

Меліорація, землеробство, рослинництво

УДК 634.1:631.67(477.7)

ОПЕРАТИВНЕ ПЛАНУВАННЯ ПОЛИВНОГО РЕЖИМУ МОЛОДИХ НАСАДЖЕНЬ ЧЕРЕШНІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

МАЛЮК Т. В. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

orcid.org/0000-0001-9727-4531

КОЗЛОВА Л. В. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0001-7139-3233

Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренко ІС НААН

Постановка проблеми. Впровадження останніми роками нових типів садів черешні, які вирощуються із застосуванням прогресивних елементів технологій, а саме: високої щільності насаджень, нових сортопідщепних комбінацій та прийомів формування крони, забезпечують ранній початок промислового плодоношення й інтенсивні темпи нарощування врожайності [1, 2]. Водночас нормальний ріст і розвиток дерев за таких технологій можливий лише при оптимальній вологості ґрунту впродовж вегетації. Це, окрім особливостей вегетативно-генеративних процесів, обумовлено більш поверхневим розташуванням кореневої системи дерев в інтенсивних садах, яка освоює менший об'єм ґрунту, ніж сильнорослі дерева [1, 3, 4]. При нестачі вологи сповільнюються ростові процеси, пригнічується формування бруньок під наступний урожай тощо.

Крім того, застосування нових технологій вирощування черешні в умовах Південного Степу стримується дефіцитом та високою вартістю поливної води, традиційною паровою системою утримання ґрунту, недосконалими методами визначення режиму зрошення тощо. Особливо це питання стає актуальним у сучасних умовах зростання посушливості клімату. Так, за даними

Гідрометеоцентру, останнім часом кожний другий рік характеризується як посушливий, а кожний третій – як гостро посушливий [5]. Власний аналіз погодних умов за багаторічний період за даними Мелітопольської метеорологічної станції (1979–2015 рр.) показав суттєве збільшення показників випаровуваності впродовж вегетації особливо за останні 5–8 років [6].

Як відомо, основними вимогами до методів призначення режиму зрошення є підтримання оптимального рівня передполивної вологості ґрунту та оперативність визначення поливного режиму. Традиційний термостатно-ваговий метод, який дає об'єктивну оцінку режиму вологості ґрунту і слугує надійним способом за дотриманням запланованого рівня контролю, не відповідає вимогам оперативності через енерго- та трудозатрати [7]. Ці недоліки можна виправити застосуванням розрахункового методу призначення строків і норм поливу, теоретичною основою якого, є тісний зв'язок між випаровуванням вологи з ґрунту і енергетичними ресурсами атмосфери, які оцінюються таким комплексним показником, як евапотранспірація. [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Існує багато методів, які дозволяють вирахувати евапотранспірацію, спираючись на різноманітні метеорологічні показники [9]. Так, наприклад, в умовах півдня України встановлено тісний зв'язок між фактичним випаровуванням з водної поверхні з випаровуваністю (коефіцієнт кореляції – 0,96), що підтверджує можливість використання метеорологічних даних для визначення поливного режиму в садах після визначення коефіцієнтів пропорційності експериментально, як для певних культур, так і до ґрунтово-кліматичних умов [10].

Водночас порівняння фактичних сумарних витрат води садом з розрахунковими залежностями у ряді випадків показали, що відхилення можуть скласти від 15 до 68 % [2, 7, 11]. Це підтвердило необхідність корегування емпіричних біокліматичних коефіцієнтів для конкретних культур і ґрунтово-кліматичних умов. На думку вчених значна невідповідність між розрахунковим випаровуванням і транспірацією виникає, наприклад, коли під час посухи

випаровуючий фон високий, а дерева в цей час припиняють транспірацію, щоб не допустити зневоднення тканин [11]. Тому такі методи потребують корегування та уточнення за допомогою класичного термостатно-вагового.

Щодо світових тенденцій у дослідженнях з проблеми зрошення плодових насаджень слід зазначити, що найчастіше у західних джерелах зустрічаються результати експериментів щодо вивчення режимів зрошення плодових культур, що передбачають 50–100 % компенсації евапотранспірації [12–14].

Отже, встановлення параметрів режиму мікрозрошення в черешневих садах півдня України за показниками випаровуваності є перспективним напрямком щодо оптимізації режимів зрошення. Водночас, ці питання, зокрема корегуючі коефіцієнти до показника розрахункової евапотранспірації як основи для подальшого встановлення оптимального режиму зрошення, майже не досліджені для черешні взагалі, а для інтенсивних технологій її вирощування такі дані взагалі відсутні.

