

**Кирилюк В. П., к.с.-г.н., доцент, Максютов А. О., к.пед.н., доцент** (Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Черкаська область, hidrotechnik@ukr.net, andriy.maksyutov@udpu.edu.ua), **Ковальчук Н. С., к.с.-г.н., доцент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, n.s.kovalchuk@nuwm.edu.ua)

## **ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ НА РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

**Для виробництва високоякісного зерна пшениці озимої умови Правобережного Лісостепу України є найсприятливішими. Однак через недостатнє і нестійке зволоження отримання стійких урожаїв пшениці озимої можливе тільки за рахунок зрошення.**

**У статті досліджено вплив різних режимів зрошення на ріст, розвиток та продуктивність пшениці озимої.**

**Оскільки основним джерелом вологозабезпечення вегетаційного періоду пшениці озимої є опади, то був проведений аналіз метеоумов за 2020–2022 роки.**

**Встановлено, що вегетаційні періоди в роки досліджень дуже відрізняються за кількістю опадів, їх розподіленням в часі, температурним режимом. В окремі місяці, декади чи дні, виникала ґрунтова і атмосферна посухи.**

**Доведено, що напруженість метеорологічних факторів є однією з причин, що негативно впливає на ріст, розвиток і продуктивність пшениці озимої. Тому для захисту рослин від згубного впливу високих температур повітря, ґрунтових і повітряних посух необхідно застосовувати технології зрошення.**

**Встановлено, що поливи покращують виживаність рослин, загальну і продуктивну кущистість, збільшують масу зерен у колосі, натуру зерна, вирівняність і схожість насіння.**

**Поєднання вологозарядкового поливу з вегетаційними дає змогу отримати врожаї озимої пшениці на рівні 5,01 т/га. Заміна вологозарядкового поливу післяпосівним забезпечує врожай 4,97 т/га, економлячи 23% поливної води.**

**Ключові слова:** пшениця озима; режим зрошення; зрошувальна норма; вегетаційні поливи; продуктивність рослин;

**елементи структури продуктивності; показники якості зерна; технології виробництва; світове господарство.**

**Постановка проблеми.** Сьогодні одним найважливішим завдань, що стоїть перед сільським господарством, є збільшення врожайності та поліпшення якості зерна пшениці озимої як провідної культури в зерновому балансі країни, на основі адаптивних систем землеробства в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [1, С. 180].

Штучне зволоження ґрунту шляхом зрошення в екстремальних умовах суходільного землеробства визнане одним з основних напрямів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

Оптимальна взаємодія зрошення, хімізації і комплексної механізації сприяє інтенсивному використанню рослинами тепла, світла, поживних речовин ґрунту, ґрунтової вологи, що в кінцевому підсумку підвищує родючість ґрунту і забезпечує високопродуктивне використання поливних земель.

Поліпшуючи умови ґрунтової родючості, зрошення позитивно впливає на ріст, розвиток рослин і їх урожайність. Завдяки різнобічній активізації дії зрошення на поливних землях одержують урожайність у 3–4, а в посушливі роки і в 5–10 разів вищу, ніж без поливу.

Найкращі результати штучне зволоження ґрунту дає в районах з недостатньою і нестійкою природною вологозабезпеченістю.

До складу цих регіонів входить і Новомиргородська територіальна громада Новоукраїнського району Кіровоградської області.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Пшениця озима цінна продовольча культура. Зрошення створює оптимальні умови для її росту й розвитку, підвищує її зимостійкість, що забезпечує добру перезимівлю рослин. Багато господарств, які освоїли інтенсивні технології вирощування пшениці озимої, одержують на поливних землях стійкі врожаї – 60–80 ц/га зерна високої якості, за мінімальних витрат ресурсів і коштів [2, С. 7].

Відомо, що між урожаєм, вегетативною масою і висотою рослин існує пряма залежність, оскільки стебла і листки є органами транспортування мінеральних та органічних речовин [3, С. 941].

В дослідженнях проведених впродовж 2020–2022 рр. на дослідному полі Миколаївського національного аграрного

університету [4, С. 57] встановлено, що застосування зрошення забезпечило зростання урожайності зерна пшениці озимої на 23,7%.

В польових дослідженнях, проведених в Інституті зрошуваного землеробства НААН у 2020–2022 рр. [5], відмічається, що найбільш відчутне збільшення урожайності зафіксоване у пшениці озимої – у 5,65 разів і підвищилось з 6,00 до 33,9 ц/га, а на зрошуваних землях – до 52,1 ц/га, що перевищує показники позаминулого століття у 8,7 разів. Щорічне підвищення урожайності становило 0,34 ц/га і це відбувалось завдяки використанню нових сортів та удосконаленню технологій вирощування.

