

задачі; 3- перевірка роботи моделі при зміні значень параметрів; 4-прийняття оптимального управлінського рішення.

**Висновки.** Розроблені принципи формування науково-методологічного забезпечення рекомендуються для застосування при створенні геоінформаційної системи еколого-агрометеліоративного моніторингу та при оптимізації еколого-метеліоративного режиму зрошуваних ландшафтів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Морозов В.В. Ландшафтні меліорації. Навч. посібник. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2007. – 224 с.
2. Образцов А.С. Системный метод: применение в земледелии. – М.: Агрпромиздат, 1990. – 303 с.
3. Морозов В.В. Основи системного аналізу в гідромеліорації. Навч. посібник. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2008. – 64 с.

УДК 631.674.6:631.675:634.11

### ВПЛИВ РЕЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ВОДОСПОЖИВАННЯ, РІСТ І РОЗВИТОК МОЛОДОГО ЯБЛУНЕВОГО САДУ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

*Павелківський О.В. – аспірант, Інститут водних проблем і меліорації (ІВПіМ) НААН*

**Постановка проблеми.** Культура яблуні в Україні – один із найважливіших секторів садівництва та важлива галузь сільського господарства в цілому. Найголовніший критерій популярності яблуні – її ринкові можливості, де фінансовий успіх гарантують скороплідні, високоврожайні, зі стабільним плодоношенням, високими товарних і смакових якостей сорти. У 2012 р. питома вага яблуні серед плодкових і ягідних культур України становила понад 70 %, а у центральному регіоні країни – близько 80 %. Високі адаптивні властивості дозволяють вирощувати цю культуру в різних ґрунтово-кліматичних умовах, у тому числі в зоні Лівобережного Лісостепу.

Лівобережний Лісостеп характеризується чергуванням вологих і посушливих років, що зумовлює нестійкість зволоження території. Нерівномірне випадання опадів протягом вегетації, навіть за річної їх суми 600–650 мм, не забезпечує отримання високого врожаю яблук. Нестача вологи спостерігається у період росту плодів, коли часто проявляються літні посухи. Вплив посух у цей період значний і, залежно від тривалості, може зменшувати врожай яблуневих насаджень на 30–40 % зі зниженням його якості (Омельченко І. К., 2005). Зрошення за цих умов є одним з основних чинників підвищення продуктивності яблуневих садів.

**Стан вивчення проблеми.** Дані досліджень [1–6] та практичний досвід свідчать, що найбільш ефективним способом поливу багаторічних насаджень є краплинний. Основою зрошення є режим зрошення – сукупність кількості, стро-

ків і норм поливу, від якого істотно залежать врожайність насаджень та якість урожаю. Вплив режимів краплинного зрошення на ріст, розвиток, урожайність яблуні в зоні Лівобережного Лісостепу не вивчався. Ураховуючи зазначене, актуальним є проведення всебічних досліджень режимів краплинного зрошення яблуні, як одного з важливих факторів створення найкращих умов формування врожаю яблуневих садів.

**Завдання та методика досліджень.** Вивчення впливу режимів краплинного зрошення на показники водоспоживання, росту і розвитку яблуні в умовах Лівобережної Лісостепової зони проводили на базі дослідно-демонстраційного полігону багаторічних насаджень ІВПіМ «Чубинське» Бориспільського району Київської області у насадженнях яблуні 4-го року вегетації, у 2012 р.

Ґрунт ділянки – ясно-сірий лісовий супіщаний на лесовій породі. Підґрунтові води залягають глибше 5 м. Загальний вміст водорозчинних солей у шарі ґрунту 0–100 см становить 0,009–0,020 % (ґрунт незасолений). Вміст гумусу у 0–50 см шарі дуже низький (0,51 %) і різко зменшується за глибиною. Забезпеченість ґрунту рухомим фосфором 0–50 см шару дуже висока (31,70 мг/100 г ґрунту), рухомим калієм – низька (6,1 мг/100 г ґрунту). Джерело зрошення – свердловина. Вода придатна для поливу без обмежень (І клас).

Поливні трубопроводи діаметром 16 мм з інтегрованими краплинними водовипусками через 40 см з витратою 2,0 дм<sup>3</sup>/год підвішені до шпалерного дроту. У квітні до цвітіння яблуні і червні вносили аміачну селітру (вміст азоту 34,4%) нормою N<sub>120</sub>. У кінці липня яблуневі насадження підживлювали суперфосфатом подвійним амонізованим (вміст фосфору 32 %) нормою P<sub>60</sub> і селітрою калієвою (вміст калію 37,6 %) нормою K<sub>60</sub>. У першій декаді серпня внесення фосфору і калію повторили. Добрива вносили у ґрунт на глибину до 20 см під кожний краплинний водовипуск. Ґрунт у міжрядді утримували під чорним паром. Об’єм та густоту крони дерев підтримували щорічним детальним обрізуванням, літніми зеленими операціями, санітарним обрізуванням.