Мета. Обґрунтувати ресурсозберігаючий режим мікрозрошення молодих інтенсивних насаджень черешні шляхом застосування розрахункового методу визначення строків і норм поливів для оперативного управління водним режимом чорнозему південного легкосуглинкового.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились на землях МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН упродовж 2016–2018 рр. в молодих насадженнях черешні сорту Крупноплідна 2015 року садіння за схемою 5 x 3 м, тип формування крони – веретеноподібна.

Ґрунт – чорнозем південний легкосуглинковий характеризується такими показниками: вміст гумусу – 1,11–1,25 %, щільність складання – 1,37–1,42 г/см³, найменша вологоємність – 18,3 %, рН_{водн.} – 7,1–7,3. Система утримання ґрунту – чорний пар. Полив здійснювався системою краплинного зрошення із витратою води однією крапельницею 5,5 л/год. Для зрошення використовувалася вода з артезіанської свердловини з мінералізацією 1,6 г/л.

Схемою досліду передбачено такі варіанти: 1 – природне зволоження (контроль), у 2 та 3 варіантах призначення поливів здійснювалось при

РПВГ 80 % НВ та 70 % НВ в шарі ґрунту 0–60 см. У варіантах 4, 5, 6 поливи призначалися за розрахунковим методом при 110 %, 90 % та 70 % різниці між розрахунковою випаровуваністю (E_0) та кількістю опадів (O).

Випаровуваність визначали за формулою М.М. Іванова:

$$E_0 = 0,018 (t + 25)^2 (100 - r) \quad (1)$$

де E_0 – середньодобова випаровуваність, мм/д; t – середньодобова температура повітря, $^{\circ}\text{C}$; r – середньодобова відносна вологість повітря, %

Визначення норми поливу за балансом випаровуючого фону ($E_0 - O$) і опадів проводилася за даними попередніх семи днів.

Вологість ґрунту термостатно-ваговим методом за ДСТУ ISO 11465-2001 визначалася у свіжих зразках ґрунту до глибини 60–100 см через кожні 10 см один раз у 7–10 днів впродовж вегетації (квітень-жовтень). Проби ґрунту відбираються в центрі контуру зволоження.

Сумарне водоспоживання за вегетацію розраховувалося на основі даних про фактичні запаси вологи на початку та наприкінці розрахункового періоду, опадів та поливної води за спрощеною формулою водного балансу:

$$E = W_1 + O + M - W_2 \quad (2)$$

де E – сумарне водоспоживання, $\text{м}^3/\text{га}$; O – опади за розрахунковий період, $\text{м}^3/\text{га}$; W_1 і W_2 – запаси вологи на початку і в кінці розрахункового періоду, $\text{м}^3/\text{га}$; M – зрошувальна норма, $\text{м}^3/\text{га}$.

Підґрунтові води (глибина – 3,5–4 м) участі в формуванні водного режиму ґрунту не приймають, а поверхневий стік на рівнині незначний.

Закладання дослідів, фенологічні та біометричні виміри проведено згідно «Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами» [15].

Результати досліджень. Визначено, що кількість ґрунтової вологи в багаторічних насадженнях на початку вегетації обумовлено її накопиченням у осінньо-зимовий період. Так, в насадженнях черешні упродовж років досліджень на початку вегетації вологість ґрунту становила близько 100 % НВ.

Водночас, визначено, що початок поливного періоду по роках дуже різнився. Наприклад, упродовж квітня 2018 р. відмічено стрімке зростання середньодобової температури повітря, яка у середньому за місяць склала

13,4 °С, що на 3,2 °С більше за багаторічний показник, а опадів випало лише 17 % від норми. Як наслідок, величина випаровуваності становила 109,9 мм (на 54 % більше за багаторічний показник), тоді як у 2016–2017 рр. цей показник був у 1,3–2 рази меншим. Це зумовило стрімке зменшення вологозапасів ґрунту та необхідність проведення першого поливу у I декаду травня 2018 р. на варіантах з РПВГ 80 % НВ та 70 %, 90 % та 110 % (E_0-O). Слід відзначити, що у 2016 та 2017 рр. поливний період розпочато у I та III декади червня відповідно.