Як відмічають Гамаюнова В. В., Карпенко М. Д., Хоненко Л. Г. та ін. [6, С. 30–32], режим зрошення пшениці озимої залежить від зональних і локальних умов і складається з вологозарядкового, передпосівного, післяпосівного, вегетаційних та освіжаючих поливів. Вологозарядкові поливи можна розпочинати за декілька тижнів до сівби поливною нормою 800–1200 м<sup>3</sup>/га. Вегетаційні поливи пшениці озимої проводяться з урахуванням погодних та гідрогеологічних умов, кількості опадів і характеру їх розподілу, потреби рослин у воді в різні періоди вегетації. Здебільшого у вологий рік достатньо провести один вегетаційний полив, у середньо-посушливий 2–3 і в посушливий рік 4–5 поливів з поливною нормою 400–500 м<sup>3</sup>/га. За дефіциту водних та матеріально-технічних ресурсів на посівах пшениці озимої з добрим або задовільним станом рослин весною економічно вигідно проводити один вегетаційний полив нормою 400–500 м<sup>3</sup>/га. Кращим строком застосування вегетаційного поливу є період від виходу рослин в трубку до колосіння.

Дослідженнями М. І. Ромащенко, О. І. Жовтоног, Л. А. Філіпенко [7, С. 57], встановлено, що вегетаційні поливи треба проводити з таким розрахунком, щоб вологість ґрунту у фазах виходу в трубку, колосіння і наливання зерна в активному шарі була не нижча 60% НВ на легких, 70% – на середніх і 80% НВ – на важких ґрунтах.

Як відмічають в своїх дослідженнях М. П. Малярчук, О. Є. Маяковська [8, С. 66], вегетаційні поливи пшениці озимої слід проводити з урахуванням погодних і гідрогеологічних умов, кількості опадів і характеру їх розподілу, потреби рослин у воді в різні періоди вегетації. Максимальна витрата рослинами ґрунтової вологи спостерігається в період від виходу рослин у трубку до молочної стиглості зерна.

Своєчасні якісні поливи підвищують урожай пшениці озимої на 30–40%. Із способів поливу пшениці озимої найбільше поширені дощування, полив по смугах і засіяних борознах.

Виходячи з біологічних особливостей культури і доцільності із організаційно-господарського погляду, дощування є найбільш прийнятним способом поливу.

**Мета і завдання досліджень.** Дослідження впливу зрошення на ріст, розвиток і продуктивність пшениці озимої сорту Миронівська 68.

Визначити вплив різних режимів зрошення на ріст, розвиток та продуктивність пшениці озимої.

З'ясувати вплив метеорологічних факторів на ріст, розвиток і продуктивність пшениці озимої.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Дослідження проводились на землях Новомиргородської зрошувальної системи Новомиргородського міжрайонного управління водного господарства, що перебувають в користуванні СТОВ «Агролан».

Ґрунти дослідної ділянки – чорноземи потужні багатогумусні суглинкові.

Господарство знаходиться у центральній частині Лісостепу. Клімат регіону помірно-континентальний. За даними агрокліматичного районування Кіровоградської області територія землекористування належить до північного агрокліматичного району (помірно теплого) із сумою позитивних температур вище  $+10^{\circ}\text{C}$  –  $2900^{\circ}$ . Тривалість безморозного періоду 180 діб. Середній із абсолютних мінімумів температури повітря мінус  $20^{\circ}\text{C}$ . Середня температура січня –  $-6.8^{\circ}\text{C}$ , липня –  $+20,1^{\circ}\text{C}$ .

Погодні умови 2020 року досліджень у цілому відповідали кліматові регіону, але мали особливості розподілу метеорологічних параметрів у часі.

У другій половині 2020 року спостерігалися деякі відхилення факторів зовнішнього середовища, які б впливали на продуктивність і майбутню врожайність озимої пшениці.

Значний недобір опадів (48% менше середнього багаторічного) спостерігався в серпні. У грудні дощів випало менше за середні та багаторічні значення, протягом вересня і листопада – більше, а за жовтень їх було у межах норми.

Спостерігалася позитивна аномалія температури повітря протягом вересня та першої декади жовтня на  $0,5\text{--}1,5^{\circ}\text{C}$  вище

середніх та багаторічних значень. Абсолютний максимум температури повітря – 33–35° С спостерігався протягом другої і третьої декад серпня. Відносна вологість повітря варіювала відповідно до змін температури повітря і розподілу опадів у часі. При середніх значеннях за рік 72%, у зазначений період відносна вологість повітря коливалась від 60 до 81%.

