

РЕЖИМ МІКРОЗРОШЕННЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

М.М. ГОРБАЧ, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник Мелітопольська дослідна станція садівництва (МДСС) імені М.Ф.Сидоренка ІС НААН, вул. Вакуленчука, 99, м. Мелітополь, e-mail: iosuaan@zp.ukrtel.net

Л.В. КОЗЛОВА, кандидат с.-г. наук, науковий співробітник, Мелітопольська дослідна станція садівництва (МДСС) імені М.Ф.Сидоренка ІС НААН, вул. Вакуленчука, 99, м. Мелітополь, e-mail: Petrina.LV@mail.ru

У польових дослідях, які проводилися в насадженнях персика та яблуні, відмічено підвищення ефективності мікрозрошення та продуктивності дерев при застосуванні розрахункового методу призначення строків і норм поливів, який забезпечує оптимальний водний режим ґрунту. Більш ефективним був режим з призначенням поливу за різницею між розрахунковою випаровуваністю (Е) та кількістю опадів (О): в садах персика – 100% (Е-О), яблуні – 90% (Е-О).

Ключові слова: мікрозрошення, персик, яблуня, чорнозем південний, вологість ґрунту, випаровуваність, режим зрошення, ефективність зрошення.

Вступ. Створення високопродуктивних плодкових насаджень на півдні України стримується недостатньою природною вологозабезпеченістю регіону, що негативно впливає на формування водного режиму ґрунту і призводить до зниження продуктивності плодкових дерев. Волога, необхідна для формування високого врожаю, лише частково компенсується за рахунок ґрунтових запасів та атмосферних опадів. У балансі сумарного водоспоживання значна частка (від 20 до 50%) забезпечується поливами [1].

Актуальною у зрошуваному садівництві є проблема діагностики строків та визначення норм поливу дерев. Дослідженнями вчених Інституту зрошуваного садівництва (Водяницький В.І., Позднякова Т.П., Горбач М.М., 1990-2005) встановлено, що при краплинному зрошенні інтенсивних насаджень яблуні на темно-каштанових ґрунтах при зволоженні близько 10-15% площі живлення в посушливий рік потрібно проводити 10-12 поливів, норми яких протягом вегетації коливаються від 20 до 80 м³/га, що дозволяє підтримувати вологість ґрунту в яблуневих садах на рівні 80% НВ [2, 3]. Г.В. Ястреб (1998) доведено, що у плодоносних насадженнях персика при підкрановому дощуванні на важкосуглинкових темно-каштанових ґрунтах найбільш раціональним є водозберігальний режим зрошення з призначенням поливів

при зниженні вологості ґрунту до 70% НВ в шарі 0-40 см. Такий режим дозволяє зменшувати витрати поливної води на 35-39% [4].

Необхідність зрошення встановлюють класичним термостатно-ваговим методом, а також за допомогою різних приладів: тензіометрів, нейтронних вологомірів, ядерно-магнітних резонаторів, які, однак, мають деякі недоліки (неточність, висока вартість, небезпечність і незручність при обслуговуванні). У світі широко застосовують розрахункові методи, основані на використанні рівнянь, які враховують динаміку тепло- та вологообміну в системі “ґрунт – рослина – атмосфера”, що спрощує та здешевлює встановлення поливного режиму [5]. Тому для визначення оптимального поливного режиму у плодкових насадженнях у південному Степу України при мікрозрошенні доцільно враховувати випаровуваність, яка найбільш повно відображає вплив сукупності метеорологічних факторів на формування водного режиму ґрунту, і особливості використання деревами ґрунтової вологи в залежності від типу насадження.

Метою наших досліджень є встановлення залежності між показниками водного режиму чорнозему південного важкосуглинкового та випаровуваністю для підвищення оперативності у призначенні строків і норм поливів садів персика та яблуні при мікрозрошенні, що забезпечить зменшення матеріальних енергетичних і трудових ресурсів.

