

**УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК  
ІНСТИТУТ ГІДРОТЕХНІКИ І МЕЛІОРАЦІЇ**

**МЕЛІОРАЦІЯ  
І ВОДНЕ  
ГОСПОДАРСТВО**

**Міжвідомчий тематичний  
науковий збірник**

**97**

**Київ  
АГРАРНА НАУКА  
2009**

УДК 631.63:621.67:626.8

*Рекомендовано до друку  
вченою радою Інституту гідротехніки і меліорації УААН  
30 грудня 2009 р. ( протокол № 13)*

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

*П.І. Коваленко* (відповідальний редактор),  
*С.А. Балюк, Ю.І. Гринь, В.А. Гурін, О.І. Жовтоног,*  
*Ю.О. Михайлов* (заступник відповідального редактора),  
*М.І. Ромащенко* (заступник відповідального редактора),  
*Л.Ф. Самусова* (відповідальний секретар),  
*І.Т. Слюсар, В.С. Сніговий, Ю.О. Тараріко, П.Д. Хоружий,*  
*А.В. Яцик, М.В. Яцик, М.В. Яцюк*

Наведено матеріали розв'язання проблем зрошувального землеробства, зокрема краплинного зрошення; стану меліорованих земель, особливо підтоплення; водорегулювання на осушувально-зволожувальних системах; екології довкілля; фільтраційних втрат на гідротехнічних спорудах тощо.

Стане у пригоді науковцям, фахівцям водного та сільського господарства.

Приведены материалы решения проблем орошаемого земледелия, в частности капельного орошения; состояния мелиорированных земель, особенно подтопления; водорегулирования на осушительно-увлажнительных системах; экологии окружающей среды; фильтрационных потерь на гидротехнических сооружениях и др.

Предназначен для научных работников, специалистов водного и сельского хозяйства.

In this fascicle it is adduced the materials on problem-solving in the sphere of irrigated agriculture, specifically in drip irrigation; reclaimed land condition, especially as for underflooding; water-regulation within drainage-irrigation systems; filtration loss at hydraulic works; environment ecology and so on.

It is intended for scientists, experts in water management and agriculture.

**Адреса редакційної колегії:**  
Інститут гідротехніки і меліорації УААН  
вул. Васильківська, 37, Київ, 03022  
Тел. 257-40-41

© Інститут гідротехніки  
і меліорації УААН, 2009

## РЕСУРСООЩАДНИЙ РЕЖИМ МІКРОЗРОШЕННЯ ЯБЛУНІ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

---

В.С. СНИГОВИЙ

Українська академія аграрних наук

Л.В. КОЗЛОВА

Інститут зрошуваного садівництва ім. М.Ф. Сидоренка УААН

*Наведено дані щодо використання показників випаровуваності для оперативного призначення строків та норм поливів з метою встановлення ресурсоощадного режиму мікрозрошення плодових культур.*

Для вирощування плодових культур за сучасного стану економіки, дефіциту водних та енергетичних ресурсів, екологічних стресів важливе практичне значення мають питання оптимізації режимів зрошення. Оперативне формування раціонального режиму зрошення неможливе без достовірного визначення строків поливу сільськогосподарських культур [1].

Основою розрахунку режимів зрошення, загальноприйнятими методами є сумарне випаровування, або евапотранспірація, поля, зайнятого сільськогосподарською культурою. Однак сумарне випаровування має значні коливання за роками та протягом періодів зрошення внаслідок варіювання метеорологічних чинників, які на нього впливають, а саме температури та вологості повітря, швидкості вітру, хмарності тощо [2]. Крім того, в основі більшості методів розрахунку

© В.С. Сніговий, Л.В. Козлова, 2009

Меліорація і водне господарство. 2009. Вип. 97

сумарного випаровування є залежність його від випаровуваності, яку встановлюють експериментально або обчислюють, урахувавши різні кліматичні чинники: суму температур, дефіцит вологості повітря, тепловий та радіаційний баланс [3].

При розробці поливного режиму багаторічних насаджень широко використовувались дані по випаровуванню з водної поверхні. Для визначення даного показника застосовували випаровувач ДГІ-3000, який має площу водної поверхні 3000 см<sup>2</sup> [2]. За даними В.І. Водяницького, найбільш ефективним за краплинного зрошення яблуні виявився поливний режим з розрахунку 80% випаровування з водної поверхні за 7–10 днів [4].