В цілому величина випаровуваності за вегетаційний період перевищувала багаторічний показник в усі роки досліджень, у середньому – на 28 %. Найбільший показник відмічено у 2018 р. – 1138,3 мм, що на 45 % перевищує середньобагаторічні значення випаровуваності, у 2017 р. та 2016 р. перевищення було у межах 27 % та 12 % відповідно по роках (рис.1).

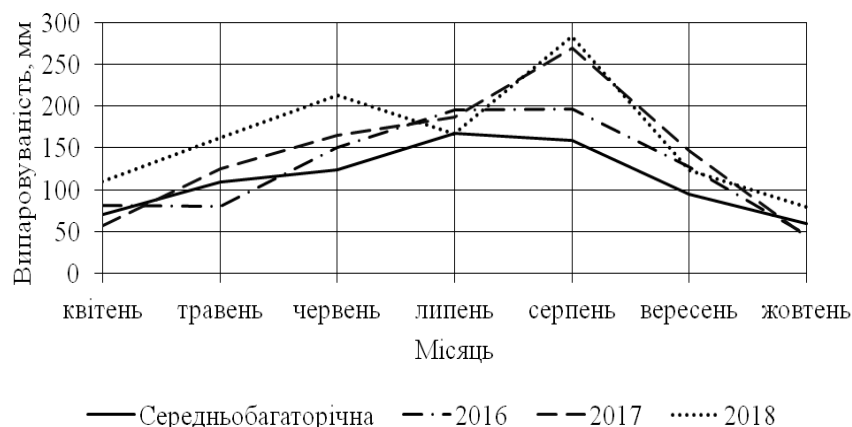


Рис. 1 – Динаміка випаровуваності за вегетаційні періоди упродовж років досліджень

Слід окремо відмітити нерівномірний розподіл опадів упродовж вегетації. Так, наприклад, незважаючи на те, що у середньому кількість опадів упродовж вегетації не відрізнялася від багаторічних значень, у серпні 2017 та 2018 рр. опади випали лише один раз за місяць, тоді як у липні 2018 – кожні 2–7 днів.

У підсумку, високі температурні показники та нерівномірність опадів негативно впливали на стан водного режиму ґрунту і спричиняли зменшення його вологозапасів на контрольних варіантах в окремі періоди до 28 – 35 % НВ.

Режим вологості ґрунту, який відповідає оптимальному стану плодових культур, визначається в першу чергу величиною сумарного випаровування (E),

яка є суттєвою складовою водного балансу активного шару ґрунту зрошуваного поля [16]. В польових дослідженнях E визначають методом водного балансу, а при плануванні режимів зрошення його розраховують за допомогою моделей зв'язку швидкості випаровування з метеорологічними показниками, які фіксуються мережею метеостанцій [9].

У наших дослідженнях для встановлення ресурсозберігаючого режиму зрошення порівнювалася величина фактичного сумарного водоспоживання, яка визначалася за рівнянням водного балансу, з розрахунковою випаровуваністю на основі метеорологічних факторів за формулою М.М. Іванова (E_0).

Показник сумарного водоспоживання черешні у середньому на варіантах з РПВГ 70 % НВ та 80 % НВ склав 3401 та 3478 м³/га (табл. 1).

Таблиця 1 – Сумарне водоспоживання (E) насаджень черешні у середньому за роки досліджень, м³/га

Варіанти досліджу	Вологозапаси ґрунту за вегетацію			Опади	Поливи	E
	початок	кінець	різниця			
Природне зволоження	1535	964	571	2618	0	3189
РПВГ 80 % НВ	1556	1158	368	2618	462	3478
РПВГ 70 % НВ	1497	1143	354	2618	429	3401
110 % (E_0-O)	1587	1259	328	2618	663	3609
90 % (E_0-O)	1577	1250	327	2618	544	3489
70 % (E_0-O)	1455	1108	347	2618	422	3387

До цих значень наближені й параметри сумарного водоспоживання за розрахункового способу призначенням поливів при 90 та 70 % (E_0-O) – 3489 та 3387 м³/га відповідно. Призначення поливів при 110 % (E_0-O) зумовило найбільші його показники – 3609 м³/га.