Методика та вихідний матеріал. Дослідження проводилися на науково-виробничій ділянці «Наукова» МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН в насадженнях персика 2002 р. посадки за схемою 5 x 4 м на підщепі Підщепний 1 та яблуні 2003 р. посадки за схемами 4x1,5 та 4x1 м на М. 9. Вивчалися сорти персика Ювілейний Сидоренка, Пам’яті Сидоренка, Віреня та яблуні Айдаред, Голден Делішес, Флоріна. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем південний важкосуглинковий. Середній показник найменшої вологості (НВ) в 1-метровому шарі ґрунту – 25,3%. Для поливів використовувалася дніпровська вода, що відповідала вимогам до якості поливної води згідно з ДСТУ 2730-94 [6]. Агротехнічні заходи в саду загальноприйнятні [7]. У дослідах передбачено варіанти з призначенням поливів за допомогою термостатно-вагового методу при зниженні вологості до 70% НВ в шарі ґрунту 0-60 см (персик) і до 80% НВ в шарі 0-40 см (яблуня). Варіанти з визначенням поливного режиму розрахунковим методом в насадженнях персика склали 80, 100 і 120; яблуні – 70, 90 і 110%, враховуючи різницю між випаровуваністю (Е) та кількістю опадів (О). Контроль – природне зволоження. Насадження персика зрошували системою дрібнодисперсного підкранового дощування з мікродощувачами Д-005 (витрата води – 20 дм³/год), розміщеними по два біля кожного дерева, яблуні – системи краплинного зрошення з вмонтованими водовипусками, розташованими через 0,6 м з витратою води 1,5 дм³/год.

Результати і обговорення. Дослідження [8, 9] виявили тісну кореляційну залежність між випаровуваністю з водної поверхні та розрахованою за формулою М.М. Іванова:

$E_0 = 0,0006 (t + 25)^2 (100 - r)$, де E_0 – середньодобова випаровуваність, мм; t – середньодобова температура повітря, $^{\circ}\text{C}$; r – відносна вологість його, %. Тому для призначення строків, а також норм вегетаційних поливів у насадженнях застосовували водобалансовий спосіб з використанням указаних агрокліматичних показників та кількості опадів, який включав такі розрахунки:

1. Дату прогнозованого першого поливу призначають за формулою: $N = (\sum O - \sum E_0) / E_0$, де N – дата поливу; $\sum O$ – сума опадів за бездефіцитний період, мм; $\sum E_0$ – сумарна випаровуваність за прогнозований період, мм; E_0 – середньодобова випаровуваність у прогнозованому місяці (за М.М. Івановим). Для розрахунку випаровуваності можливе використання даних найближчої метеостанції щодо середньодобових показників температури та відносної вологості повітря.

2. Норму поливу ($m, \text{м}^3/\text{га}$) визначають за сумою розрахункової випаровуваності ($\sum E_0$) за попередні 5, 7 і 10 днів після обчислення кількості опадів ($\sum O$) за вказаний період і встановлюють за формулою: $m = 10K \times K_3 (\sum E_0 - \sum O)$, де K – експериментальний коефіцієнт пропорційності (0,5-1,2); K_3 – коефіцієнт зволоження при мікрозрошенні (0,1-0,5). Такі технологічні показники є основою алгоритму управління водним режимом ґрунту в садах персика та яблуні. Основні результати досліджень впроваджено в ДП ДГ «Мелітопольське» МДСС на площі 20 га.

В період 2006-2012 рр. найвища забезпеченість кореневмісного шару ґрунту вологою у плодових насадженнях на початку квітня становила від 84,3 до 92,6% НВ. На варіантах з природним зволоженням спостерігалось інтенсивне зниження вологості ґрунту протягом травня до вологості розриву капілярів (ВРК) – 67% НВ і вологості в'янення (ВВ): у липні – в садах яблуні (50% НВ), у серпні – персика (55% НВ) (рис. 1).

