

12. Smith, M. (1992). CROPWAT : A computer program for irrigation planning and management. *Food & Agriculture Organization*. [in English]

13. Lapygin, Y.N., Krylov, V.Y., & Chernivskij, A.P. (2009). *Ekonomicheskoje prognozirovanije : uchebnoje posobije* [Economic forecasting : the textbook]. Moscow. [in Russian]

УДК 631.675:634.1.03:634.234

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.10>

ЕФЕКТИВНІСТЬ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ МОЛОДИХ ІНТЕНСИВНИХ НАСАДЖЕНЬ ЧЕРЕШНІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

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

<https://orcid.org/0000-0001-9727-4531>

КОЗЛОВА Л.В. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-7139-3233>

ПЧОЛКІНА Н.Г. – молодший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-6590-0769>

Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка
Інституту садівництва Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Уже не викликає сумнівів, що одним із визначальних чинників інтенсифікації садівництва в посушливих умовах півдня України є зрошення. Відомо, що витрати води у плодівих насадженнях безпосередньо визначаються режимом зрошення, який складається з величини поливної норми, строків проведення та кількості вегетаційних поливів, які, у свою чергу, залежать від біологічних особливостей рослин та ґрунтово-кліматичних умов зони. Раціональний режим зрошення повинен забезпечувати підтримання оптимального водного режиму ґрунту та сприяти активізації продукційних процесів плодівих дерев. Крім того, оптимізація водного режиму в молодих садах не лише зумовлює покращення фізіолого-біохімічних процесів рослин у певний період росту й розвитку, але є також основою реалізації потенціалу продуктивності насаджень у майбутньому.

Водночас у сучасних економічних умовах значно зросли вимоги до раціонального використання ресурсів. Безперечно, використання краплинного зрошення в садах вже само собою сприяє зменшенню витрат води порівняно з іншими способами зрошення, що пов'язано з локальним характером зволоження й іншими технологічними його характеристиками. Водночас, зважаючи на нестачу водних ресурсів, зростання посушливості клімату, необхідність ефективного використання не лише водних, а й трудових і матеріальних ресурсів, режими краплинного зрошення також повинні сприяти підвищенню ефективності використання поливної води та ресурсоощадливості технології вирощування садів загалом. Тому проблеми збільшення ефективності зрошення інтенсивних насаджень плодівих культур в умовах півдня України залишаються актуальними. Особливо це стосується черешні, питання зрошення якої за інтенсивних технологій вирощування є майже недослідженими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні економічні трансформації та ринкові перетворення в сільському господарстві потребують активізації вивчення проблеми обґрунтування економічної доцільності й ефективності водорегу-

лювання на меліорованих землях [1; 2]. У таких умовах велике значення має господарський ефект від упровадження елементів технології вирощування, який проявляється в підвищенні врожаю. Але не меншого значення набувають відомості про те, наскільки економічно вигідне впровадження тих чи інших елементів технології зрошення, які для цього потрібні додаткові фінансові витрати, чи забезпечать вони заощадження ресурсів тощо.

Відомо, що основними вимогами до способу призначення поливів є підтримання оптимального рівня передполивної вологості ґрунту й оперативність визначення поливного режиму. Традиційний термостатно-ваговий метод призначення поливів, безсумнівно, дає об'єктивну оцінку режиму вологості ґрунту і слугує надійним способом дотримання запланованого рівня контролю. Водночас він є енерго- та трудозатратним і не відповідає вимогам оперативності [3]. Ці недоліки можна виправити застосуванням краплинного зрошення із призначенням строків і норм поливу розрахунковим методом. Доцільність використання таких методів під час зрошення садів доведена вітчизняними та закордонними дослідженнями [2; 4–6].

Ще одним напрямом ресурсоощадного зрошення є зменшення витрат ґрунтової вологи із зони інтенсивного її споживання. Значного ефекту в саду можна досягти мульчуванням пристовбурних смуг. Разом зі зменшенням водоспоживання зазначений захід позитивно впливає на властивості ґрунту, продуктивність плодівих дерев, зменшує витрати на боротьбу з бур'янами, покращує термічний режим ґрунту тощо [7; 8–12]. Крім того, краплинне зрошення забезпечує можливість проведення фертигації й оперативного керування умовами живлення і вологозабезпечення рослин відповідно до фізіологічних потреб культур [13–15]. Це підтвердили і результати власних досліджень за період 2006–2015 рр. щодо особливостей застосування добрив шляхом фертигації в молодих та плодоносних інтенсивних насадженнях зерняткових культур за краплинного зрошення [16; 17]. Вони довели високу ефективність цього елемента технології в умовах

півдня України, який сприяв отриманню прибавки врожаю до 42% порівняно до контролю за економії ресурсів і зменшення хімічного навантаження на плодовий агроценоз.