Погодні умови другої половини 2020 року сприяли формуванню дружних сходів, сильних рослин пшениці озимої і їх гарній перезимівлі.

За 2021 рік дощів випало на 19% менше за середні та багаторічні значення, що дозволяє за забезпеченістю опадами віднести його до середньопосушливого. Однак розподілялись у часі вони нерівномірно. Нестача опадів спостерігалась у січні, лютому, квітні, червні, липні, серпні. Особливо сухими видались лютий та жовтень, листопад та грудень. У жовтні і грудні опадів випало відповідно у 6,3 і 8,7 разів менше за середньобагаторічні значення. Дощовими були березень і вересень. Найбільше опадів випало протягом травня – у 1,9 разів більше за середні та багаторічні значення

За забезпеченістю опадами 2021 рік видався більш посушливим, оскільки їх випало на 24% менше за середні та багаторічні значення. Весною значна нестача опадів відмічена в квітні (на 18% менше за середньобагаторічну величину). Посушливим було і літо, особливо серпень. Восени, за виключенням вересня, кількість опадів була менше середньобагаторічної величини.

Зима 2021–2022 рр. була м'якою з частими опадами та стійким заляганням снігового покриву. При цьому початок грудня, друга половина січня та перша половина лютого відзначились дуже високою температурою відносно норми (на 5–7° вище), що в окремі періоди зумовлювало поновлення ростових процесів рослин озимих культур. А на початку січня навпаки переважали сильні морози (-21–27°), яким передувало покриття полів сніговим покривом висотою 12–13 см. Перезимівля озимих культур не мала негативних наслідків.

Весна 2022 р. характеризувалась неактивним наростанням тепла та нерівномірним розподілом опадів у часі. Початок та кінець періоду видались дощовими. На рідкість сухим та сонячним був квітень і лише завдяки доброму весняному

промочуванню ґрунту до глибини 1,5 м, зберігався достаток вологи в глибоких шарах горизонту. Дощі травня (55,3 мм) компенсували дефіцит вологи верхніх шарів ґрунту.

Літо відзначилось дуже теплим червнем, надмірно дощовим липнем (122,6 мм) та прохолодним сухим серпнем. Завдяки нетривалим періодам спекотної погоди та достатку вологи в ґрунті в цей час, погіршення стану посівів не відчувалося. Внаслідок засушливих умов серпня погіршились умови вегетації пізніх, створювались несприятливі умови для підготовки ґрунту та сівби озимини в оптимальні строки.

Осінь 2020 року відзначилась посушливими умовами до 10 жовтня та частими дощами до кінця місяця. У цей же час переважав підвищений температурний фон.

Зима 2020–2021 рр. була холодною з частими опадами.

У 2022 р. весна була характеризована повільним наростанням тепла та нерівномірним розподілом опадів у часі. Березень та травень видались дощовими (опадів відповідно випало на 183,9 мм і 22,1 мм вище норми). Більш посушливим був квітень (опадів випало на 20,5 мм менше норми).

Літо було дуже теплим і посушливим. Температура повітря в червні, липні і серпні значно перевищувала норму (відповідно на 3,1°, 5,2° і 4,1°). Опадів також в червні, липні і серпні випало значно менше норми (відповідно на 53,4, 41,7 і 39,8 мм), що негативно вплинуло на ріст, розвиток і продуктивність пшениці озимої.

Таким чином, вегетаційні періоди в роки досліджень дуже відрізняються за кількістю опадів, їх розподіленням в часі, температурним режимом. В окремі місяці, декади чи дні, виникала ґрунтова і атмосферна посухи.

Напруженість метеорологічних факторів є однією з причин, що негативно впливає на ріст, розвиток і продуктивність пшениці озимої. Тому для захисту рослин від згубного впливу високих температур повітря, ґрунтових і повітряних посух необхідно застосовувати зрошення.

Дослід з вивчення впливу зрошення на ріст і продуктивність озимої пшениці був закладений за такою схемою:

1. без поливу – контроль;
2. післяпосівний полив+вегетаційні поливи;
3. вологозарядковий полив+вегетаційні поливи.

Повторність дослідів – трикратна. Площа дослідної ділянки – 1458 м<sup>2</sup>, облікової – 40 м<sup>2</sup> [9]. Зрошення проводилося дощувальною машиною ДФ-120 «Дніпро».

За передполивний поріг вологості ґрунту вважали 80% НВ. Розрахунковий шар зволоження при вологозарядковому поливі 1,0 м, а вегетаційному – 0,7 м [9]. Поливна норма вологозарядкового поливу становить 800 м<sup>3</sup>/га, а вегетаційного – 500 м<sup>3</sup>/га.