Дослідження проводили за *схемою польового однофакторного дослідю*. Фактор А – режим краплинного зрошення. Дослід № 1 – підтримання диференційованих рівнів передполивної вологості ґрунту (РПВГ) у шарі ґрунту 0–55 см у насадженнях яблуні сорту Голден Делішес на підщепі М-9 (табл. 1). Дослід № 2 – підтримання відповідних РПВГ у шарі ґрунту 0–65 см у насадженнях яблуні сорту Делічія на підщепі ММ-106.

**Таблиця 1 - Схема дослідів**

Фенологічні періоди вегетації яблуні	Дослід № 1 (яблуня на М-9)			Дослід № 2 (яблуня на ММ-106)		
	І вар.	ІІ вар.	ІІІ вар.	І вар.	ІІ вар.	ІІІ вар.
	РПВГ, % найменшій вологомисткості ґрунту (НВ)					
Набубнявіння бруньок – цвітіння	75	80	85	70	75	80
Скидання зав’язі – ріст плодів	80	85	90	75	80	85
Достигання плодів – листопад	75	75	80	70	75	75

*Примітка.* Кожний дослід складається з чотирьох варіантів. Четвертий варіант – контроль – без зрошення (природне зволоження яблуні).

Спостереження за вологістю ґрунту, призначення початку поливу, визначення величини норми поливу яблуні проводили *тензіометричним* методом (ДСТУ ISO 112776-2001). На контрольному варіанті досліді вологість ґрунту визначали як тензіометричним, так і *термостатно-ваговим* методом. Величину норми поливу розраховували за дефіцитом вологозапасів кореневого шару ґрунту за формулою О. М. Костякова (Костяков О. М., 1951) з урахуванням локального характеру зволоження. Частку зволоження ґрунту розраховували при ширині зони зволоження ґрунту 0,8 м у насадженнях яблуні на підщепі М-9, у насадженнях яблуні на підщепі ММ-106 – 0,9 м.

Величину водоспоживання встановлювали за методом *водного балансу*, який передбачає облік усіх елементів надходження і витрачання вологи деревами яблуні: режим зрошення, встановлений експериментально (величини норм поливу та строки проведення поливів), опади та запаси вологи у ґрунті. Для яблуні на М-9 розрахунковий шар ґрунту становив 0–60 см, для яблуні на ММ-106 – 0–80 см.

Вплив різних режимів краплинного зрошення на показники росту і розвитку дерев яблуні досліджували згідно з методичними рекомендаціями щодо агротехнічних досліджень у зрошуваному садівництві (Кондратенко П. В., Бублик М. О., 1996). Показники включали: облік довжини однорічного приросту пагонів, діаметру штамба, площі листя, облік урожаю яблуні.

**Результати досліджень.** Навесні на варіантах дослідів *без зрошення* дерева яблуні забезпечувались вологою, яка накопичилась у ґрунті внаслідок випадання опадів у вигляді дощу та снігу. У другій половині травня вологість у шарі ґрунту 0–40 см становила 94 % НВ. У другій декаді червня вологість кореневого шару 0–60 см складала 76 % НВ та продовжувала знижуватися. У першій половині липня випало майже 20,0 мм опадів. Це спричинило підвищення вологості ґрунту у шарі 0–40 см. А в кінці місяця вологість ґрунту становила 74 % НВ. На початку вересня вологість цього шару досягала 80 % НВ. Дерев яблуні не зазнавали глибокого водного стресу, незважаючи на зменшення вологозапасів у 40 см шарі ґрунту. Однак природні опади не забезпечували підтримання вологості кореневого шару ґрунту в необхідному діапазоні (Куян В. Г., 1998).

На формування *режиму краплинного зрошення* яблуні впливали погодні умови, різні рівні передполивної вологості ґрунту, біологічні особливості сорт-підщепних комбінувальних яблуні та вік насаджень. Поливний сезон розпочали у третій декаді травня після цвітіння яблуні на всіх варіантах дослідів. У досліді для призначення початку поливу і визначення величини норми поливу використовували друге значення диференційованих рівнів передполивної вологості ґрунту до фази достигання плодів (табл. 1). Яблуневі насадження на підщепі М-9 закінчили поливати на початку вересня при другому значенні РПВГ. У насадженнях яблуні на підщепі ММ-106 поливи припинили у першій декаді серпня. Унаслідок випадання атмосферних опадів (147,6 мм) протягом серпня вологість кореневого шару ґрунту 0–65 см перевищувала РПВГ 75 % НВ.