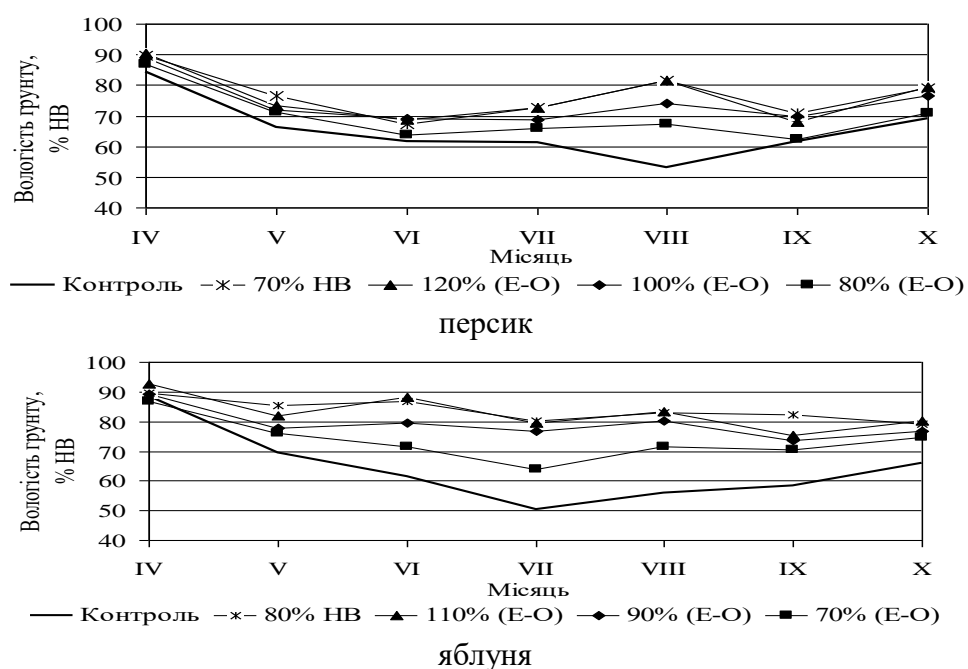


Рис. 1. Динаміка вологості ґрунту у плодових насадженнях (середнє за 2006-2012 рр.)

В інтервалі від ВРК до вологості в'янення волога в ґрунті вважається недостатньою й важкодоступною для рослин. У серпні вологість ґрунту, яка знижувалась до ВВ і нижче, стає недоступною для рослин. Близьким до попередніх даних цей показник був на ділянках персика у зрошуваному варіанті 80% (Е – О) у червні та липні. Це свідчить про те, що даний варіант не забезпечує підтримання вологості ґрунту в даних умовах на оптимальному рівні. В садах персика вологозапаси ґрунту на ділянках інших варіантів протягом усього вегетаційного періоду були вищими від ВРК. Забезпеченість вологою на зрошуваних варіантах виявилася високою, але не надмірною. Перспективним для персика був варіант з призначенням поливів при 100% від балансу (Е–О), що забезпечило підтримання вологості кореневмісного шару ґрунту на рівні 70% НВ.

При мікрозрошенні яблуневих насаджень забезпеченість вологою у вказаному горизонті на варіантах 80% НВ і 90-110% від балансу (Е–О) була високою (73,6-92,6% НВ). На ділянках варіанта 70% від балансу (Е – О) помірна вологість ґрунту (нижча від ВРК) спостерігалась у липні. В садах яблуні на М. 9 кращим виявився варіант з призначенням поливів при 90% від балансу (Е–О), що дозволяє підтримувати вологість в кореневмісному шарі в межах 80% НВ.

За багаторічними даними, між показниками вологості ґрунту, з одного боку, і різниці між випаровуваністю (Е) і кількістю опадів (О), з іншого боку, встановлено зворотну залежність, що показує зниження вологозапасів ґрунту за збільшення різниці (Е–О) при $R^2=0,94-0,96$ (рис. 2).

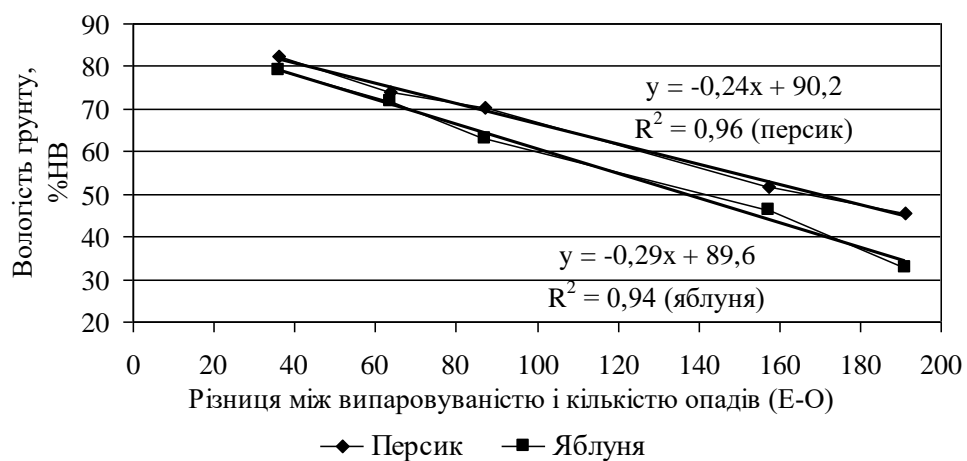


Рис. 2. Залежність вологості ґрунту від різниці між випаровуваністю і кількістю опадів