Поливи проводили, коли вологість розрахункового шару ґрунту знижувалась до межі, передбаченої схемою дослідів.

Спостереження за розвитком і формуванням продуктивності пшениці озимої проводили за загальноприйнятими методиками [10].

У досліді обліковували:

- кількість рослин після сходів і перед збиранням врожаю;
- загальну кількість стебел і стебел з колосками;
- загальну і продуктивну кущистість;
- врожай із застосуванням прямого комбайнування;
- фізичні показники якості зерна.

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу [10].

Режим зрошення пшениці озимої залежав як від забезпечення вегетаційного періоду опадами, так і від розподілу їх у часі. У серпні 2020 року дощів випало на 53% менше за середньо та багаторічні значення. Тому на варіантах з вологозарядковим і післяпосівним поливом застосовували зрошення. Провели поливи відповідно нормами 800 і 500 м<sup>3</sup>/га.

У січні і лютому 2021 року опадів було обмаль. У квітні їх також випало на 18% менше за середньобагаторічні величини. Погодні умови, які склались на початку вегетації, на варіантах із вегетаційними поливами змусили застосувати додаткове штучне зволоження. Тут провели поливи нормою 500 м<sup>3</sup>/га. Травень видався дощовим. Кількість опадів за місяць переважала середньобагаторічну величину у 1,9 рази. Тому незважаючи на те, що за червень сума опадів була меншою за середнє багаторічне, у досліді зрошення не застосовували. У цілому за вегетацію найбільше поливної води витратили на варіанті, де заплановано вологозарядковий полив у поєднанні із вегетаційними. За такого поливного режиму зрошувальна норма склала 1300 м<sup>3</sup>/га. На варіанті з поєднанням післяпосівного і вегетаційних поливів вона була

меншою на 23% (1000 м<sup>3</sup>/га).

Внаслідок літньої посухи в 2022 році умови для сівби пшениці озимої в оптимальні строки були несприятливі. Опадів у серпні 2022 року випало на 52,2 % менше за середньобогаторічні значення. Тому на варіантах з вологозарядковим і післяпосівним поливом провели поливи відповідно нормами 800 і 500 м<sup>3</sup>/га.

У березні 2022 р. опадів випало дещо більше середньобогаторічного (43,3 мм) і запаси продуктивної вологи в ґрунті на початок активної вегетації були достатні та оптимальні. Упродовж квітня склалися малосприятливі агрометеорологічні умови для вегетації пшениці озимої, як за температурними показниками, так і внаслідок аномально тривалого бездощового періоду та суховійних явищ. Внаслідок тривалої відсутності опадів (упродовж 35 днів), низької відносної вологості повітря та посилення вітру відбувалася непродуктивна витрата вологи до глибини 50 см. Тому на варіантах із вегетаційними поливами застосувати додаткове штучне зволоження поливною нормою 500 м<sup>3</sup>/га.

В травні агрометумови вегетації покращились: пройшли дощі кількістю 55,3 мм, припинились засушливі явища. Агрометеорологічні умови для формування зерна у червні утримувались цілком задовільні. Тому незважаючи на те, що за червень опадів випало менше за середнє багаторічне значення, у досліді зрошення не застосовували.

Зрошувальна норма на варіанті вологозарядковий+вегетаційні поливи склала 1300 м<sup>3</sup>/га, а на варіанті післяпосівний+вегетаційні поливи – 1000 м<sup>3</sup>/га.

У серпні 2021 року дощів випало на 53% менше за середньобогаторічні значення. Тому на варіантах з вологозарядковим і післяпосівним поливом застосовували зрошення. Провели поливи відповідно нормами 800 і 500 м<sup>3</sup>/га.

Значні опади (на 183,9 мм більше ніж середнє багаторічне), що випали в березні 2022 р., підвищили запаси вологи в ґрунті до НВ. У квітні опадів випало на 51,2% менше за середньобогаторічні величини. Травень видався дощовим. Кількість опадів за місяць переважала середньобогаторічну величину у 1,4 рази. Упродовж червня склалися малосприятливі агрометеорологічні умови для вегетації пшениці озимої і на варіантах із вегетаційними поливами застосувати додаткове штучне зволоження. Провели по два поливи



нормою 500 м<sup>3</sup>/га. Зрошувальна норма на варіанті післяпосівний+вегетаційні поливи склала 1500 м<sup>3</sup>/га, а на варіанті вологозарядковий+вегетаційні поливи – 1800 м<sup>3</sup>/га.