Загалом, з економічного погляду використання того чи іншого агрозаходу, зокрема зрошення, удобрення, мульчування, зводиться до визначення такої технології, застосування якої обійдеться дешевше порівняно з іншими. Водночас забезпечуватиметься отримання максимально можливої надбавки врожаю, вартість якої буде перевищувати витрати на застосування агрозаходу. Основними критеріями залишаються розмір додаткової продукції та прибутку з розрахунку на одиницю земельної площі [1; 19; 20]. На жаль, вони не дають можливості оцінити ефективність елементів технології мікрозрошення в молодих насадженнях, які ще не вступили у промислове плодоношення.

Однак, оцінюючи ефективність зрошення, варто враховувати ту обставину, що вода (з економічного погляду) є важливим виробничим ресурсом, який має вартість, а використання його – раціональні межі, тому ефективність режимів зрошення може бути визначена за економією цього ресурсу за збереження позитивного впливу на рослини [19]. Крім того, з метою оцінки економічної доцільності під час визначення ефективності будь-якого агрозаходу можуть бути використані розміри виробничих витрат на окремі елементи технології зрошення з огляду на ступінь їхнього впливу на плоді дерева чи ґрунт [4]. Не менш важливим критерієм доцільності тих чи інших елементів технології вирощування, зокрема зрошення, є заощадження трудових і матеріальних ресурсів у результаті підвищення автоматизації процесів [20].

Мета статті. Обґрунтувати доцільність складових частин технології краплинного зрошення молодих інтенсивних насаджень черешні, визначити їхній вплив на ефективність використання водних, матеріальних і трудових ресурсів.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились на землях Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка Інституту садівництва Національної академії

аграрних наук України упродовж 2016–2018 рр. у молодих насадженнях черешні сорту Крупноплідна (рік садіння – 2015 р.) в умовах чорнозему південного легкосуглинкового. Дослідженнями передбачено вивчення впливу режимів зрошення, зокрема з використанням розрахункових методів, мульчування та фертигації на гідротермічний і поживний режими ґрунту, а також ріст і продукційні процеси молодих дерев черешні. Детальна характеристика ґрунту, насаджень і схем дослідів наведена в попередніх публікаціях авторів [21; 22].

Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом за ДСТУ ISO 11465–2001 у свіжих зразках ґрунту до глибини 60–100 см через кожні 10 см один раз на 7–10 днів упродовж вегетації (квітень – жовтень). Визначення норми поливу за балансом випаровуючого фону ($E_0 - O$) і опадів проводилося за даними попередніх семи днів.

Для розрахунків ефективності зрошення та мульчування використано такі показники, як: вартість робіт щодо буріння свердловин за термостатно-вагового способу призначення поливів, тривалість сушіння, год.; вартість кВт електроенергії, грн/год.; потужність і енергоспоживання насоса свердловини, кВт/м³, м³/год.; вартість 1 м³ води, грн; норма зрошення, м³/га; вартість матеріалів для мульчування, грн; вартість транспортування матеріалів для мульчування, грн [20].

Результати досліджень. По-перше, варто зазначити, що вирішальний вплив на надходження вологи у ґрунт та її витрати в насадженнях черешні мали особливості погодних умов, зокрема кількість опадів, їх розподіл і температура повітря протягом вегетаційного періоду.

Зазвичай стрімке підвищення температури за недостатньої кількості опадів зумовлює значне зростання величини випаровуваності у травні – вересні. Упродовж 2016–2018 рр. ця величина перевищувала багаторічний показник у середньому на 32%. Найбільші значення випаровуваності за період активної вегетації (травень – вересень) зазначено у 2018 р. – 949 мм, що на 45% перевищує середньобогаторічні значення, у 2017 та 2016 рр. перевищення було в межах 37 та 13% відповідно (рис. 1).