У досліді № 1 (яблуня на М-9) було проведено від 8 до 14 поливів (табл. 2). Норма поливу змінювалась від 44,7 до 76,0 м<sup>3</sup>/га, норма зрошування – від 564,0 до 626,0 м<sup>3</sup>/га. Максимальна норма поливу в цьому досліді становила 100,0 м<sup>3</sup>/га.

Таблиця 2 - Норми поливу і зрошування, водоспоживання яблуні

Варіант дослід, % НВ	Середня норма поливу, м <sup>3</sup> /га	Кількість поливів	Норма зрошування, м <sup>3</sup> /га	Водоспоживання, м <sup>3</sup> /га
<b>Дослід № 1 (яблуня на М-9)</b>				
Контроль	–	–	–	3921,9
75-80-75	76,0	8	608,0	4665,1
80-85-75	62,7	9	564,0	4574,6
85-90-80	44,7	14	626,0	4647,8
<b>Дослід № 2 (яблуня на ММ-106)</b>				
Контроль	–	–	–	3974,1
70-75-70	96,7	6	580,0	4653,7
75-80-75	81,7	7	572,0	4539,2
80-85-75	68,3	9	615,0	4628,9

У досліді № 2 (яблуня на ММ-106) було проведено від 6 до 9 поливів. Норма поливу змінювалась від 68,3 до 96,7 м<sup>3</sup>/га, норма зрошування – від 572,0 до 615,0 м<sup>3</sup>/га. Максимальна норма поливу в цьому досліді становила 105,0 м<sup>3</sup>/га. Із зростанням РПВГ збільшується кількість проведених поливів: від 8 при РПВГ 80 % НВ і до 14 поливів при РПВГ 90 % НВ у досліді № 1; від 6 при РПВГ 75 % НВ і до 9 поливів при РПВГ 85 % НВ у досліді № 2.

Вологозарядкові поливи не проводили, оскільки вологість кореневого шару ґрунту у другій-третьій декаді жовтня і в листопаді становила близько 90 % НВ.

Водоспоживання яблуні 4-го року вегетації встановлено з 20 квітня по 22 жовтня – період початку росту пагонів – початок листопаду яблуневих насаджень. Воно залежало від погодних умов, режиму краплинного зрошення, біологічних особливостей яблуні. Водоспоживання яблуні на поливних варіантах дорівнювало у середньому майже 4620,0 м<sup>3</sup>/га (табл. 2). Водоспоживання на варіантах без зрошення було обмежене запасами продуктивної вологи у ґрунті і становило 3950,0 м<sup>3</sup>/га. Поливна вода (у середньому близько 600,0 м<sup>3</sup>/га) та опади (3718,0 м<sup>3</sup>/га), які характеризуються нерівномірним розподілом протягом вегетації, були основними складовими вологозабезпеченості дерев яблуні.

На всіх варіантах частка вологозапасів ґрунту у сумарному водоспоживанні дорівнює у середньому 6,4 %: від 5,2 % на контролі у досліді № 1 до 7,6 % на варіанті 70-75-70 % НВ у досліді № 2. Частка поливної води змінюється від 12,3 до 13,5 %. Найбільшу частку участі у формуванні водоспоживання становили опади: близько 80,5 % на зрошуваних варіантах і 94,2 % на варіантах без зрошення.

Вивчення показників *росту і розвитку* яблуні на підщепях М-9 та ММ-106 визначило вплив режимів зрошення на проходження цих процесів. У досліді № 1 (яблуня на підщепі М-9) найбільший відсоток сумарного приросту однорічної деревини (37,3 %) зафіксовано на варіанті з РПВГ 85-90-80 % НВ (табл. 3). На контролі він становив 24,8 %, в інших варіантах відповідно 32,3 та 26,5 %. Серед варіантів досліді суттєвої різниці між приростом діаметра штамба яблуні не виявлено, а найменше значення отримано на варіанті без зрошення – 16,1 %. Облік площі листя у цьому досліді не проводили.

