

ISSN 0558-1125

УДК 634.11: 631.674.6

О.М.МАТВИЄЦЬ, наук. співробітник

Інститут гідротехніки і меліорації (ІГіМ) НААН, м. Київ, Україна

РЕЖИМ ЗРОШЕННЯ ІНТЕНСИВНИХ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ (*MALUS DOMESTICA BORKH.*) В УМОВАХ НИЗИННОЇ ЗОНИ ЗАКАРПАТТЯ

О.М.МАТВИЙЕТС', Research Worker

Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, NAAS, Kyiv, Ukraine

IRRIGATION REGIME IN INTENSE APPLE (*MALUS DOMESTICA BORKH.*) ORCHARDS OF THE TRANSCARPATHIAN LOWLAND ZONE

Наведено результати досліджень різних режимів зрошення в інтенсивних насадженнях яблуні на підщепі М. 9 в умовах низинної зони Закарпаття. Виділено варіант, найбільш ефективний щодо використання води, з диференційованими нормами поливу в залежності від фаз розвитку культури.

Представлены результаты исследований различных режимов орошения в интенсивных насаждениях яблони на подвое М. 9 в условиях низменной зоны Закарпаття. Выделен вариант, наиболее эффективный по использованию влаги, с дифференцированными нормами полива в зависимости от фаз развития культуры.

The author presents the results of researching different irrigation regimes in intense apple orchards on the rootstock M. 9 in the lowland areas of Transcarpathia. The most effective variant as regards water use has been selected with differentiated watering norms, depending on the phases of the crop development.

Значна частина території нашої держави належить до зони так званого нестійкого і недостатнього зволоження. Тому велику, а не рідко й вирішальну роль у підвищенні продуктивності земельних угідь і забезпеченні сталого розвитку сільськогосподарського виробництва відіграє водна меліорація, насамперед, зрошення земель [1], яке сприяє кращому росту, збільшенню врожайності, зимостійкості та економічної ефективності плодових насаджень. З цією метою його необхідно поставити на наукову основу у поєднанні з іншими заходами передової агротехніки.

На зрошуваних землях у нормальні за зволоженням роки врожайність сільськогосподарських культур у 2-3, а в посушливі у 3-4 рази вища, ніж на богарі [2].

Регулювання водного режиму ґрунту - обов'язковий захід в умовах інтенсивного землеробства. Водночас застосовується комплекс прийомів, спрямованих на усунення несприятливих умов водопостачання рослин. Штучно змінюючи прибуткові і особливо видаткові статті водного балансу, можна істотно впливати на загальні та корисні запаси води в ґрунтах і цим сприяти отриманню високих і стійких урожаїв [3].

Величина норми зрошення залежить від його режиму, що застосовується, способу поливу, ґрунтово-кліматичних умов, передполивного рівня вологості (ПРВ) та глибини розрахункового шару ґрунту, в якому необхідно підтримувати вологість у визначених межах, а також від біологічних особливостей культури.

Умови проведення досліджень. Вивчення процесів водоспоживання в інтенсивних насадженнях яблуні проводили в умовах низинної зони Закарпаття (ТОВ «Артос» Берегівського району) на дернових опідзолених глеюватих середньосуглинкових ґрунтах.

Об'єктом дослідів був сорт яблуні Брейберн на карликовій підщепі М. 9, (схема садіння 4 х 1 м). Дворічні саджанці (кніп-баум) були висаджені весною 2007 року.

Методика. Для дослідження впливу режиму зрошення на розвиток і продуктивність яблуневого саду у 2009 році був закладений польовий дослід за такою схемою: 1) природне зволоження (контроль); 2) передполивна вологість 70 % НВ протягом усього періоду вегетації; 3) передполивна вологість 70-80-70 % НВ, диференційована протягом вегетаційного періоду: 70% НВ - у період інтенсивного росту пагонів, 80 % НВ – під час наливу плодів, 70 % НВ – в час дозрівання плодів та вологозарядкового поливу; 4) передполивна вологість 80 % НВ на протязі вегетації.

У досліді вивчались показники водоспоживання інтенсивного яблуневого саду при застосуванні краплинного зрошення.

З метою вивчення сумарного водоспоживання рослин, зон зволоження ґрунту і призначення строків поливу використовували дані режимних спостережень за потенціалом ґрунтової вологи, який визначається тензіометрами з урахуванням залежності тиску, з яким вони вбирають воду з ґрунту, від його вологості ($P_s = f(W)$).