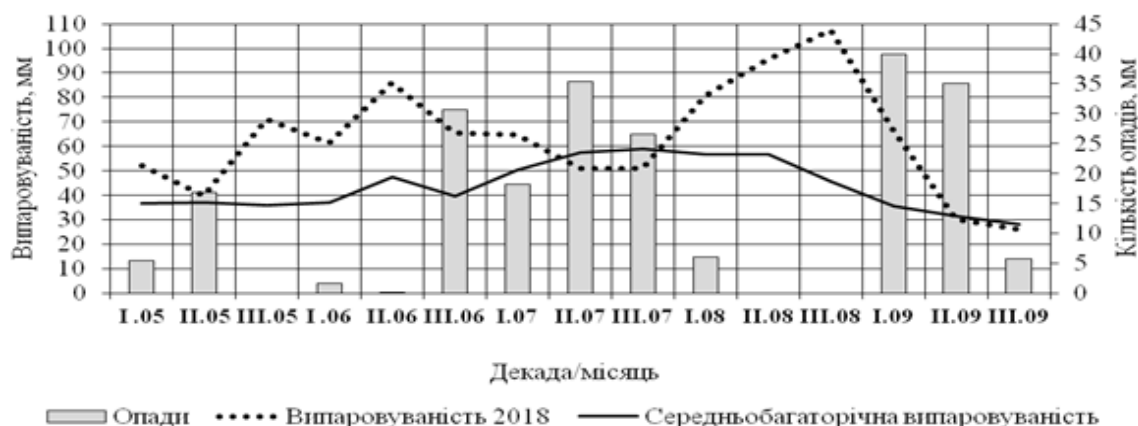


Рис. 1. Динаміка випаровуваності та кількості опадів за вегетаційний період, на прикладі 2018 р.

Варто окремо зазначити нерівномірний розподіл опадів упродовж вегетації. Так, наприклад, незважаючи на те, що в середньому кількість

опадів у зазначений період не відрізнялася від багаторічних значень, у серпні 2017 та 2018 рр.

опадів випали лише один раз за місяць, тоді як у липні 2018 р. – через кожні 2–7 днів.

У підсумку, високі температурні показники та нерівномірність опадів негативно впливали на стан водного режиму ґрунту і спричиняли зменшення вологості на контрольних варіантах в окремі періоди до 28–35% НВ. Тобто доцільність зрошення насаджень черешні за таких умов не викликає сумнівів.

Відомо, що режим вологості ґрунту, який відповідає оптимальному стану плодових культур, визначається величиною сумарного випаровування. Цей показник є основним елементом водного балансу активного шару зрошуваного ґрунту. У польових дослідженнях сумарне випаровування визначають методом водного балансу, але існують й розрахункові методи його визначення за допомогою моделей зв'язку випаровування з метеопказниками [3; 18; 23].

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 чинників за формулою

М. Іванова (E_0). Установлено, що показники розрахункового сумарного водоспоживання в різні періоди вегетації збільшувалися на 7–24% від фактичних значень. Тому для більш точного визначення сумарного випаровування розрахунковий спосіб потребує коригування коефіцієнтами, які враховують біологічні особливості дерев черешні. У наших дослідженнях взято коефіцієнти 0,7, 0,9 та 1,1 (відповідно 70, 90 та 100% $E_0 - O$).

Доведено, що для молодих неплідних насаджень доцільно призначення поливів за 90 та 70% від різниці між випаровуваністю та кількістю опадів ($E_0 - O$), що сприяє підтриманню вологості ґрунту не нижче 70% НВ. Так, наприклад, відхилення норм поливу, визначених термостатно-ваговим методом на варіантах 70 та 90% ($E_0 - O$), не перевищували 15% (рис. 2).

Зрошувальна норма водночас у середньому становила 401–691 м³/га. Найбільші витрати води спостерігалися за розрахункового способу призначення поливів за 110% ($E_0 - O$), зокрема у 2018 р. – 885 м³/га. Зауважимо, що протягом усіх років досліджень більшу частину поливів проведено в серпні, коли спостерігалися найбільш напружені погодні умови.