За таких умов вологозабезпечення врожайність молодих дерев персика в середньому за 4 роки при підкрановому дрібнодисперсному дощуванні становила від 10,5 до 15,1 т/га (середня при зрошенні – 13,7 т/га), а без зрошення – 5,7. Маса плодів при цьому коливалася від 156 до 173 г (середня - 166) г і 136 г за природного зволоження. Вища врожайність вказаної культури (15,1 т/га) спостерігалася на ділянках варіанта 120% (Е-О). Найвищу ефективність зрошення

відмічено у варіанті 100% (Е-О). Коефіцієнт ефективності процесу (відношення прибавки врожаю, кг/га, до зрошувальної норми, м³/га) при цьому складав 7,7 кг/м³. Сумарне водоспоживання персика було найменшим і рівнозначним – 297,2 м³/т плодів на ділянках варіантів 70% НВ і 100% (Е-О) (таблиця).

Таблиця. Ефективність зрошення плодкових насаджень

Варіант досліджу	Середня врожайність, т/га	Середня маса плодів, г	Зрошувальна норма, м ³ /га	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т	Коефіцієнт ефективності зрошення, кг/м ³
Персик (2008-2011 рр.)						
Контроль	5,7	136	-	3583	628,6	-
70% НВ	14,7	171	1223	4364	296,9	7,4
120% (Е-О)	15,1	173	1380	4607	305,1	6,8
100% (Е-О)	14,5	165	1150	4309	297,2	7,7
80% (Е-О)	10,5	156	919	4286	408,2	5,2
НІР ₀₅	2,8	17,0	-	-	-	-
Яблуна (2007-2012 рр.)						
Контроль	6,4	120	-	3274	511,6	-
80% НВ	12,2	174	609	3774	309,3	9,5
110% (Е-О)	12,9	181	684	3873	300,2	9,5
90% (Е-О)	11,9	167	560	3626	304,7	9,8
70% (Е-О)	9,9	147	436	3476	351,1	8,0
НІР ₀₅	1,1	19,0	-	-	-	-

Як свідчать дані таблиці, середня врожайність молодих дерев яблуні за природного зволоження становила 6,4, при краплинному зрошенні – від 9,9 до 12,9 т/га. Середня маса плодів при цьому коливалася від 120 до 181 г відповідно. Найвищу врожайність відмічено на ділянках варіанта 100% (Е-О) – 12,9 т/га, а найвищу ефективність від зрошення 9,5-9,8 кг/м³ поливної води – на варіантах 80% НВ і 90% (Е-О). Сумарне водоспоживання яблуні при цьому складала від 304,7 м³/т при 90% (Е-О) до 309,3 м³/т при 80% НВ.

Висновки. Спостереження за витратами вологи чорноземом південним важкосуглинковим в інтенсивних насадженнях персика та яблуні у південному Степу України показали, що формування водного режиму ґрунту значною мірою залежить від випаровуваності. Найвищий ступінь висушування ґрунту (до 50% НВ) відмічено в липні-серпні. Негативний вплив метеорологічних умов на водний режим ґрунту зменшується при застосуванні мікрозрошення, завдяки якому в кореневмісному шарі ґрунту підтримується режим вологості на рівні 70-80% НВ. Основою алгоритму регулювання оптимальних параметрів водного режиму вказаного горизонту в садах з мікрозрошенням є баланс між випаровуваністю і кількістю опадів через певні проміжки часу (7-10 днів).

Найбільш ефективним виявився режим зрошення, який визначався розрахунковим методом: при 100% від балансу між випаровуваністю (Е) і кількістю опадів (О) у насадженнях персика і за 90% (Е – О) в яблуневих, а також гравіметричним методом: 70% НВ в шарі ґрунту 0,6 м в садах персика і 80% НВ у горизонті ґрунту 0,4 м в насадженнях яблуні.