Тензіометричні датчики встановлювали на різних глибинах ґрунтового профілю і відстані від точки водоподачі. Для спостереження було обладнано три режимних тензіометричних куці по 21 датчику в кожному. Схему їх розташування наведено на рис. 1.

За межами зони зволоження у міжрядді саду, де вологість ґрунту в основному знаходиться за межами робочого діапазону тензіометрів (за тиском, з яким вбирається вода), вологість ґрунту визначалася термостатно-ваговим методом [4]. Зразки ґрунту відбиралися з кожного 10-сантиметрового шару до глибини 100 см.

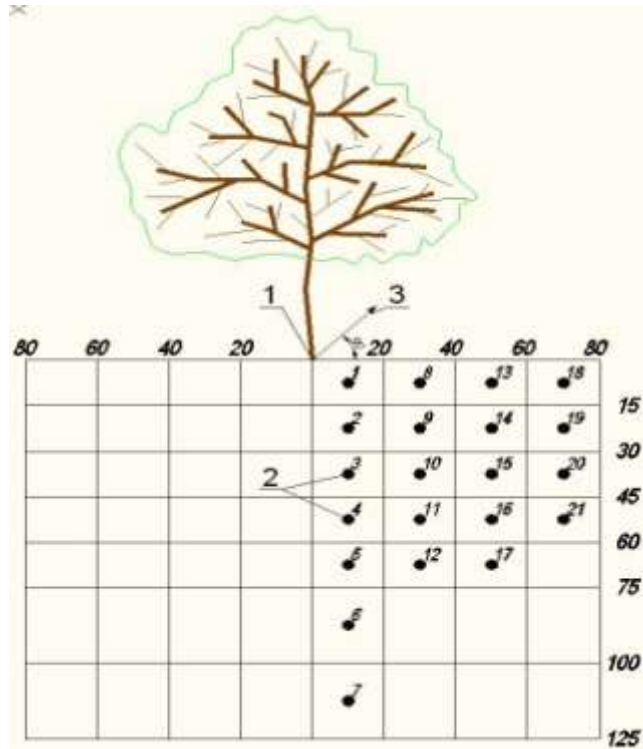


Рис. 1. Схема розміщення тензіометричних датчиків:

- 1 – точка водоподачі;
- 2 – місце встановлення тензіометрів та їх номери;
- 3 – напрям осі ряду;
- 20, 40, 60... – см від точки водоподачі (краплинного водовипуску) впоперек ряду;
- 15, 30, 45... – см від точки водоподачі (краплинного водовипуску) за глибиною.

Величину норми поливу обчислювали за формулою О.М. Костякова, виходячи з дефіциту вологозапасів у кореновому шарі ґрунту з урахуванням локального характеру його зволоження:

$$m_{\text{поливу}} = 10000 \cdot h \cdot S \cdot \frac{\gamma}{\rho} \cdot (W_{\text{НВ}} - W_{\text{ПВ}}) / 100\%, \text{ м}^3/\text{га} \quad /1/$$

де 10000 – площа, м²;

h – глибина зони зволоження (0,5), м;

γ – щільність ґрунту, т/м³;

ρ – щільність води, т/м³;

W_{НВ} – вологість ґрунту за найменшої вологомісткості, в частках одиниці ваги (21,06);

W_{ПВ} – передполивна вологість ґрунту, в частках одиниці ваги (70 % = 14,74 % НВ_{вагове};

80 % = 16,85 % НВ_{вагове}).

Частку площі, яка підлягає зволоженню, визначали за формулою:

$$S = \frac{l}{\alpha} \quad /2/$$

де: ℓ – ширина смуги при змиканні контурів зволоження вздовж поливного трубопроводу, м;

α – відстань між поливними трубопроводами, м;

$$S = \frac{0,6}{4,0} = 0,15$$

Спостереження за температурою, вологістю повітря, а також вимірювання атмосферних опадів проводили безпосередньо на дослідних ділянках за допомогою інтернет-метеостанції iMetos [5].

Результати досліджень. На формування режиму зрошення впливають у першу чергу ґрунтово-кліматичні умови, передполивний рівень вологості (ПРВ) та глибина розрахункового шару ґрунту, в якому її необхідно підтримувати у визначених межах, а також біологічні особливості культури [6].

Глибина зволоження ґрунту в нашому досліді визначалася характером формування кореневої системи на вегетативній підщепі М. 9 [7] і становила 50 см.