Дані, близькі до величини випаровування з водної поверхні, отримано М.М. Івановим при використанні метеорологічних показників — середньодобової температури та відносної вологості повітря [5]. Аналітичними дослідженнями погодних умов за останні 50 років І.П. Хаустовичем доведено, що внаслідок потепління клімату збільшився випаровувальний фон погодних умов, що призвело до підвищення транспіраційних втрат у плодових і ягідних культур у 1,5 – 2,5 рази [6]. А відтак рослини починають вегетацію в ослабленому стані, тобто з великим водним дефіцитом. Тому пропонується використовувати більш точний агрокліматичний показник — випаровувальний фон погодних умов, який визначають за формулою М.М. Іванова.

Порівняння даних фактичного випаровування з водної поверхні з випаровуваністю за формулою М.М. Іванова за період 1994–2004 рр. (за даними В.В. Водяницького, М.М. Горбача) в умовах Південного Степу України показало тісну кореляційну залежність між цими показниками (коефіцієнт кореляції 0,96). Це підтверджує можливість використання метеорологічних даних для визначення поливного режиму в яблуневих насадженнях після експериментального встановлення коефіцієнтів пропорційності, враховуючи ґрунтово-кліматичні умови регіону.

**Метою досліджень** є розробка ресурсощадних режимів мікрозрошення для оперативного визначення строків та норм поливів з використанням агрометеорологічних показників.

**Методика досліджень.** Дослід закладено у 2006 р. на науково-виробничій ділянці «Наукова» Інституту зрошуваного садівництва ім. М.Ф. Сидоренка УААН, в інтенсивних насадженнях яблуні 2003 р. садіння за схемою  $4 \times 1,5$  м. У досліді вивчаються районовані сорти яблуні Айдаред, Голден Делішес, Флоріна на підщепі М9. При цьому порівнюються різні методи визначення строків та норм поливів: при зниженні вологості ґрунту в шарі 0–40 см – 80% НВ (виробничий контроль); за балансом між випаровуваністю та опадами ( $E_0 - O$ ) 110, 90, 70% – 1 раз на 7 днів, де  $E_0$  – випаровуваність за добу, мм;  $O$  – опади, мм. Контроль – природне зволоження. Сад поливається стаціонарною системою краплинного зрошення із застосуванням поливальних трубопроводів Drip in classic, на яких через кожні 60 см розташовано водовипуски з витратою води 1,5 л/год. Повторення досліді – 4-кратне. Форма крони – вільноростучий куш. Ґрунт у саду – чорнозем південний важкосуглинковий. Система утримання ґрунту – чорний пар.

Добову випаровуваність визначають за формулою М.М. Іванова:  $E = 0,00006 \times x (t + 25)^2 \times x (100 - r)$ , де  $E$  – випаровуваність, мм;  $t$  – середня температура повітря, °С;  $r$  – середня відносна вологість повітря, %. Опади фіксуються безпосередньо на дослідній ділянці приладом ДГІ-3000.

**Результати досліджень.** Запаси вологи в метровому шарі ґрунту чорнозему південного важкосуглинкового за осінньо-зимовий період у середньому за роки досліджень були близькими до рівня НВ по всіх сортах інтенсивних насаджень яблуні. Внаслідок високої температури та низької відносної вологості повітря протягом квітня – травня витрата вологи з кореневмісних шарів ґрунту значно збільшилась. Перші поливи у 2007 р. проводили наприкінці травня. У 2006 та 2008 рр. внаслідок випадання опадів у травні та на початку червня поливи розпочинали у II – III декаді червня. Всього за вегета-

цію проведено 8–12 поливів (залежно від показників випаровуваності того чи іншого року досліджень). Поливні норми при цьому становили в середньому 30,2–114,8 м<sup>3</sup>/га. За роки досліджень середня зрошувальна норма була найбільшою у варіанті, де поливи призначали при 110% ( $E_0 - O$ ) – вона сягала 776,2 м<sup>3</sup>/га, що на 20% більше порівняно з іншими зрошуваними варіантами (таблиця). Визначено, що з розрахунку на метровий шар ґрунту сумарне водоспоживання у варіанті з призначенням поливів 80% НВ було 3755,0 м<sup>3</sup>/га у середньому по сортах. На контролі в середньому за роки досліджень цей показник дорівнював 2981,1 м<sup>3</sup>/га. В інших варіантах зі зрошенням сумарне водоспоживання було на 15–20% вищим відносно контролю. Така різниця в основному зумовлюється, перш за все, зрошувальною нормою.