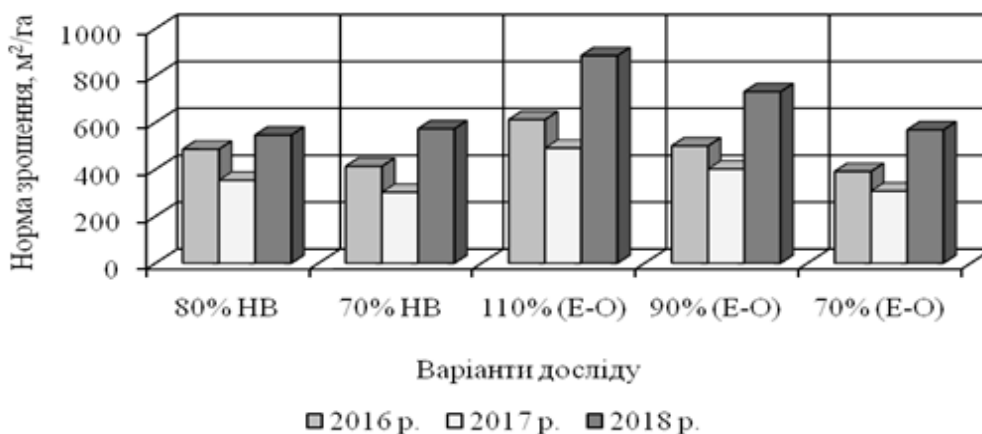


Рис. 2. Коливання норми зрошення дерев черешні залежно від способу визначення

Окрім агрономічної ефективності через позитивний вплив на активність фізіолого-біохімічних процесів дерев черешні, використання розрахункового методу дозволяє знизити витрати на призначення поливів на 2 589,36–4 039,00 грн, або в 1,8–3,2 рази

порівняно із традиційним термостатно-ваговим методом. До того ж останній потребує, окрім вищих грошових витрат, високих затрат фізичної сили та не відповідає вимогам оперативності призначення поливів упродовж вегетації (табл. 1).

Таблиця 1 – Виробничі витрати залежно від способу призначення строків та норм поливу

Показник	Варіант досліджу				
	Термостатно-ваговий метод		Розрахунковий метод		
	РПВГ 80% НВ	РПВГ 70% НВ	110% ($E_0 - O$)	90% ($E_0 - O$)	70% ($E_0 - O$)
1	2	3	4	5	6
Буріння свердловин, один відбір, грн	185	185	0	0	0
Кількість відборів, шт.	18	18	0	0	0
Загальна вартість буріння, грн	3 300	3 300	0	0	0
Вартість електроенергії, грн / 1 кВт/год	2,57	2,57	0	0	0
Тривалість сушіння зразків ґрунту (8 год. x 18 разів), год.	144	144	0	0	0

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6
Вартість сушійня ґрунтових зразків, грн	370,1	370,1	0	0	0
Вартість визначення поливів, грн	3 670,1	3 670,1	0	0	0
Вартість 1 м ³ води з урахуванням електроенергії, грн	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
Норма зрошення, м ³	482	454	691	566	401
Вартість зрошення, грн	2 197,9	2 070,2	3 151,0	2 581,0	1 828,6
Виробничі витрати, грн	5 868,0	5 740,3	3 151,0	2 581,0	1 828,6
Загальні витрати електроенергії, кВт	476,6	457,3	476,8	390,5	276,7

Щодо ефективності мульчування пристовбурних смуг природними та штучними матеріалами в поєднанні з підтриманням рівня передполивної вологості ґрунту (далі – РВПГ) 70% НВ варто за-

значити, що, окрім позитивного впливу на гідротермічний режим ґрунту та стан молодих дерев черешні, цей захід суттєво впливає на показники режиму краплинного зрошення черешні (табл. 2).

Таблиця 2 – Елементи режимів зрошення черешні за мульчування

Варіант досліджу	Кількість поливів, шт.	Середня норма поливу, м ³ /га	Міжполивний період, дні	Норма зрошення, м ³ /га
2016 р.				
Чорний пар	9	46,4	5–12	418
Мульчування соломкою	6	47,9	8–15	287
Мульчування тирсою	6	49,4	8–15	296
Мульчування агроволокном	7	47,1	8–15	330
2017 р.				
Чорний пар	5	60,4	7–23	302
Мульчування соломкою	4	46,2	7–30	185
Мульчування тирсою	4	38,4	7–30	154
Мульчування агроволокном	4	67,5	7–30	270
2018 р.				
Чорний пар	9	63,7	10–20	573
Мульчування соломкою	6	57,6	10–23	345
Мульчування тирсою	6	58,4	10–23	350
Мульчування агроволокном	7	61,7	10–23	432

Мульчування пристовбурних смуг у поєднанні зі зрошенням (РВПГ 70% НВ) дозволило зменшити кількість поливів, збільшити міжполивний період, що сприяло економії води на 11–49% залежно від року. З погляду економії водних ресурсів за збереження оптимальної вологості ґрунту та позитивного впливу на рослини найдоцільніше використання природних матеріалів (солома і тирса неплодових дерев), які в середньому за три роки сприяли зменшенню витрат поливної води на понад 36%. Крім того, мульчуван-

ня забезпечує зменшення кількості поливів (на 2–3 шт.), збільшення міжполивного періоду до 20 днів.