Режим зрошення у досліді створював різні умови для росту і розвитку пшениці озимої. Погодні умови конкретного року досліджень також мали великий вплив на зазначені показники. Кількість рослин на контролі восени 2020 року після сходів становила 362 шт./м<sup>2</sup>, а виживаність – 72,3% (табл. 1). Поєднання вологозарядкового поливу з вегетаційним збільшувало кількість рослин пшениці озимої до 386 шт./м<sup>2</sup>, а виживаність – до 77,1%. Сумісне застосування післяпосівного поливу разом із вегетаційним не призвело до збільшення кількості рослин на одиницю площі. За таких умов зазначені показники після сходів становили відповідно 385 шт./м<sup>2</sup> і 77,0%.

Умови зими, весни і літа 2021 року, хвороби значно зменшили кількість рослин перед збиранням врожаю. У цей період на контролі була 161 рослина на м<sup>2</sup>, що складає 32,2% від кількості висіяного насіння. Сумісне застосування вологозарядкового і вегетаційних поливів сприяло підвищенню виживаності пшениці озимої. Кількість рослин на згаданому варіанті була 190 шт./м<sup>2</sup>, що складало 38,0% від кількості висіяного насіння. Післяпосівний полив разом із вегетаційним не покращував виживаності пшениці озимої.

Таблиця 1

Вплив режимів зрошення на виживаність рослин пшениці озимої сорту Миронівська 68

Варіант	Кількість рослин			
	Після сходів		перед збиранням	
	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%
2020 р.				
Без поливу – контроль	362	72,3	161	32,2
Післяпосівний+вегетаційні поливи	385	77,0	189	37,8
Вологозарядковий+вегетаційні поливи	386	77,1	199	38,0
2021 р.				
Без поливу – контроль	361	72,1	159	31,4
Післяпосівний+вегетаційні поливи	388	77,2	202	38,2
Вологозарядковий+вегетаційні поливи	383	77	190	37,8
Без поливу – контроль	365	73,1	164	32,9

продовження табл. 1

2022 р.				
Післяпосівний+вегетаційні поливи	382	76,4	194	38,2
Вологозарядковий+вегетаційні поливи	388	77,2	191	38

Режими зрошення у досліді впливали і на формування продуктивності пшениці озимої (табл. 2). Загальна кількість стебел на контролі у 2020 році становила 704 шт./м<sup>2</sup>.

Застосування поливів збільшувало загальну кількість стебел. Поєднання одного з видів осіннього поливу з вегетаційними збільшувало загальну кількість стебел, у порівнянні з контролем, у два рази. Відповідно збільшувалась і загальна кущистість пшениці озимої (з 5,0 до 7,9). Кількість колосonosних стебел на контролі становила 227 шт./м<sup>2</sup>. Зрошення залежно від варіанта досліду збільшувало їх до 423–437 шт./м<sup>2</sup>. Продуктивна кущистість пшениці озимої без застосування поливу була досить низькою – 1,6. Поєднання вологозарядкового чи післяпосівного поливу із вегетаційними зумовлювало найвищу кущистість – відповідно 2,3 і 2,4. Маса зерен одного колосу цього року була значно меншою – 0,83 г. Максимальний вплив на масу зерен одного колоса здійснило поєднання вологозарядкового поливу з вегетаційними.

Таблиця 2

Вплив режимів зрошення на елементи структури продуктивності пшениці озимої сорту Миронівська 68

Показник	Варіант		
	Без поливу – контроль	Післяпосівний+ вегетаційні поливи	Вологозарядковий+ вегетаційні поливи
2020 рік			
Загальна кількість стебел на 1 м <sup>2</sup>	704	1442	1442
Загальна кущистість	5,0	7,9	7,8
Кількість колосonosних стебел на 1 м <sup>2</sup>	227	437	423
Продуктивна кущистість	1,6	2,4	2,3

продовження табл. 2

Маса зерен 1 колоса, г	0,83	1,14	1,18
2021 рік			
Загальна кількість стебел на 1 м <sup>2</sup>	698	1440	1440
Загальна кущистість	4,9	7,7	7,6
Кількість колосоносних стебел на 1 м <sup>2</sup>	221	431	420
Продуктивна кущистість	1,5	2,3	2
Маса зерен 1 колоса, г	0,81	1,15	1,19
2022 рік			
Загальна кількість стебел на 1 м <sup>2</sup>	709	1444	1441
Загальна кущистість	5,1	7,9	7,7
Кількість колосоносних стебел на 1 м <sup>2</sup>	232	438	422
Продуктивна кущистість	1,7	2,4	2,3
Маса зерен 1 колоса, г	0,84	1,13	1,16

Такий агротехнічний захід дав змогу пшениці озимій сформувати колос із масою зерен 1,18 г. Дещо меншою вона була при режимові зрошення післяпосівний полив+вегетаційні поливи.