*Ефективність режимів мікрозрошення інтенсивних насаджень яблуні (середнє за 2007–2008 рр.)*

Варіанти	Зрошувальна норма, м <sup>3</sup> /га	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Урожайність, т/га	Коефіцієнт	
				водоспоживання, м <sup>3</sup> /кг	ефективності зрошення, кг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
<i>Айдаред</i>					
1.80% НВ	731,8	3836,0	6,3	0,6	3,0
2.110% ( $E_0 - O$ )	776,2	3871,0	6,0	0,6	2,4
3.90% ( $E_0 - O$ )	638,6	3832,3	6,0	0,6	3,0
4.70% ( $E_0 - O$ )	495,1	3667,8	5,5	0,7	2,8
5. Контроль	-	3125,5	4,1	0,8	-
НІР <sub>005</sub>			0,6		
<i>Голден Делішес</i>					
1.80% НВ	731,8	3712,7	7,9	0,5	5,5
2.110% ( $E_0 - O$ )	776,2	3712,1	8,3	0,4	5,7
3.90% ( $E_0 - O$ )	638,6	3658,2	7,4	0,5	5,5
4.70% ( $E_0 - O$ )	495,1	3483,1	5,8	0,6	3,8
5. Контроль	-	2904,2	3,9	0,7	-
НІР <sub>005</sub>			1,4		

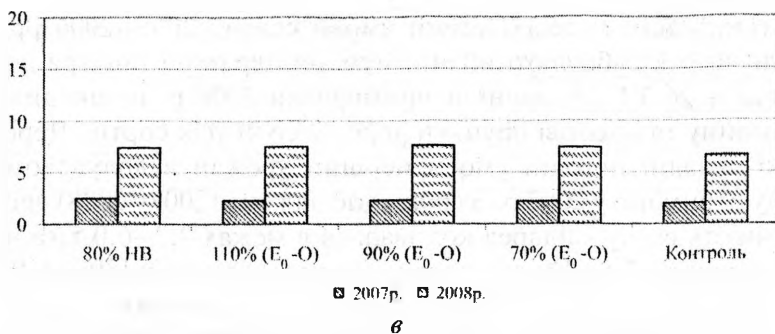
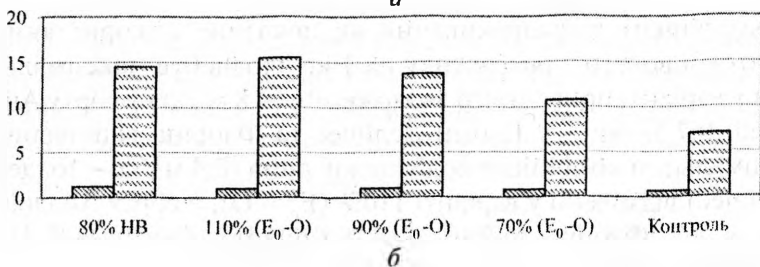
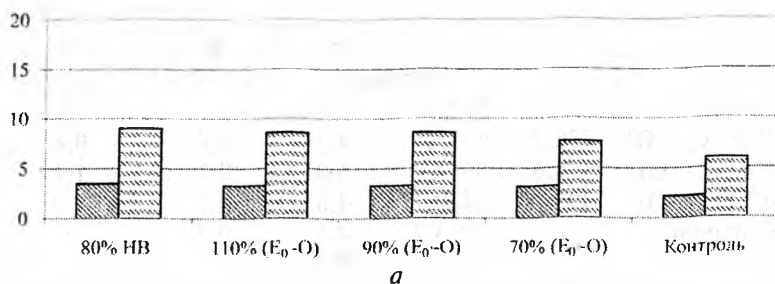
Закінчення таблиці

1	2	3	4	5	6
<b>Флоріна</b>					
1.80% НВ	731,8	3716,2	5,0	0,7	1,0
2.110% ( $E_0 - O$ )	776,2	3713,1	4,9	0,8	0,8
3.90% ( $E_n - O$ )	638,6	3652,7	5,0	0,7	1,1
4.70% ( $E_0 - O$ )	495,1	3480,1	4,8	0,7	1,0
5. Контроль	-	2913,7	4,3	0,7	-
НІР <sub>005</sub>			0,2		

Коефіцієнт водоспоживання як показник використання ґрунтової вологи з розрахунку на 1 кг плодів був максимальним у варіанті природного зволоження (0,8 м<sup>3</sup>/кг) у сорту Айдаред, 0,7 м<sup>3</sup>/кг – у Голден Делішес та Флоріна відповідно. Мінімальний коефіцієнт водоспоживання (0,4 м<sup>3</sup>/кг – Голден Делішес) відмічено у варіанті 110% ( $E_0 - O$ ), у сорту Айдаред (0,6 м<sup>3</sup>/кг), Флоріна (0,7 м<sup>3</sup>/кг) – у варіантах 80–70–60% НВ та 90% ( $E_0 - O$ ).