З огляду на економічну доцільність мульчування, варто зазначити, що найменші витрати спричиняє застосування природних матеріалів для мульчування завдяки економії поливної води та майже цілковитій відсутності необхідності проведення заходів із боротьби з бур'янами. Порівняно із чорним паром зменшення матеріальних витрат становило понад 50% (табл. 3).

Таблиця 3 – Виробничі витрати залежно від систем утримання ґрунту за РВПГ 70% НВ (2016–2018 рр.)

Показник	Варіант досліджу			
	Чорний пар	Мульчування соломкою	Мульчування тирсою	Мульчування агроволокном
Вартість мульчі, грн/га	0	600	600	5 220
Укладка матеріалів для мульчування, грн	0	185	185	185
Заходи боротьби з бур'янами (механічні та хімічні), грн	2 750	0	0	0
Вартість системи утримання ґрунту, грн	2 750	785	785	5 405
Вартість 1 м ³ води з урахуванням вартості електроенергії, грн	4,56	4,56	4,56	4,56
Норма зрошення, м ³	573	345	350	432
Вартість зрошення, грн	2 613	1 573	1 596	1 970
<i>Виробничі витрати на агрозахід, грн</i>	<i>5 363,00</i>	<i>2 358,00</i>	<i>2 381,00</i>	<i>7 375,00</i>

Примітка: розрахунки здійснено за цінами 2018 р.

Застосування чорного агроволокна для мульчування рядів черешні також сприяло економії поливної води та відсутності потреби у знищенні бур'янів, проте у зв'язку зі значною вартістю матеріалу для мульчування в підсумку витрати за його застосування на даний момент були найвищі. Тобто встановлено доцільність з економічного погляду поєднання зрошення за РВПГ 70% НВ та мульчування пристовбурних смуг черешні.

Крім того, встановлено, що з метою економії ресурсів доцільно вносити водорозчинні добрива разом із поливною водою, що забезпечує зниження трудових витрат до 80% порівняно з поверхневим внесенням добрив у зрошуваних садах.

Окрім цього, порівняно з поверхневим внесенням фертигація в найбільш відповідальні фази розвитку плодового дерева характеризується більш рівномірним розподілом елементів живлення як упродовж вегетації черешні, так і за профілем ґрунту. Так, наприклад, вміст $N-NO_3$ за фертигації порівняно із поверхневим внесенням характеризувався дещо більшим переміщенням по кореневмісному шарі ґрунту. На відміну від поверхневого удобрення, коли максимум виявлено у верхньому горизонті, основну частину $N-NO_3$ за фертигації зазначено в шарах ґрунту 20–40 та 40–60 см.

Це можна розцінювати як позитивний факт, оскільки, по-перше, верхній шар ґрунту швидко пересихає, особливо в умовах чорного пару, по-друге, основна маса кореневої системи черешні розташована саме в цьому шарі.

Варто зазначити, що вміст мінеральних форм азоту у ґрунті за фертигації за мульчування тирсою та соломою за однакових умов був на 21–47% нижчим порівняно із чорним паром, що пов'язано з поглинанням азоту мікроорганізмами в певний період. Тому рекомендовано дози азоту за мульчування природними матеріалами за краплинного зрошення підвищити в першу половину вегетації на 15%, пізніше такої необхідності не виникає.

Також встановлено, що рівень вмісту у ґрунті поживних речовин для забезпечення максимальної ефективності їх засвоєння молодими деревами черешні становить для: $N-NO_3$ – $9,7 \pm 21,6$ мг/кг, P_2O_5 – $6,8 \pm 9,4$ мг/100 г, K_2O – 20 ± 31 мг/100 г, досягається чотирикратним внесенням $N_{15}P_{15}K_{15}$ способом фертигації.

Згідно з нашими дослідженнями добрива доцільно застосовувати в такі відповідальні фази розвитку дерев: за 1–2 тижні до цвітіння (у фазу відокремлення бутонів); після опадання пелюсток (період формування листової поверхні); після фізіологічного опадання зав'язі (активний вегетативний ріст); на початку закладання плодкових бруньок (закінчення вегетативного росту).

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 і трудових ресурсів на 21–70% порівняно із традиційним термостатно-ваговим методом призначення поливів.

Для молодих неплодоносних насаджень черешні доцільно призначення поливів за 90 та 70% від балансу між випаровуваністю та кількістю опадів упродовж вегетації, що сприяє підтриманню воло-

гості ґрунту не нижче 70% НВ, забезпечує оптимальну інтенсивність фізіолого-біохімічних процесів за відсутності зайвих витрат води та рекомендується як альтернатива поливам, призначеним за термостатно-ваговим методом для молодих насаджень черешні Південного Степу України.