Бібліографічний список

1. Садівництво півдня України / за ред. В.А. Рудьова. – Запоріжжя: Дике поле, 2003. – 240 с.
2. Горбач М.М. Режим краплинного зрошення яблуні сорту Ренет Симиренка на підщепі М9 в умовах темно-каштанового ґрунту / М.М Горбач, В.І. Водяницький, Т.П. Позднякова // Садівництво України: традиції, здобутки, перспективи: зб. наук. праць. – Корсунь-Шевченківський: Майданченко І.С., 2005. – С. 96-98.
3. Водяницький В.И. Режимы капельного орошения яблоневых садов / В.И. Водяницький // Садоводство и виноградарство. – 2002. – № 6. – С. 4-6.
4. Ястреб Г.В. Розробити водозберігаючі режими зрошення плодоносного персикового саду при підкрановому дощуванні (заключний звіт) / ІЗС. УААН. – Мелітополь, 1998. – 41 с.
5. Мелиорация и водное хозяйство. 6. Орошение: справочник / под ред. Б.Б. Шумакова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 415 с.
6. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії: ДСТУ 2730-94. – [Чинний від 1995-07-01]. – К.: Держстандарт України, 1994. – 14 с.
7. Технологія вирощування зерняткових і кісточкових культур на півдні України в умовах зрошення (рекомендації) / відп. за вип. В.І. Водяницький. – Мелітополь, 2001. – 61 с.
8. Пат. 31899 Україна, МКИ А 01 G 25/00. Спосіб визначення строку та норми поливу сільськогосподарських культур / М.М. Горбач, Л.В. Козлова, С.Г. Тихонський; власник патенту – Ін-т зрош. сад. ім. М.Ф. Сидоренка УААН. – № U2007 014166; заявл. 17.12.07; опубл. 25.04.08, Бюл. № 8. – 3 с.
9. Козлова Л.В. Регулирование режима орошения в интенсивных насаждениях яблони на юге Украины / Л.В. Козлова, А.Б. Расторгуев, Н.М. Горбач // Вестник МичГАУ. – 2013. – № 3. – С. 24-28.

FRUIT CROPS MICROIRRIGATION REGIME IN THE SOUTH OF UKRAINE

M.M. GORBACH, PhD in Agricultural, senior researcher, Melitopol Horticultural Experiment Station named by M.F. Sidorenko Horticultural Institute of the National Academy of Agricultural Sciences, Ukraine, e-mail: iosuaan@zp.ukrtel.net

L.V. KOZLOVA PhD in Agricultural, Melitopol Horticultural Experiment Station named by M.F. Sidorenko Horticultural Institute of the National Academy of Agricultural Sciences, Ukraine, e-mail: e-mail: Petrina.LV@mail.ru

In the field experiments that were carried out in the peach and apple orchards the increase of the microirrigation effectivity and trees productivity was observed when using the calculating method of assigning watering terms and norms which ensures the optimal soil water regime. More effective was

the regime with the assignment based on the difference between the calculated evaporation (E) and precipitations amount (O): in the peach orchards – 100% (E-O), in the apple ones – 90% (E-O).

Key words: microirrigation, peach, apple, southern chernozem, soil humidity, evaporation, irrigation regime, irrigation effectivity.

Н.М. Горбач, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, Мелитопольская опытная станция садоводства имени М.Ф. Сидоренко Института садоводства Национальной академии аграрных наук, Украина, e-mail: iosuaan@zp.ukrtel.net

Л.В. Козлова, кандидат с.-х. наук, научный сотрудник, Мелитопольская опытная станция садоводства имени М.Ф. Сидоренко Института садоводства Национальной академии аграрных наук, Украина, e-mail: Petrina.LV@mail.ru

В полевых опытах, проводившихся в насаждениях персика и яблони, повышение эффективности микроорошения и продуктивности деревьев отмечены при использовании расчетного метода назначения сроков и норм поливов, который обеспечивает оптимальный водный режим почвы. Более эффективным был режим с назначением полива по разнице между расчётной испаряемостью (E) и количеством осадков (O): в садах персика – 100% (E-O), яблони – 90% (E-O).

Ключевые слова: микроорошение, персик, яблоня, чернозём южный, влажность почвы, испаряемость, режим орошения, эффективность орошения.