Далі фактичне сумарне водоспоживання порівнювалося з розрахунковою випаровуваністю за формулою М. М. Іванова. При порівнянні величини фактичного сумарного водоспоживання (дані 2016–2018 рр.) черешні з розрахунковою випаровуваністю, встановлена тісна прямопропорційна залежність. Зв'язок між показниками сумарного водоспоживання, визначеного

термостатно-ваговим методом (y) та формулою М. М. Іванова (x), описується лінійним рівнянням: $y = 1,37x - 6,82$ при $R^2 = 0,81$, $S_{yx} = 5,1$ мм (рис. 2).

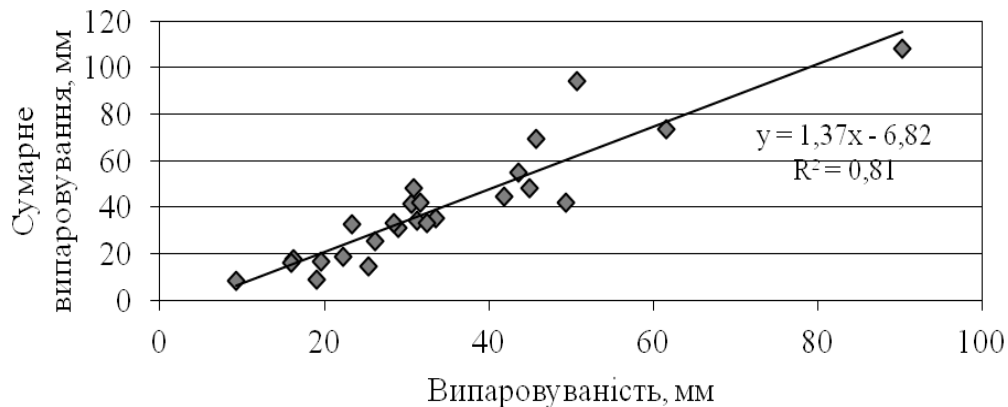


Рис. 2 Залежність сумарного водоспоживання (на прикладі РПВГ 70 % НВ) від розрахункової випаровуваності (середнє за роки досліджень)

Установлено, що показники сумарного водоспоживання визначенні за формулою М. М. Іванова збільшувались від фактичних значень на 11–24 % у першу половину вегетації. У другу половину вегетації величина сумарного водоспоживання, визначена за формулою М. М. Іванова також збільшувалась порівняно з фактичними даними, але різниця не перевищувала 7–10 %.

Для більш точного визначення сумарного випаровування розрахунковий спосіб потребує коригування коефіцієнтами, які враховують біологічні особливості дерев черешні. В наших дослідженнях проведено математично-порівняльний аналіз величини сумарного випаровування в інтенсивних насадженнях черешні на чорноземі південному легкосуглинковому в шарі 0,6 м, визначеного термостатно-ваговим методом, з величиною, розрахованою як різниця між випаровуваністю за формулою М.М. Іванова (E_0) та кількістю опадів (O): 110 %, 90 %, 70 % ($E_0 - O$).

Так, наприклад, відхилення норм поливу, визначених термостатно-ваговим методом та на варіанті 70 % та 90 % ($E_0 - O$), не перевищували 15 %. Зрошувальна норма при цьому в середньому становила 401–691 м³/га. Найбільша зрошувальна норма – за розрахункового способу призначення поливу при 110 % ($E_0 - O$), зокрема, у 2018 р. – 885 м³/га (табл. 2). Слід

відмітити, що протягом усіх років досліджень більшу частину поливів проведено у серпні, коли відмічено найбільш напружені погодні умови.

Таблиця 2 – Показники режимів зрошення черешні, 2016–2018 рр.

Варіант досліджу	Кількість поливів, шт.	Середня норма поливу, м ³ /га	Міжполивний період, дні	Норма зрошення, м ³ /га
РПВГ 80% НВ	11	43,8	6–15	482
РПВГ 70% НВ	8	56,7	7–17	454
110% (E ₀ –O)	9	76,8	6–17	691
90% (E ₀ –O)	9	62,9	6–17	566
70% (E ₀ –O)	9	44,5	6–17	401

Рівень вологозабезпеченості в умовах посушливого клімату Південного Степу є одним з основних факторів, від яких залежить ріст плодкових рослин. У наших дослідженнях кращий загальний стан насаджень, більш інтенсивний вегетативний ріст, активізація ряду фізіолого-біохімічних процесів дерев черешні у перші роки після садіння відмічені на зрошуваних ділянках. На початкових етапах розвитку нормальні ростові процеси є головною передумовою настання генеративного періоду у дерев. Зважаючи на це, оптимізація умов зволоження є важливою складовою технології вирощування молодих інтенсивних насаджень та реалізації деревами генетичного потенціалу продуктивності у майбутньому.