Разом з агрономічною ефективністю найменші витрати енергетичних, матеріальних і трудових ресурсів забезпечує застосування природних матеріалів для мульчування пристовбурних смуг молодих дерев черешні завдяки значній економії поливної води, збільшенню неполивного періоду та відсутності необхідності проведення заходів із боротьби з бур'янами.

З метою економії ресурсів доцільно вносити водорозчинні добрива способом фертигації, що забезпечує зниження трудових витрат – до 80% порівняно з поверхневим внесенням добрив у зрошуваних садах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сніговий В., Матвієць О. Економічна ефективність вирощування інтенсивних насаджень яблуні за різних режимів краплинного зрошення в умовах низинної зони Закарпаття. *Меліорація і водне господарство*. 2013. Вип. 100(1). С. 44–51.
2. Influence of post-harvest deficit irrigation and pre-harvest fruit thinning on sweet cherry (cv. New Star) fruit firmness and quality / J. Marsal et al. 2009. Vol. 84. P. 273–278.
3. Горбач М., Козлова Л. Підвищення ефективності мікрозрошення плодкових культур на півдні України. *Садівництво*. 2012. Вип. 66. С. 182–188.
4. Мінза Ф. Економічна ефективність методів призначення строків поливу за краплинного зрошення яблуні. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 275–283.
5. Regulated deficit irrigation (RDI) to save water and improve Sauvignon Blanc quality / M. et al. *Water Sci Technol*. 2005. № 51(1). P. 9–17.
6. Goodwin I., Boland A. Scheduling deficit irrigation of fruit trees for optimizing water use efficiency. *Deficit Irrigation Practices. Water Reports Publication*. FAO. Rome, 2002. № 22. P. 67–79.
7. Шемякін М., Кирилюк В. Складові водоощадливого режиму зрошення інтенсивних насаджень яблуні за краплинного способу поливу. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 82–89.
8. Розметов К. Влияние мульчирования на влажность почвы и мощность почвенной корки. *Young Scientist*. 2011. № 5. Т. 2. С. 266–268.
9. Yin X., Seavert C., le Roux J. Responses of Irrigation Water Use and Productivity of Sweet Cherry to Single-Lateral Drip Irrigation and Ground Covers. *Soil Science*. 2011. № 176. P. 39–47.
10. Циприс Д., Ревут В. Орошение и мульчирование на Северо-Западе Европейской территории СССР. Ленинград : Гидрометеиздат, 1974. 56 с.
11. Effects of organic mulches on soil microfauna in the root zone of apple: implications for nutrient fluxes and functional diversity of the soil food web / A. Forge et al. *Applied Soil Ecology*. 2003. P. 34–54.
12. Хоменко І. Вплив системи утримання ґрунту в садах інтенсивного типу на ріст, розвиток і продуктивність дерев яблуні. *Збірник наукових праць*. Мліїв ; Умань, 2000. С. 94–97.

13. Ромащенко М., Корюненко В., Каленіков А. Мікрозрошення сільськогосподарських культур. Стан, перспективи та напрям використання. *Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення*. Київ, 2001. С. 64–69.

14. Ромащенко М. Стан і перспективи розвитку крапельного зрошення для інтенсифікації садівництва й овочівництва. *Агроогляд*. 2004. № 12 (39). С. 21–24.

15. Ромащенко М., Шатковський А., Рябков С. Концептуальні засади розвитку краплинного зрошення в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 2. С. 5–8.

16. Малюк Т., Пчолкіна Н. Method of determining the soil provision with macroelements accessible for plants and regulation of the fruit crops mineral nutrition. *Horticulture*. 2015. Вип. 70. С. 64–70.

17. Малюк Т. Quality diagnostics of mineral nutrition for potecrops. *Agrochemistry and Soil Science*. 2015. № 82. P. 45–50.

18. Горбач Н., Козлова Л. Автоматизированное управление режимами орошения в интенсивных садах Украины. *Сборник научных трудов Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства*. 2015. Т. 8. С. 104–110.

19. Андрійчук В. Економіка аграрних підприємств. Київ : КНЕУ, 2002. 624 с.

20. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві / за ред. О. Шестопаля. Київ : НЦ «Плодівництва», Ін-т садівництва, 2006. 144 с.

21. Малюк Т., Козлова Л. Оперативне планування поливного режиму насаджень черешні в умовах Південного Степу. *Зрошуване землеробство*. 2019. Вип. 71. С. 87–91.