Строки та норми поливів на всіх дослідних ділянках визначали, виходячи з наявного дефіциту вологи в ґрунті, за фактичною її витратою із зони найбільш інтенсивного висушування кореневого шару ґрунту і ПРВ з урахуванням локального зволоження при краплинному зрошенні. Облік поливів за варіантами наведено у таблицях 1 і 2.

1. Режим зрошення сорту яблуні Брейберн, 2010 р.

Варіант досліді	Рівень перед-поливної вологості, %	Період вегетації	Кількість поливів за вегетацію, шт	Полівна норма, м ³ /га	Зрошувальна норма, м ³ /га
70% НВ	70	Протягом вегетації	3	73,0	219,0
70-80-70% НВ	70	Період інтенсивного росту пагонів	1	73,0	243,4
	80	Під час інтенсивного росту плодів	2	48,7	
	70	Період дозрівання плодів	1	73,0	
80% НВ	80	Протягом вегетації	9	48,7	438,3

Окремо норму поливу $m_{\text{поливу}}$ обчислювали за формулою 1. Наводимо приклади розрахунків:

- за передполивної вологості 70 % НВ:

$$m = 10000 \times 0,50 \times 0,15 \times \frac{1,54}{1,00} \cdot \frac{1,06 - 14,74}{100} = 73,0 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$m = 4080 \times 0,50 \times 0,15 \times \frac{1,54}{1,00} \cdot \frac{1,06 - 14,74}{100} = 29,78 \text{ м}^3/4080\text{м}^2 = 29,2 \text{ л/м.р.};$$

$$m = 73000 / 2500 = 29,2 \text{ л/дерево};$$

- за передполивної вологості 80 % НВ:

$$m = 10000 \times 0,50 \times 0,15 \times \frac{1,54}{1,00} \cdot \frac{1,06 - 16,85}{100} = 48,7 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$m = 4080 \times 0,50 \times 0,15 \times \frac{1,54}{1,00} \cdot \frac{1,06 - 16,85}{100} = 19,84 \text{ м}^3/4080\text{м}^2 = 19,5 \text{ л/м.р.};$$

$$m = 48700 / 2500 = 19,5 \text{ л/дерево}.$$

2. Строки та норми поливу в яблуневому саду, 2010 рік

№ поливу	Варіант дослідю					
	70% НВ		70-80-70% НВ		80% НВ	
	дата поливу	поливна норма, м ³ /га	дата поливу	поливна норма, м ³ /га	дата поливу	поливна норма, м ³ /га
1	4.07	73,0	3.07	73,0	16.06	48,7
2	18.07	73,0	17.07	48,7	29.06	48,7
3	19.08	73,0	16.08	48,7	4.07	48,7
4			27.08	73,0	10.07	48,7
5					15.07	48,7
6					21.07	48,7
7					16.08	48,7
8					21.08	48,7
9					25.09	48,7

Для підтримання вологості розрахункового шару ґрунту в межах 80-100 % НВ протягом вегетації, починаючи з середини червня, було проведено 9 поливів нормою 48,7 м³/га. Міжполивні періоди змінювалися від 5 до 35 днів залежно від погодних умов та фази розвитку рослин.

На варіанті 70-100 % НВ виконано 3 поливи (73,0 м³/га, початок – перша декада липня). Періоди між поливами тривали 13 і 32 дні.

За диференційованого способу поливів їх було проведено чотири нормами від 48,7 до 73,0 м³/га в залежності від періоду вегетації. Тривалість міжполивних періодів коливалася від 10 до 29 днів.

У 2010 році поливний період закінчився у третій декаді вересня.

Сумарне водоспоживання на незрошуваній ділянці (контроль) становило 6568,0 м³/га (табл. 3). За краплинного зрошення цей показник залежно від рівня вологозабезпечення і техніки поливу варіював від 6633,0 (70 % НВ) до 6808,3 м³/га (80 % НВ).

3. Розрахунок сумарного водоспоживання деревами яблуні сорту Брейберн залежно від режиму зрошення (шар ґрунту 0-60 см), 2010 р.