Умови розвитку і формування продуктивності впливали і на величину врожаю пшениці озимої. За погодних умов, які склалися протягом 2020–2022 рр. пшениця озима без застосування додаткового штучного зволоження сформувала врожай величиною 3,63 т/га (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив режимів зрошення на урожай пшениці озимої Миронівська 68

Варіант	Урожай, т/га	Прибавка врожаю, ± до контролю		НІР <sub>05</sub> , т/га
		т/га	%	
2020 р.				
Без поливу – контроль	3,63	–	–	0,45
Післяпосівний+ вегетаційні поливи	5,80	+2,17	+59,8	
Вологозарядковий+ вегетаційні поливи	6,02	+2,39	+65,8	
2021 р.				
Без поливу – контроль	3,44	-	-	0,32
Післяпосівний+ вегетаційні поливи	5,66	+2,22	+64,5	
Вологозарядковий+ вегетаційні поливи	5,88	+2,44	+70,9	
2022 р.				
Без поливу – контроль	3,19	-	-	0,72
Післяпосівний+ вегетаційні поливи	6,60	+3,41	+106,9	
Вологозарядковий+ вегетаційні поливи	6,64	+3,45	+108,1	
Середнє за 2020–2022 рр.				
Без поливу – контроль	3,42	–	–	0,27
Післяпосівний+ вегетаційні поливи	6,02	+2,60	+76,0	
Вологозарядковий+ вегетаційні поливи	6,18	+2,76	+80,7	

Прибавка врожаю від сумісного застосування вологозарядкового і вегетаційних поливів у порівнянні з контролем сягала 65,8%. Режим зрошення з поєднанням післяпосівного і вегетаційних поливів давав змогу пшениці озимій продукувати врожай зерна на 59,8% (2,17 т/га) більший, ніж за природного забезпечення ґрунтовою вологою.

Варіанти з поливами восени і навесні за врожайністю достовірно переважали контроль. Комбінація поливів вологозарядковий + вегетаційні і післяпосівний + вегетаційні за впливом на урожай відрізнялась недостовірно.

На контролі (без поливу), за погодних умов, які склалися протягом 2021–2022 рр., урожай пшениці озимої становив 3,44 т/га. Найбільшу достовірну прибавку урожаю (2,39 ц/га) отримано на варіанті з поєднанням вологозарядкового і вегетаційних поливів. На варіанті з поєднанням післяпосівного і вегетаційних поливів також отримано достовірну прибавку врожаю (2,44 т/га) в порівнянні з контролем. При порівнянні зрошуваних варіантів між собою необхідно відмітити, що достовірної різниці в прибавці врожаю пшениці озимої не спостерігалось.

За погодних умов, які склалися протягом 2021–2022 рр. пшениця озима без застосування додаткового штучного зволоження сформувала найнижчий за роки досліджень врожай величиною 3,19 т/га. Прибавка врожаю від сумісного застосування вологозарядкового і вегетаційних поливів у порівнянні з контролем сягала 108,1% (3,45 т/га). Режим зрошення з поєднанням післяпосівного і вегетаційних поливів давав змогу пшениці озимій продукувати врожай зерна на 106,9% (3,41 т/га) більший ніж за природного забезпечення ґрунтовою вологою.

В середньому за 2021–2022 рр. прибавка урожаю від зрошення становила на варіанті з поєднанням післяпосівного і вегетаційних поливів – 2,6 т/га, а варіанті з поєднанням вологозарядкового і вегетаційних поливів – 2,76 т/га при  $НІР_{05} = 0,27$  т/га.

Різні умови росту, розвитку і формування продуктивності зумовлювали ефективність використання поливної води пшеницею озимою.

В середньому за роки досліджень витрати зрошувальної води на отримання одиниці додаткової продукції на варіанті де сумісно застосовували поєднання вологозарядкового і вегетаційних поливів становили 425 м<sup>3</sup>/т. Найбільш ефективно пшениця озима поливну воду використовувала при поєднанні післяпосівного поливу з вегетаційними. Витрати поливної води на отримання одиниці додаткової продукції тут були найменшими у досліді – 342 м<sup>3</sup>/т.

Якість зерна пшениці озимої у значній мірі залежить від умов вирощування, у тому числі від забезпечення ґрунтовою вологою.