22. Малюк Т., Козлова Л., Пчолкіна Н. Оптимізація водного режиму ґрунту в інтенсивних насадженнях черешні за краплинного зрошення та мульчування. *Зрошуване землеробство*. 2019. Вип. 72. С. 34–39.

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

REFERENCES:

1. Snihovyi, V.S., & Matviets, O.M. (2013). Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannya intensyvykh nasadzhen yabluni za riznykh rezhymiv kraplynnoho zroshennia v umovakh nyzynnoi zony Zakarpattia [Economic efficiency of growing intensive plantings of apple trees under different regimes of drip irrigation in conditions of the lowland zone of Zakarpattia]. *Melioratsiia i vodne hospodarstvo – Land reclamation and water management*, 100(1), 44–51. [in Ukrainian]

2. 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. [in English]

3. Horbach, M.M., & Kozlova, L.V. (2012). Pidvyshchennia efektyvnosti mikro-zroshennia plodovykh kultur na pivdni Ukrainy [Increasing the efficiency

of micro-irrigation of fruit crops in the south of Ukraine]. *Sadivnytstvo – Gardening*, 66, 182–188. [in Ukrainian]

4. Minza, F.A. (2019). Ekonomichna efektyvnist metodiv pryznachennia strokiv polyvu za kraplynnoho zroshennia yabluni [Cost-effectiveness of methods for assigning irrigation time to drip irrigation of apple]. *Tavriskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 107, 275–283. [in Ukrainian]

5. 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), 9–17. [in English]

6. Goodwin, I., & Boland, A.M. (2002). Scheduling deficit irrigation of fruit trees for optimizing water use efficiency. *Deficit Irrigation Practices. Water Reports Publication. FAO, Rome*, 22, 67–79. [in English]

7. Shemiakin, M.V., & Kyryliuk, V.P. (2017). Skladovi vodooshchadlyvoho rezhymu zroshennia intensyvykh nasadzhen yabluni za kraplynnoho sposobu polyvu [Components of water-saving mode of irrigation of intensive plantings of apple trees with drip irrigation]. *Visnyk Umanskooho natsionalnoho universytetu sadivnytstva – Bulletin of the Uman National University of Horticulture*, 1, 82–89. [in Ukrainian]

8. Rozmetov, K.S. (2011). Vlyaniye mulchirovaniya na vlazhnost pochvy i moshchnost pochvennoi korky [The effect of mulching on soil moisture and soil crust thickness]. *Young Scientist*, 5, 2, 266–268. [in Russian]

9. Yin, X., Seavert, C., & le Roux, J. (2011). Responses of Irrigation Water Use and Productivity of Sweet Cherry to Single-Lateral Drip Irrigation and Ground Covers. *Soil Science*, 176, 39–47. [in English]

10. Tsyprys, D.B., & Revut, V.Y. (1974). Oroshenye y mulchirovaniye na Severo-Zapade Evropeiskoi terrytoryi SSSR [Irrigation and mulching in the North-West of the European territory of the USSR]. *Lenynhrad : Hydrometeoizdat*. [in Russian]

11. Forge, T.A., Hogue, E., Neilsen, G., & Neilsen, D. (2003). Effects of organic mulches on soil microfauna in the root zone of apple: implications for nutrient fluxes and functional diversity of the soil food web. *Applied Soil Ecology*, 34–54. [in English]

12. Khomenko, I.I. (2000). Vplyv systemy utrymannia ґрунту v sadakh intensyvnogo typu na rist, rozvytok i produktyvnist derev yabluni [Influence of soil retention system in intensive type gardens on growth, development and productivity of apple trees]. *Zbirnyk naukovykh prats – Collection of scientific works. Mliiv – Uman*, 94–97. [in Ukrainian]

13. Romashchenko, M.I., Koriunencko, V.M., & Kalenikov, A.T. (2001). Mikro-zroshennia silskohospodarskykh kultur. Stan, perspektyvy ta napriam vykorystannia. Suchasnyi stan, osnovni problemy vodnykh melioratsii ta shliakhy yikh vyrishennia [Micro-irrigation of crops. Status, prospects and direction of use. The current state, the main problems of water reclamation and ways of solving them]. Kyiv, 64–69. [in Ukrainian]

14. Romashchenko, M.I. (2004). Stan i perspektyvy rozvytku krapelnogo zroshennia dlia intensyfikatsii sadivnytstva y ovochivnytstva [Condition and prospects for the development of drip irrigation for the intensification of horticulture and vegetable growing]. *Ahroohliad – Agroveview*, 12(39), 21–24. [in Ukrainian]