Варіант досліджу	Передполивна вологість, % НВ	Запас вологи на початку вегетації, м ³ /га	Надходження вологи за рахунок, м ³ /га		Загальна кількість вологи за вегетацію, м ³ /га	Запас вологи в кінці вегетації, м ³ /га	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т	Врожайність, т/га
			опадів	поливів					
Контроль (без поливу)	—	2011	6066	—	8077,0	1359,0	6568,0	468,8	14,01
70% НВ	70			219,0	8295,0	1440,0	6633,0	216,3	30,67
70-80-70 % НВ	70-80-70			243,4	8320,4	1473,0	6647,4	183,2	36,29
80 % НВ	80			438,3	8515,3	1507,0	6808,3	211,4	32,21

Як бачимо, коефіцієнт водоспоживання значною мірою залежить від метеорологічних умов вегетаційного періоду, режиму зрошення та врожайності. Найбільш оптимальним щодо використання вологи рослинами є диференційований рівень передполивної вологості ґрунту 70-80-70 % НВ за фазами розвитку культури. Цей варіант забезпечив мінімальну витрату води на формування одиниці врожаю (183,2 м³/т).

Структуру сумарного водоспоживання дерев досліджуваного сорту на підщепі М. 9 при краплинному зрошенні в умовах низинної зони Закарпаття за 2010 рік наведено на рисунку 2.

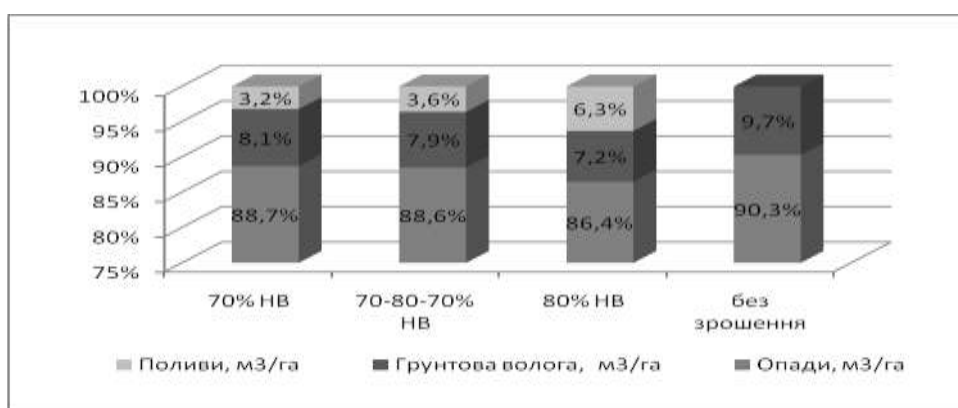


Рис. 2. Структура сумарного водоспоживання дерев сорту яблуні Брейберн

Отже, у сумарному водоспоживанні частка опадів становить від 86,4 до 88,7, ґрунтової вологи – 8,1 (70 % НВ), 7,2 (80% НВ) і 7,9 % (70-80-70 % НВ). На поливи припадає лише 3,2 % у варіанті 70 % НВ, 3,6 при 70-80-70 % НВ і найбільше (6,3 %) за 80 % НВ рівня передполивної вологості ґрунту.

В умовах природного вологозабезпечення (без поливу) водоспоживання яблуні було обмежене запасами продуктивної вологи і на 90,3 % формувалося за рахунок атмосферних опадів, а на 9,7 % - ґрунтової вологи.

Таким чином, максимальну врожайність забезпечує диференційований рівень передполивної вологості ґрунту 70-80-70 % НВ (36,29 т/га товарних плодів), а на незрошуваному варіанті – 14,01 т/га. Результатом експериментальних досліджень є також встановлення залежності «Вода-врожайність» за краплинного зрошення (рис. 2). Згідно з цими даними, точкою так званого «оптимуму» є 70-80-70 % НВ, тоді як при передполивному порозі вологості ґрунту 80 % НВ сумарне водоспоживання культури збільшувалось, а продуктивність знижувалась.