Окрім агрономічної ефективності через позитивний вплив на активність фізіолого-біохімічних процесів дерев черешні, використання розрахункового методу дозволяє знизити витрати на призначення поливів на 2589–4039 грн. або 1,8–3,2 рази порівняно до традиційного термостатно-вагового методу. Крім того, останній потребує ще й високих затрат фізичної сили та не відповідає вимогам оперативності призначення поливів упродовж вегетації. З економічної точки зору визначено, що для молодих неплодоносних насаджень доцільно призначення поливів при 90 % та 70 % від різниці випаровуваністю та кількості опадів (E₀–O), що сприяє підтриманню вологості ґрунту не нижче 70 % НВ та зниженню на 21–70 % витрат матеріальних, енергетичних та трудових ресурсів.

Таким чином, для визначення сумарного випаровування розрахунковим методом для оперативного призначення строків та норм поливів молодих інтенсивних насаджень черешні, можна використовувати такі агрометеорологічні показники: випаровуваність, яка включає у собі середньодобову температуру повітря, відносну вологість повітря та кількість опадів за певний проміжок часу. Цей метод рекомендовано як альтернатива до призначення поливів за термостатно-ваговим методом для молодих насаджень черешні Південного Степу України на рівнинних територіях, де поправками на поверхневий стік можна знехтувати.

Висновки. Визначено доцільність використання таких агрокліматичних показників як розрахункова випаровуваність (E_0) та кількість опадів (O) для визначення поливного режиму, що дозволяє знизити витрати матеріальних, енергетичних та трудових ресурсів на 21–70 % порівняно до традиційного термостатно-вагового методу призначення поливів.

Для молодих неплодоносних насаджень черешні доцільно призначення поливів при 90 % та 70 % від балансу між випаровуваністю та кількістю опадів (тобто використання коефіцієнтів 0,7 та 0,9 для E_0-O) упродовж вегетації, що сприяє підтриманню вологості ґрунту не нижче 70 % НВ і забезпечує оптимальну інтенсивність фізіолого-біохімічних процесів за відсутності зайвих витрат води. Відхилення норм поливу, визначених термостатно-ваговим методом та за 70 % та 90 % (E_0-O), не перевищували 15 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Барабаш Т. М. Вплив ущільненого садіння на продуктивність дерев черешні (*Cerasus avium* Moench). *Науковий вісник НУБіП*. 2009. № 133. С. 248 – 254.
2. Кищак Е. А. Эффективные типы насаждений черешни в Украине. *Садоводство и виноградарство*. 2013. № 6. С.10 – 15.
3. Neilsen G. H., Forge T. A., Angers D. A., Neilsen D., Hogue E. J.: Suitable orchard floor management strategies in organic apple orchards that augment soil

organic matter and maintain tree performance. *Plant and Soil* **378**(1 – 2), 325-335 (2014). doi:10.1007/s11104-014-2034-8

4. Robinson T.: Advances in apple culture worldwide. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, vol. especial, pp. 37 – 47 (2011). doi:10.1590/S0100-29452011000500006

5. Сніговий В. С. Актуальні проблеми розвитку зрошуваного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 2. С. 62 – 64.

6. Козлова Л. В., Малюк Т. В. Управління режимом зрошення в інтенсивних садах яблуні (*Malus domestica Borkh.*) на півдні України. *Садівництво*. 2018. Вип. 73. С.116 – 122.

7. Горбач М. М., Позднякова Т. П., Козлова Л. В. Порівняльна оцінка методів розрахунку строків і норм поливу садів на чорноземах південних. *Садівництво*. 2011. Вип. 64. С.156 – 163.

8. Водяницький В. І. Позднякова Т. П., Горбач М. М. Водоощадлива технологія мікрозрошення яблуні. *Аграрна наука виробництва*. 2008. № 1. С. 6.

9. Рассулов А. Р., Лучков П. Г. Определение запасов влаги по агроклиматическим показателям. *Аграрная наука*. 2003. № 11. С. 22 – 23.

10. Горбач М. М. Козлова Л. В. Режим мікрозрошення плодових культур на півдні України. *Садівництво*. 2015. Вип. 70. С. 122 – 127.