**Таблиця 3 - Показники росту, розвитку і врожайності  
яблуні залежно від РПВГ**

Ва- ріант дос- ліду, % НВ	Середня довжина однорічно- го приросту пагонів					Діаметр штамба				Площа листя			Уро- жай- ність, т/га
	12.06.12	01.11.12	приріст пагонів	відхилення від кон- тролю		приріст діаметра	відхи- лення від кон- тролю		27.09.12	відхилен- ня від контролю			
				м/ дере- во	%		см	%		м <sup>2</sup> / дерево	м <sup>2</sup> / дерево	%	
	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с	с		
<i>Дослід № 1 (яблуня на М-9)</i>													
Контроль	14,29	17,83	24,8	-	-	16,1	-	-	-	-	-	-	
75-80-75	13,09	17,32	32,3	-0,51	-2,9	20,0	0,6	16,7	-	-	-	-	
80-85-75	14,80	18,72	26,5	0,89	5,0	20,0	0,6	16,7	-	-	-	-	
85-90-80	16,83	23,11	37,3	5,28	29,6	17,6	0,4	11,1	-	-	-	-	
					3,4								
					4,0								
					3,1								
					3,6								
<i>Дослід № 2 (яблуня на ММ-106)</i>													
Контроль	17,69	21,35	20,7	-	-	11,9	-	-	1,51	-	-	0,163	
70-75-70	25,35	30,18	19,1	8,83	41,4	18,8	1,0	0,2	2,74	1,23	81,5	0,759	
75-80-75	26,31	32,36	23,0	11,01	51,6	16,3	1,0	0,2	2,21	0,70	46,4	1,342	
80-85-75	25,91	33,26	28,4	11,91	55,8	16,0	1,1	0,2	3,73	2,22	147,0	0,893	
					5,0								
					5,8								

У досліді № 2 (яблуня на підщепі ММ-106) найбільші довжина однорічних пагонів (33,26 м/дерево), діаметр штамба (5,8 см) і площа листя на однорічних приростах (3,73 м<sup>2</sup>/дерево) – фотосинтезуюча фітомаса дерева, розвивались на варіанті з РПВГ 80-85-75 % НВ (табл. 3). Найменші значення показників виявлено на варіанті без зрошення. Приріст пагонів яблуні в умовах краплинного зрошення перевищував на 41 % і більше приріст пагонів на варіанті без зрошення.

Через несприятливі погодні умови зими 2011–2012 рр. плодови бруньки яблуні були пошкоджені. Це привело до значної втрати врожаю сорту Деліція на підщепі ММ-106 (табл. 3). Потенційна врожайність цього сорту становить 5,3 т/га на 4-й рік догляду (Чиж О. Д., Кондратенко Т. Є., 1995). Також це призвело до повної втрати врожаю сорту Голден Делішес на підщепі М-9, яка стала через вимерзання генеративних органів плодкових бруньок яблуні.

**Висновки.** 1. Водоспоживання яблуневого саду на поливних варіантах змінюється від 4539,2 до 4665,1 м<sup>3</sup>/га. Водоспоживання на варіантах без зрошення становило 3950,0 м<sup>3</sup>/га.

2. Результати вивчення показників росту і розвитку яблуні на підщепах М-9 та ММ-106 показали в цілому вплив режимів краплинного зрошення на збільшення суми приросту однорічної деревини, площі листя та частково приросту товщини штамба (варіант досліді 80-85-75 % НВ яблуні на підщепі ММ-106).

3. Низьку врожайність яблуні сорту Деліція 0,759 т/га отримано на 4-й рік догляду через несприятливі погодні умови зими 2011–2012 рр.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Водяницький, В. І. Режим капельного полива и урожайность яблони / В. І. Водяницький, А. Б. Расторгуев, Т. П. Позднякова // Садоводство и виноградарство. – 2002. – Вып. 7–8. – С. 8–9.
2. Горбач, М. М. Підвищення ефективності мікрозрошення плодкових культур на півдні України / М. М. Горбач, Л. В. Козлова // Садівництво. – 2012. – Вип. 66. – С. 182–188.
3. Горбач, М. М. Режим краплинного зрошення яблуні сорту Ренет Симиренко на підщепі М-9 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.
4. Матвієць, О. М. Вплив режиму краплинного зрошення на ріст і розвиток дерев яблуні на підщепі М-9 у Закарпатті / О. М. Матвієць // Садівництво. – 2012. – Вип. 66. – С. 173–181.
5. Рябков, С. В. Обґрунтування технології мікрозрошення розсаднику та саду мінералізованими водами в умовах півдня Одеської області: дис. ... кандидата с.-г. наук : 06.01.02 / Рябков Сергій Володимирович. – К., 2005. – 230 с.
6. Усатий, С. В. Обґрунтування величини передполивної вологості при краплинному зрошенні молодих інтенсивних насаджень плодкових культур в умовах Лівобережного Нижньодніпров'я // Меліорація і водне господарство. – 2007. – Вип. 95. – С. 85–89.