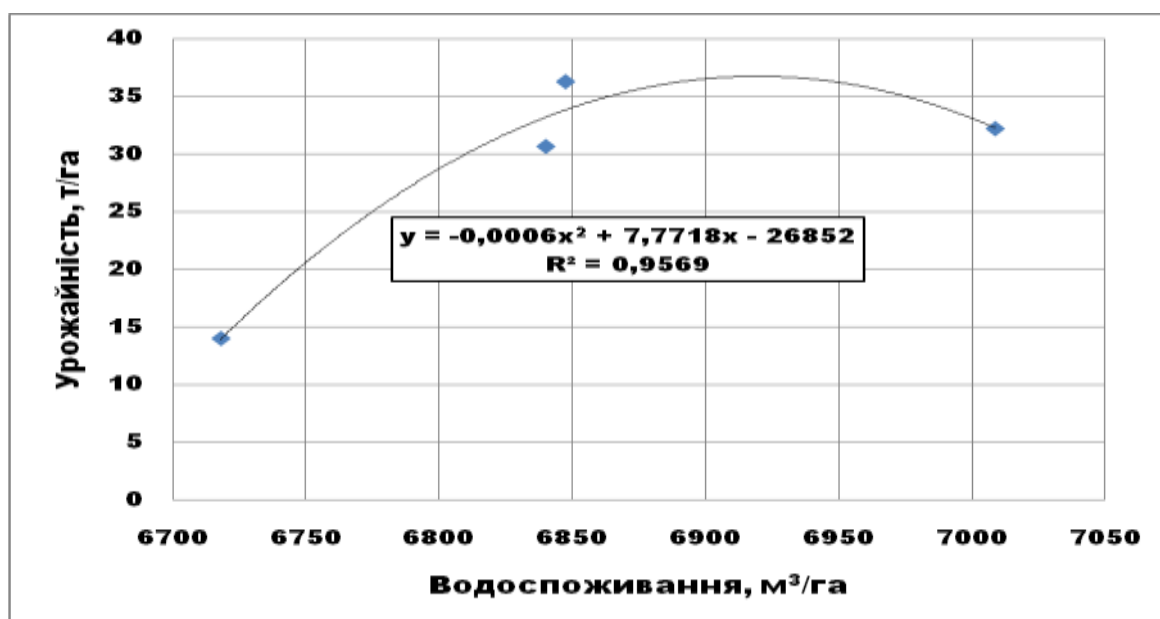


Рис. 2. Залежність «Водоспоживання-врожайність» за краплинного зрошення яблуневого саду, 2010 р.

На основі вивчення впливу рівня вологозабезпеченості на продуктивність яблуні було встановлено математичну кореляційну залежність водоспоживання від урожайності. Коефіцієнт кореляції дорівнює $R^2=0,9569$, крива описується рівнянням: $y = -0,0006x^2 + 7,7718x - 26852$.

За даними метеостанції і-Metos, вегетаційний період 2010 р. був вологим і теплим, характеризувався затяжними опадами. Метеорологічні умови цього року були в основному сприятливі для цвітіння та закладення врожаю, але нерівномірність опадів, високі

середньодобові температури повітря та розміщення кореневої системи дерев на підщепі М. 9 у поверхневих шарах ґрунту викликали необхідність проведення поливів.

Все вищенаведене свідчить, що в низинній зоні Закарпаття витрати води на полив визначаються розподілом опадів у часі, а не їх сумою за вегетацію.

Висновок. Результати експериментальних досліджень, проведених у 2010 році в указаній зоні, показали:

- в рік досліджень частка зрошення у відношенні до сумарного водоспоживання становила від 3,2 до 6,3 % в залежності від його режиму;
- максимальна врожайність досліджуваного сорту на підщепі М. 9 на четвертому році вегетації, склала 36,29 т/га за умови підтримання ПРВ 70-80-70 % НВ;
- максимальна норма зрошення (438,3 м³/га) була на варіанті ПРВ 80 % НВ.

Отже, найбільш ефективним щодо використання вологи виявився варіант з диференційованими нормами поливу в залежності від фаз розвитку культури.

Список використаної літератури

1. Кондратенко П.В. Розвиток галузі садівництва в умовах реформування агропромислового комплексу // Вісник аграрної науки. - 2001. - №9. – С. 5-8.
2. Ізюмов В.В., Кравченко В.П. Основи меліорації. - Київ: Урожай, 1971. – 252 с.
3. Кауричев И.С., Панов Н.П. Почвоведение/ Под ред. И.С. Кауричева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.: ил.
4. Марков Ю.А. Программа и методика исследований по орошению плодовых и ягодных культур. - Мичуринск: ВНИИС, 1985. – 118 с.
5. http://fieldclimate.com/pikernel/index_new.php.
6. Рябков С. В. Обґрунтування технології мікрозрошення розсадника та саду мінералізованими водами в умовах півдня Одеської області: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.02. –К., 2005. – 230 с.
7. Гулько І.П. Клонові підщепи яблуні. - К.: Урожай, 1992. – 160 с.

Одержано редколегією 03.03.11