11. Голченко М. Г., Девятков А. С., Лагун Г. Д. Орошение садов и ягодников. Минск: Ураджай, 1985. 191 с.

12. Marsal J., Lopez G., Arbones A., Mata M., Vallverdu X., Girona J. Influence of post-harvest deficit irrigation and pre-harvest fruit thinning on sweet cherry (cv. New Star) fruit firmness and quality. 2009. Vol. 84. P. 273 – 278.

13. Greven M., Green S., Neal S., Clothier B., Neal M., Dryden G., Davidson P. Regulated deficit irrigation (RDI) to save water and improve Sauvignon Blanc quality. *Water Sci Technol*. 2005. 51(1). P. 9 – 17.

14. Goodwin I., Boland A.-M. Scheduling deficit irrigation of fruit trees for optimizing water use efficiency. *Deficit irrigation practices Department of Natural*

Resources and Environment, Institute of Sustainable Irrigated Agriculture, Tatura, Australia. 2010. P. 67 – 78.

15. Горбач Н. М., Козлова Л. В. Автоматизированное управление режимами орошения в интенсивных садах Украины. *Сборник научных трудов СКЗНИИСИВ.* 2015. Т.8. С. 104 – 110.

16. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методики проведения полевых досліджень з плодовими культурами. Київ: Аграрна наука, 1996. 96 с.

17. Шумаков И. Б. Экологически обоснованные (дифференцированные) режимы орошения сельскохозяйственных культур. *Мелиорация и водное хозяйство.* 2000. № 6. С. 35 – 36.

REFERENCES:

1. Barabash T. M. (2009). *Vplyv ushchilnenoho sadinnia na produktyvnist derev chershni (Cerasus avium Moench)* [Effect of compacted planting on the productivity of sweet cherry trees (Cerasus avium Moench)]. *Naukovyi visnyk NUBiP – Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 133, 248 – 254 [in Ukrainian].

2. Kishchak Ye. A. (2013). *Effektivnyye tipy nasazhdeniy chershni v Ukraine* [Effective types of sweet cherry plantations in Ukraine]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo – Horticulture and viticulture*, 6, 10 – 15 [in Russian].

3. Neilsen G. H., Forge T. A., Angers D. A., Neilsen D., Hogue E. J. (2014): Suitable orchard floor management strategies in organic apple orchards that augment soil organic matter and maintain tree performance. *Plant and Soil* 378 (1 – 2), 325-335. doi:10.1007/s11104-014-2034-8 [in English].

4. Robinson T. (2011): Advances in apple culture worldwide. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, vol. especial, pp. 37 – 47. doi:10.1590/S0100-29452011000500006 [in English].

5. Snihovyi V. S. (2007). *Aktualni problemy rozvytku zroshuvanoho zemlerobstva* [Actual problems of irrigated agriculture development]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science*, 2, 62 – 64 [in Ukrainian].

6. Kozlova L. V., Maliuk T. V. (2018). *Upravlinnia rezhymom zroshennia v intensyvnykh sadakh yabluni (Malus domestica Borkh.) na pivdni Ukrainy* [Management of irrigation regime in intensive apple orchards (*Malus domestica Borkh.*) in the south of Ukraine]. *Sadivnytstvo – Horticulture*, 73, 116 – 122 [in Ukrainian].

7. Horbach M. M., Pozdniakova T. P., Kozlova L. V. (2011). *Porivnialna otsinka metodiv rozrakhunku strokiv i norm polyvu sadiv na chornozemakh pivdennykh* [Comparative estimation of calculation methods of terms and norms of gardens watering of southern black soils]. *Sadivnytstvo – Horticulture*, 64, 156 – 163 [in Ukrainian].

8. Vodianytskyi V. I., Pozdniakova T. P., Horbach M. M. (2008). *Vodooshchadlyva tekhnolohiia mikrozhroshennia yabluni* [Water-saving technology of apple tree micro-irrigation]. *Ahrarna nauka vyrobnytstvu – Agrarian Science to Production*, 1, 6 [in Ukrainian].

9. Rassulov A. R., Luchkov P. G. (2003). *Opredeleniye zapasov vlagi po agroklimaticheskim pokazatelyam* [Determination of moisture reserves according to agroclimatic indicators]. *Agrarnaya nauka – Agrarian Science*, 11, 22 – 23 [in Russian].