Маса 1000 насінин на контролі у 2022 році дорівнювала 31,1 г (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив режимів зрошення на фізичні показники якості зерна  
пшениці озимої сорту Миронівська 68

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Натура зерна, г/л	Вирівняність насіння, %	Схожість насіння, %
2020 рік				
Без поливу – контроль	31,1	748	77,6	93,5
Післяпосівний+ вегетаційні поливи	42,2	810	80,9	94,9
Вологозарядковий+ вегетаційні поливи	42,6	814	81,2	95,1
2021 рік				
Без поливу – контроль	30,2	742	77,1	93,1
Післяпосівний+ вегетаційні поливи	41,7	801	80	94,2
Вологозарядковий+ вегетаційні поливи	42	813	81	94,9
2022 рік				
Без поливу – контроль	31,7	749	77,9	94,4
Післяпосівний+ вегетаційні поливи	42,8	814	81,1	94,6
Вологозарядковий+ вегетаційні поливи	42,9	816	81,6	94,9

Застосування зрошення значно покращувало цей показник. За сумісного застосування вологозарядкового і вегетаційних поливів зазначений показник був найбільшим – 42,6 г, що перевищувало варіант із природним забезпеченням ґрунтовою вологою на 37%. Поєднання післяпосівного і вегетаційних поливів мало такий же ефект, оскільки збільшило масу 1000 насінин у порівнянні з контролем.

Натура зерна на контролі становила 748 г/л. Найбільший показник натури зерна був при сумісному застосуванні вологозарядкового і вегетаційного поливів (814 г/л), що

перевищувало контроль на 9%. За поєднання післяпосівного і вегетаційних поливів натура зерна була дещо меншою. Важливим показником якості врожаю є вирівняність насіння. За природного забезпечення ґрунтовою вологою вирівняність насіння складала 77,6%. На поливних варіантах дослідів вона варіювала від 80,9 до 81,2%.

Схожість насіння також залежала від забезпечення рослин ґрунтовою вологою. На контролі схожість насіння дорівнювала 93,5%. Дещо вищою схожість насіння спостерігалась на варіантах з поєднанням осінніх і весняних поливів (94,9–95,1%).

Із вищенаведеного можна зробити висновки, що зрошення озимої пшениці позитивно впливає на її ріст і розвиток. Поливи покращують виживаність рослин, загальну і продуктивну кущистість, збільшують масу зерен у колосі. Найбільшу врожайність можна отримати при поєднанні вологозарядкового поливу з вегетаційними.

**Висновки.** Отже, нестача ґрунтової вологи у всі фази розвитку є причиною зменшення врожайності і погіршення якості врожаю пшениці озимої. Тому в умовах господарства при вирощуванні озимої пшениці необхідно застосовувати зрошення. Для чорноземів потужних багатогумусних суглинкових оптимальним є підтримання вологості 0–70 см шару ґрунту не нижче 80% НВ.

Поливи покращують виживаність рослин, загальну і продуктивну кущистість, збільшують масу зерен у колосі, натуру зерна, вирівняність і схожість насіння.

Поєднання вологозарядкового поливу з вегетаційними дає змогу отримати врожаї озимої пшениці на рівні 5,01 т/га. Заміна вологозарядкового поливу післяпосівним забезпечує врожай 4,97 т/га, економлячи 23% поливної води.

1. Каленська С. М., Чубко О. П., Федчук В. Ф. Використання земельних угідь на основі впровадження адаптивних технологій вирощування зернових культур. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. (Спецвипуск). Київ, 2005. С. 180–190. 2. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 460 с. 3. Tsvey Ya., Ivanina R., Ivanina V., & Senchuk S. Yield and quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) grain in relation to nitrogen fertilization. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. 2021. Vol. 74(1). P. 941–942. 4. Панфілова А. В. Продуктивність пшениці озимої залежно від сортових особливостей та умов зволоження. *Аграрні інновації*. 2022. № 16. С. 54–59. 5. Лавриненко Ю. О., Вожегова Р. А.,

Базалій Г. Г., Усик Л. О., Жупина А. Ю. Вплив зрошення на продуктивність різних сортотипів озимої пшениці в умовах Південного Степу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. № 3 (79). URL: <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2019.03.014>. (дата звернення: 21.08.2024). **6.** Гамаюнова В. В. Вирощування пшениці озимої на зрошенні на засадах біологізації : науково-практичні рекомендації. Миколаїв : МНАУ, 2019. 40 с. **7.** Ромащенко М. І., Жовтоног О. І., Філіпенко Л. Обґрунтування екологічно безпечних поливних норм. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 1. С. 53–58. **8.** Малярчук М. П., Маяковська О. Є. Система основного обробітку ґрунту у сівозміні і продуктивність озимої пшениці. *Зрошуване землеробство : міжв. тем. наук. зб.* Херсон : Айлант, 2007. Вип. 48. С. 62–67. **9.** Вознюк С. Т., Гончаров С. М., Ковальов С. В. Основи наукових досліджень: Гідромеліорація : посіб. Київ : Вища школа, 1985. 192 с. **10.** Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник для студентів вищ. навч. закл. Київ : Дія, 2005. 288 с.