15. Romashchenko, M.I., Shatkovskiy, A.P., & Riabkov, S.V. (2012). Kontseptualni zasady rozvytku kraplynnoho zroshennia v Ukraini [Conceptual principles of drip irrigation development in Ukraine]. *Visnyk ahrarynoi nauky – Bulletin of agrarian science*, 2, 5–8. [in Ukrainian]
16. Maliuk, T.V., & Pcholkina, N.H. (2015). Method of determining the soil provision with macroelements accessible for plants and regulation of the fruit crops mineral nutrition. *Horticulture*, 70, 64–70. [in English]
17. Maliuk, T.V. (2015). Quality diagnostics of mineral nutrition for pomecrops. *Agrochemistry and Soil Science*, 82, 45–50. [in English]
18. Horbach, N.M., & Kozlova, L.V. (2015). Avtomatyzirovannoe upravlenye rezhymamy orosheniya v yntensyvnykh sadakh Ukrainy [Automated management of irrigation regimes in intensive gardens of Ukraine]. *Sbornyk nauchnykh trudov SKZNYYSYV – Collection of scientific papers SKZNYYSYV*, 8, 104–110. [in Russian]
19. Andriichuk, V.H. (2002). Ekonomika ahrarynykh pidpriemstv [Economics of agricultural enterprises]. Kyiv : KNEU. [in Ukrainian]
20. Shestopalia, O.M. (2006). Metodyka ekonomichnoi ta enerhetychnoi otsinky tyviv nasadzhen, sortiv, investytsii v osnovnyi kapital, innovatsii ta rezultativ tekhnolohichnykh doslidzhen u sadivnytstvi [Methods of economic and energy evaluation of types of plantations, varieties, investments in fixed capital, innovations and results of technological researches in horticulture]. Kyiv : NTs "Plodivnytstvo". [in Ukrainian]
21. Maliuk, T.V., & Kozlova, L.V. (2019). Operatyvne planuvannya polyvnoho rezhymu nasadzhen cheresnyi v umovakh Pivdennoho Stepu [Operational planning of irrigation regime of cherry plantations in the Southern Steppe]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 71, 87–91. [in Ukrainian]
22. Maliuk, T.V., Kozlova, L.V., & Pcholkina, N.H. (2019). Optyimizatsiia vodnoho rezhymu gruntu v intensyvnykh nasadzhenniakh cheresnyi za kraplynnoho zroshennia ta mulchuvannya [Optimization of soil water regime in intensive cherry plantations with drip irrigation and mulching]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 72, 34–39. [in Ukrainian]
23. Shumakov, Y.B. (2000). Ekolohychesky obosnovannye (dyfferentsirovannye) rezhymy orosheniya selskokhoziaistvennykh kultur [Environmentally sound (differentiated) crop irrigation regimes]. *Melyoratsiya y vodnoe khazyaistvo – Land reclamation and water management*, 6, 35–36. [in Russian]

УДК 633.17:631.8:631.51.021:631.582:631.67
DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.11>

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ В СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

МАЛЯРЧУК М.П. – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-0150-6121>

ТОМНИЦЬКИЙ А.В. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-7820-4383>

МАЛЯРЧУК А.С. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-5845-269x>

МИШУКОВА Л.С. – молодший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-0287-7477>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

МАРКОВСЬКА О.Є. – доктор сільськогосподарських наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-4810-7443>

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Потужним резервом подальшого зростання виробництва продукції рослинництва в Україні є новітні технології, що базуються на застосуванні високоефективних засобів захисту рослин від шкідливих організмів. Оптимізація фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур на орних землях і в подальшому буде досягатися завдяки гнучкому маневруванню структурою посівних площ, сівозмінами, обробітком ґрунту, використанню екологічно безпечних засобів захисту рослин, зокрема й пестицидів нового покоління. Роль хімічного захисту буде знижуватись, тоді як агротехнічних і біологічних заходів, навпаки, зростати, передусім завдяки впровадженню сортів, стійких до враження

хворобами та пошкодження шкідниками. Таке управління агроценозами відкриває широкі можливості для мінімізації обробітку ґрунту [1; 2; 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важлива роль обробітку ґрунту в поєднанні з науково обґрунтованим чергуванням сільськогосподарських культур належить боротьбі з бур'янами, хворобами та шкідниками. Посіви звичайного рядкового способу сівби (озимі пшениця та ячмінь) здатні досить успішно протистояти процесам забур'яненості. Цьому сприяє низка чинників, насамперед строки сівби, початок вегетації рослин, швидке формування листостеблової маси, зниження рівня освітленості та прогрівання поверхні ґрунту, які приводять до