10. Horbach M. M., Kozlova L. V. (2015). *Rezhym mikrozhroshennia plodovykh kultur na pivdni Ukrainy* [Micro-irrigation regime of fruit crops in the South of Ukraine]. *Sadivnytstvo – Horticulture*, 70, 122 – 127 [in Ukrainian].

11. Golchenko M. G., Devyatov A. S., Lagun G. D. (1985). *Orosheniye sadov i yagodnikov* [Irrigation of orchards and berries]. Minsk: Uradzhay [in Russian].

12. Marsal J., Lopez G., Arbones A., Mata M., Vallverdu X., Girona J. (2009). Influence of post-harvest deficit irrigation and pre-harvest fruit thinning on sweet cherry (cv. New Star) fruit firmness and quality. Vol. 84. P. 273 – 278 [in English].

13. Greven M., Green S., Neal S., Clothier B., Neal M., Dryden G., Davidson P. (2005). Regulated deficit irrigation (RDI) to save water and improve Sauvignon Blanc quality. *Water Sci Technol.* 51(1). P. 9 – 17 [in English].

14. Goodwin I., Boland A.-M. (2010). Scheduling deficit irrigation of fruit trees for optimizing water use efficiency. *Deficit irrigation practices Department of Natural Resources and Environment, Institute of Sustainable Irrigated Agriculture, Tatura, Australia.* P. 67 – 78 [in English].

15. Kondratenko P. V., Bublyk M. O. (1996). *Metodyky provedennia polovykh doslidzhen z plodovymy kulturamy* [Methods of conducting field studies with fruit crops]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

16. Shumakov I. B. (2000). *Ekologicheskii obosnovannyye (differentsirovannyye) rezhimy orosheniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* [Environmentally reasonable (differentiated) crop irrigation regimes]. *Melioratsiya i vodnoye khozyaystvo – Melioration and Water Management*, 6, 35 – 36 [in Russian].

Малюк Т.В., Козлова Л.В. Оперативне планування поливного режиму молодих насаджень черешні в умовах Південного Степу

Мета. Обґрунтувати ресурсозберігаючий режим мікрозрошення інтенсивних насаджень черешні шляхом застосування розрахункового методу визначення строків і норм поливів для оперативного управління водним режимом чорнозему південного легкосуглинкового. **Методи.** Дослідження проведено у Мелітопольській дослідній станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН упродовж 2016–2018 рр. в молодих насадженнях черешні 2015 року садіння згідно до вимог «Методики проведення польових досліджень з плодовими культурами». Ґрунт – чорнозем південний легкосуглинковий. Система утримання ґрунту – чорний пар. Полив саду - стаціонарною системою краплинного зрошення Вологість ґрунту визначали в динаміці термостатно-ваговим методом. Випаровуваність (E_0) розраховували за формулою М.М. Іванова, сумарне водоспоживання за вегетацію - за спрощеною формулою водного балансу. **Результати.** Доведено визначальний вплив особливостей погодних умов та режимів зрошення на процеси надходження та витрат вологи у ґрунті в насадженнях черешні. Установлено тісну прямо пропорційну залежність величини фактичного сумарного водоспоживання черешні,

визначеного термостатно-ваговим методом, з розрахунковою випаровуваністю. Установлено коефіцієнти пропорційності, які враховують біологічні особливості дерев черешні при визначенні поливного режиму. Так, відхилення норм поливу, визначених термостатно-ваговим методом та на варіанті 70 % та 90 % (E_0-O), не перевищували 15 %. Разом з агрономічною ефективністю найменші витрати енергетичних, матеріальних та трудових ресурсів обумовлює застосування розрахункового способу призначення поливу порівняно із традиційним термостатно-ваговим методом. **Висновки.** Для молодих неплодоносних насаджень черешні доцільно призначення поливів при 90 % та 70 % від балансу між випаровуваністю та кількістю опадів (тобто використання коефіцієнтів 0,7 та 0,9 для $E_0 - O$) упродовж вегетації, що сприяє підтриманню вологості ґрунту не нижче 70 % НВ, забезпечує оптимальну інтенсивність фізіолого-біохімічних процесів та економію матеріальних та енергетичних ресурсів.