Напружені метеорологічні умови сезону 2005–2006 рр., коли взимку абсолютний мінімум температури повітря досягав – 26,3°C, та весняні приморозки 2006 р. пошкодили деревину та плодові бруньки дерев яблуні усіх сортів. Через такі складні погодні умови перший урожай в яблуневому саду отримано у 2007 р. За роки досліджень (2007–2008) урожайність сорту Айдаред коливалася в межах 2,2–6,0 т/га на контролі та 3,5–8,6 т/га у зрошуваних варіантах [80% НВ і 110–90% ( $E_0 - O$ )]. У сорту Голден Делішес середня врожайність була у варіантах зі зрошенням 1,0–13,6 т/га, на контролі – 0,7–7 т/га, а сорту Флоріна на контролі урожайність сягала в середньому 2,0–6,6 т/га та 2,5–7,5 т/га відповідно до варіантів зрошення (рисунок).

Коефіцієнт ефективності зрошення сорту Айдаред був більшим (3,0 кг/м<sup>3</sup>) у варіантах 80% НВ та 90% ( $E_0 - O$ ). У варіантах 80% НВ та 110–90% ( $E_0 - O$ ) у сорті Голден Делішес він становив 5,7–5,5 кг/м<sup>3</sup>. Найнижчу ефективність зрошення відмічено у сорту Флоріна. За роки досліджень краший показник ефективності зрошення був у третьому варіанті – 90% ( $E_0 - O$ ).



**Урожайність яблуні залежно від режимів мікрозрошення:**

*a* – Айларед; *б* – Голден Делішес; *в* – Флоріна

**Висновки.** За три роки досліджень встановлено можливість використання агрометеорологічних показників для визначення режимів мікрозрошення. В інтенсивних насадженнях яблуні для підтримання вологості в кореневмісному шарі (0–40 см) чорнозему південного важкосуглинкового протягом вегетації (при визначенні поливів за



розрахунковим методом) оптимальним виявився варіант 90% ( $E_0 - O$ ). При застосуванні даного режиму підвищується оперативність щодо встановлення строків і норм поливів та зменшуються витрати трудових і енергетичних ресурсів.

1. Позднякова Т.П. Яблоня в условиях орошения / Т.П. Позднякова, В.И. Водяницкий // Садоводство и виноградарство. — 2004. — № 2. — С. 10–11.

2. Информационно-соответствующая система управления орошением / [В.А. Костромин, А.М. Коваль, Л.А. Филиппенко и др.]; под ред. В.А. Остапчика. — К. : Урожай, 1989. — 245 с.

3. Величко Е.Б. Современные проблемы орошения на местном стоке / Е. Величко, Г. Льгов. — М. : Колос, 1984. — 93 с.

4. Водяницкий В.И. Режимы капельного орошения яблоневых садов / В.И. Водяницкий // Садоводство и виноградарство. — 2002. — № 6. — С. 4–6.

5. Остапчик В.П. Биоклиматический метод расчета испарения с орошаемых полей / В.П. Остапчик, Л.А. Филиппенко, Р.М. Гайдаров // Гидротехника и мелиорация. — 1980. — № 1. — С. 39–41.

6. Хаустович И.П. Изучение зимостойкости плодовых и ягодных культур в условиях наблюдающегося потепления климата / И.П. Хаустович // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина. — Тамбов, 2001. — С. 26–30.

*Приведены данные относительно использования показателей испаряемости для оперативного назначения сроков и норм поливов с целью установления ресурсосберегающего режима микроорошения насаждений яблони.*

*The article presents some data concerning the usage of evaporation indices, which will help to coordinate timely the irrigating terms and norms for adjustment resource saving regime of microsprinkling.*

## ЗМІСТ

### АКТУАЛЬНО

<i>Коваленко П.І.</i> Розвиток меліорації та водного господарства України за світовими тенденціями.....	3
---	---

### ЗРОШЕННЯ — ОСУШЕННЯ

<i>Ромащенко М.І. Ю.О. Михайлов, В.А. Сташук, С.М. Лютницький, А.Б. Кордюм, А.В. Чернокозинський,</i> Управління хімічним складом вод Дніпра .....	15
--	----

<i>Сніговий В.С., Козлова Л.В.</i> Ресурсоощадний режим мікрозрошення яблуні в умовах Південного Степу України.....	23
---	----

<i>Власова О.В.</i> Оцінка стану посівів сільськогосподарських культур за температурними даними .....	30
---	----

<i>Даниленко Ю.Ю.</i> Дослідження агроландшафтів зрошуваних територій за даними дистанційного зондування земної поверхні.....	36
---	----

<i>Балихіна Г.А.</i> Моделювання основних підходів до платного водокористування при заборі води з каналів комплексного призначення.....	45
---	----

<i>Шахмалієва С.</i> Капельное орошение маслин в условиях Апшерона Азербайджанской Республики .....	55
---	----

<i>Бабіцька О.А.</i> Вплив атмосферних опадів на рівень ґрунтових вод у зоні зрошуваного землеробства на фоні дренажу.....	64
--	----