## REFERENCES:

**1.** Kalenska S. M., Chubko O. P., Fedchuk V. F. Vykorystannia zemelnykh uhid na osnovi vprovadzhennia adaptyvnykh tekhnolohii vyroshchuvannia zernovykh kultur. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu zemlerobstva UAAN. (Spetsvypusk)*. Kyiv, 2005. S. 180–190. **2.** Netis I. T. Pshenytsia ozyma na pivdni Ukrainy : monohrafiia. Kherson : OLDI- PLluS, 2020. 460 s. **3.** Tsvey Ya., Ivanina R., Ivanina V., & Senchuk S. Yield and quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) grain in relation to nitrogen fertilization. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. 2021. Vol. 74(1). P. 941–942. **4.** Panfilova A. V. Produktyvniat pshenytsi ozymoi zalezno vid sortovykh osoblyvostei ta umov zvolozhennia. *Ahrarni innovatsii*. 2022. № 16. S. 54–59. **5.** Lavrynenko Yu. O., Vozhehova R. A., Bazalii H. H., Usyk L. O., Zhupyna A. Yu. Vplyv zroshennia na produktyvnist riznykh sortotypiv ozymoi pshenytsi v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*. 2019. № 3 (79). URL: <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2019.03.014>. (data zvernennia: 21.08.2024). **6.** Hamaiunova V. V. Vyroshchuvannia pshenytsi ozymoi na zroshenni na zasadakh biolohizatsii : nauково-praktychni rekomendatsii. Mykolaiv : MNAU, 2019. 40 s. **7.** Romashchenko M. I., Zhovtonoh O. I., Fillipenko L. Obgruntuvannia ekolohichno bezpechnykh polyvnykh norm. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 1999. № 1. S. 53–58. **8.** Maliarchuk M. P., Maiakovska O. Ye. Systema osnovnoho obrobittku ґрунту u sivozmini i produktyvnist ozymoi pshenytsi. *Zroshuvane zemlerobstvo : mizhv. tem. nauk. zb.* Kherson : Ailant, 2007. Vyp. 48. S. 62–67. **9.** Vozniuk S. T., Honcharov S. M., Kovalov S. V. Osnovy naukovykh doslidzhen: Hidromelioratsiia : posib. Kyiv : Vyshcha shkola, 1985.



192 s. **10.** Yeshchenko V. O., Kopytko P. H., Opryshko V. P., Kostohryz P. V. *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii* : pidruchnyk dlia studentiv vyshch. navch. zakl. Kyiv : Diia, 2005. 288 s.

---

**Kyryliuk V. P., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Maksutov A. O., Candidate of Pedagogic Sciences (Ph.D.), Associate Professor** (Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Cherkasy region), **Kovalchuk N. S., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

### **EFFECT OF IRRIGATION ON THE GROWTH AND PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT**

**For the production of high-quality winter wheat, the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine are the most favorable. However, due to insufficient and unstable moisture, obtaining sustainable crops of winter wheat is possible only at the expense of irrigation.**

**The article examines the influence of different irrigation regimes on the growth, development and productivity of winter wheat.**

**Since precipitation is the main source of moisture during the growing season of winter wheat, an analysis of weather conditions for 2020–2022 was conducted.**

**It has been established that the growing seasons in the years of research differ greatly in the amount of precipitation, their distribution in time, and the temperature regime. In some months, decades or days, soil and atmospheric drought occurred.**

**It has been proven that the intensity of meteorological factors is one of the reasons that negatively affects the growth, development and productivity of winter wheat. Therefore, it is necessary to use irrigation technologies to protect plants from the harmful effects of high air temperatures, soil and air droughts.**

**It has been established that irrigation improves plant survival, general and productive bushiness, increases the mass of grains in the ear, the nature of the grain, the alignment and germination of seeds.**

**The combination of moisture-charging irrigation with vegetation irrigation makes it possible to obtain winter wheat yields at the level**

of 5.01 t/ha. Replacing moisture-charge irrigation with post-sowing irrigation provides a yield of 4.97 t/ha, saving 23% of irrigation water.

**Keywords:** winter wheat; irrigation technologies; irrigation regime; irrigation rate; vegetation irrigation; plant productivity; elements of productivity structure; grain quality indicators; world economy.