Ключові слова: поливний режим, краплинне зрошення, сумарне водоспоживання, випаровуваність, насадження черешня, чорнозем південний

Малюк Т.В. Козлова Л.В. Оперативное планирование поливного режима молодых насаждений черешни в условиях Южной Степи

Цель. Обосновать ресурсосберегающий режим микроорошения интенсивных насаждений черешни путем использования расчетного метода назначения сроков и норм полива для оперативного управления водным режимом чернозема южного легкосуглинистого. **Методы.** Исследования проведены в Мелитопольской опытной станции садоводства имени М. Ф. Сидоренко ИС НААН в течение 2016–2018 гг. в молодых насаждениях черешни 2015 года посадки согласно требованиям «Методики проведения полевых исследований с плодовыми культурами». Почва – чернозем южный легкосуглинистый. Система содержания почвы – черный пар. Полив сада – стационарной системой капельного орошения. Влажность почвы определяли в динамике термостатно-весовым методом. Испаряемость (E_0) рассчитывали по формуле Н. Н. Иванова,

суммарное водопотребление за вегетацию – по упрощенной формуле водного баланса. **Результаты.** Доказано определяющее влияние особенностей погодных условий и режимов орошения на процессы поступления и расхода влаги в почве в насаждениях черешни. Установлена тесная прямо пропорциональная зависимость величины фактического суммарного водопотребления черешни, определенная термостатно-весовым методом, с расчетной испаряемостью. Определены коэффициенты пропорциональности, которые учитывают биологические особенности деревьев черешни при установлении поливного режима. Так, отклонения норм полива, рассчитанных термостатно-весовым методом и на варианте 70 % и 90 % ($E_0 - O$), не превышали 15 %. Вместе с агрономической эффективностью наименьшие затраты энергетических, материальных и трудовых ресурсов обуславливаются использованием расчетного способа назначения в сравнении с традиционным термостатно-весовым методом. **Выводы.** Для молодых неплодоносящих насаждений черешни целесообразно назначение поливов при 90 % и 70 % от баланса между испаряемостью и количеством осадков (то есть использование коэффициентов 0,7 и 0,9 для $E_0 - O$) в течение вегетации, это способствует поддержанию влажности почвы не ниже 70 % НВ, обеспечивает оптимальную интенсивность физиолого-биохимических процессов и экономию материальных и энергетических ресурсов.

Ключевые слова: поливной режим, капельное орошение, суммарное водопотребление, испаряемость, насаждения черешни, чернозем южный

Malyuk T.V., Kozlova L.V. Operative planning of the young plantations of sweet cherry trees irrigation regime in the conditions of the Southern Steppe

Purpose. To substantiate the resource-saving mode of micro-irrigation of sweet cherry trees intensive plantings by applying a calculation method for defining the terms and norms of watering for operative management of southern light loam black soil irrigation regime. **Methods.** The research was carried out at Melitopol Research Fruit Growing Station named after M.F.Sydorenko Institute of Horticulture NAAS during 2016-2018 in young sweet cherry trees plantations of 2015 planting according

to the requirements of "Methodology of conducting field research with fruit crops". Soil is a southern light loam black soil. Soil keeping system is black fallow. Garden watering is a stationary system of drop irrigation. Soil humidity was determined in the dynamics according to the thermostat-weighted method. The evaporation (E_0) was calculated according to the formula of M.M. Ivanov, total water consumption for vegetation – according to the simplified formula of water balance. **Results.** The decisive influence of weather conditions and irrigation regimes on the processes of moisture inflow and consumption in the soil in the sweet cherry trees plantations is proved. A close direct-proportional dependence of the actual total water consumption of sweet cherry trees, determined by the thermostat-weighted method, with the calculated evaporation, was ascertained. The coefficients of proportionality which take into account the biological characteristics of sweet cherry trees when determining the irrigation regime are ascertained. Thus, the deviations of water rates defined by the thermostat-weighted method and at the variant of 70% and 90% ($E_0 - O$) did not exceed 15%. Together with agronomic efficiency, the lowest costs of energy, material and labor resources make use of the calculated method of watering in comparison with the traditional thermostat-weighted method. **Conclusions.** For young nonbearing plantations of sweet cherry trees it is advisable to assign watering at 90% and 70% from the balance between the evaporation rate and the precipitation amount (i.e., using coefficients of 0.7 and 0.9 for $E_0 - O$) during the vegetation, which helps maintain soil moisture of not less than 70% of least soil moisture, and provides the optimum intensity of physiological and biochemical processes and the saving of material and energy resources.

Key words: irrigation regime, drip irrigation, total water consumption, evaporation, sweet cherry trees planting, southern black soil.