

Коковіхін С.В., Ларченко О.В., Писаренко П.В.
МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ З ВРАХУВАННЯМ ГІДРОТЕРМІЧНИХ ЧИННИКІВ

Анотація Наведено результати польових і лабораторних досліджень з озимою пшеницею, спрямованих на встановлення ефективності різних видів поливів. Дослідами доведена максимальна економічна віддача від передпосівного поливу. Крайнім строком застосування вегетаційного поливу є період від виходу рослин в трубку до колосіння. За результатами досліджень виявлені статистичні зв'язки врожайності зерна озимої пшениці з елементами вологозабезпеченості

Ключові слова: пшениця озима, режим зрошення, поливна норма, сумарне водоспоживання, врожайність, якість, кореляція

Аннотация Приведены результаты полевых и лабораторных исследований с озимой пшеницей, направленных на установление эффективности разных видов поливов. Опытами доказана максимальная экономическая отдача от предпосевного полива. Лучшим сроком применения вегетационного полива является период от выхода растений в трубку до колошения. По результатам исследований выявлены статистические связи урожайности зерна озимой пшеницы с элементами влагообеспеченности

Ключевые слова: пшеница озимая, режим орошения, поливная норма, суммарное водопотребление, урожайность, качество, корреляция

Summary The results of the field and laboratory researches with a winter wheat, directed on establishment of efficiency of different types of watering. By experiments a maximal economic return from the seed watering is proved. A period from the output of plants in a tube to corn is the best term of application of the vegetation watering. For the result of researches the statistical copulas of productivity of corn of winter wheat with the elements of water-stocked are exposed

Keywords: winter wheat, mode of irrigation, watering norm, total water-stocked, productivity, quality, correlation

Постановка проблеми. При плануванні й оперативному управлінні режимами зрошення сільськогосподарських культур, зокрема, озимої пшениці, велике наукове й практичне значення має встановлення ефективності різних видів та термінів зрошення, які можуть суттєво змінюватись залежно від генетичних особливостей рослин, фаз росту й розвитку, типу ґрунтів, способів іригації та інших природних та техногенних чинників. Особливо актуальними постають питання ефективності складових елементів зрошення при стрімкому підвищенні цін на енергоносії та необхідності врахування економічної доцільності кожного заходу в агротехнологічних комплексах [1, 2].

Стан вивчення проблеми. В регіонах Земної кулі, де кількість опадів й випаровування слабо змінюється в окремі роки, режим зрошення можна призначати за середньобагаторічними метеорологічними даними. Однак, при значній мінливості погодних умов, які характерні для південного Степу України, особливо, відносно кількості атмосферних опадів, доцільно використовувати диференційовані підходи щодо планування та проведення різних видів поливів. При вирощуванні озимої пшениці на зрошуваних землях спостерігається значна мінливість погодних умов, що викликає необхідність зміни кількості поливів від 1 до 5. Міжполивний період при цьому змінюється в середньому від 12 до 28 днів. Враховуючи необхідність Велика мінливість у строках і числі поливів указують на те, що в зоні південного Степу України режим зрошення слід формувати з урахуванням агротехнологічних та економічних показників фактичних [3-5].

Завдання і методика досліджень. Завданням наших досліджень було визначення впливу зрошення й окремих видів поливів на урожайність озимої пшениці, проведення оцінки ефективності використання поливної води, а також вивчення ефективності одного вегетаційного поливу озимої пшениці при епізодичному зрошенні культури через дефіцит поливної води, фінансових та матеріально-технічних ресурсів.

Польові та лабораторні дослідження проведені в лабораторії зрошення Інституту зрошеного землеробства НААН України протягом за загальноприйнятими методиками.

Після збирання попередника (гірчиця на насіння) проводили лушчіння, зяблеву оранку на глибину 25-27 см, передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння (6-8 см). Сівбу проводили в оптимальні строки (21-22 вересня) сівалкою СЗ-3,6 нормою висіву 5 млн. схожих зерен на гектар з послідуочим коткуванням. Догляд за посівами включав в себе ранньовесняне підживлення із розрахунку 36-40 кг/га д.р. на гектар та застосування страхового гербіциду "Хлібодар" нормою 0,5 л/га. Передпосівний та вегетаційні поливи проводилися поверхневим способом згідно схеми досліду. Об'єктом вивчення був сорт інтенсивного тилу Херсонська безоста.

Зміст варіантів і схеми дослідів були наступні: без зрошення; передпосівний полив нормою 400 м³/га; передпосівний (нормою 400 м³/га) та вегетаційні поливи (зрошувальною нормою 800 м³/га – призначених за показниками середньодобового випаровування). Крім того, досліджували ефективність вегетаційних поливів нормою 500 м³/га за окремими фазами розвитку досліджуваної культури: у фазу трубкування; в колосіння; у фазу наливу зерна; при молочній стиглості зерна, порівняно з контрольним варіантом без зрошення.

Результати досліджень. Під час відновлення вегетації рослин озимої пшениці вологість 2-х метрового шару ґрунту у 2004 році становила (у відсотках від маси сухого ґрунту): у варіанті без передпосівного

поливу 18,7 і у варіанті з передпосівним поливом 19,4%. У 2005 році Ці показники склали, відповідно, 20,3 і 20,6%,

Високі вихідні волого запаси у 2-х метровому шарі фунту, значна кількість опадів протягом весняно-літньої вегетації, особливо у 2004 році, позначились на показниках сумарного водоспоживання (табл. 1). В середньому за два роки, у варіантах без зрошення і з одним передпосівним поливом вони були, практично, однакові (3092 і 3175 м³/га).

Таблиця 1 – Сумарне водоспоживання та його баланс залежно від умов вологозабезпеченості озимої пшениці (середнє за два роки)

Варіант	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Баланс водоспоживання із шару ґрунту 0-200 см					
		ґрунтова волога		опадів		поливи	
		м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%
Контроль (без зрошення)	3092	1132	37	1960	63	–	–
Передпосівний полив	3176	1215	38	1960	62	–	–
Передпосівний та вегетаційні поливи	3664	904	25	1960	53	800	22

Проведення вегетаційних поливів сприяло збільшенню показників сумарного водоспоживання, однак воно не було еквівалентним зрошувальній нормі.

У варіанті з передпосівним і вегетаційними поливами водоспоживання по роках склало, відповідно, 3788 і 3540 м³/га. В балансі водоспоживання у всіх досліджуваних варіантах, у середньому за два роки, найбільшу питому вагу займають опади вегетаційного періоду (53-63%). Крім того, у варіанті з вегетаційними поливами, за їх рахунок, зменшується відсоток використання ґрунтової вологи.

Сприятливі погодні умови осінньо-зимового та весняно-літнього періодів вегетації в роки проведення досліджень позитивно вплинули на врожайність озимої пшениці без зрошення, яка в роки досліджень була однаковою і дорівнювала 42,4 ц/га.

Передпосівний полив сприяв підвищенню врожайності зерна на 14,0 ц/га (34,4%), а в комплексі з вегетаційними поливами на 24,8 ц/га (58%). У 2005 році прибавки врожаю від зрошення та окремих видів поливів були дещо меншими, однак достатньо високими.

Окупність поливної води передпосівного поливу склала 3,65кг/м³, а вегетаційних поливів – 1,28 кг/м³. В 2005 році ці показники були меншими і становили, відповідно, 1,85 і 1,01кг/м³.

Проведений кореляційно-регресійний аналіз дозволив побудувати залежності рівня врожаю зерна озимої пшениці відносно параметрів вологозабезпеченості (рис 1).

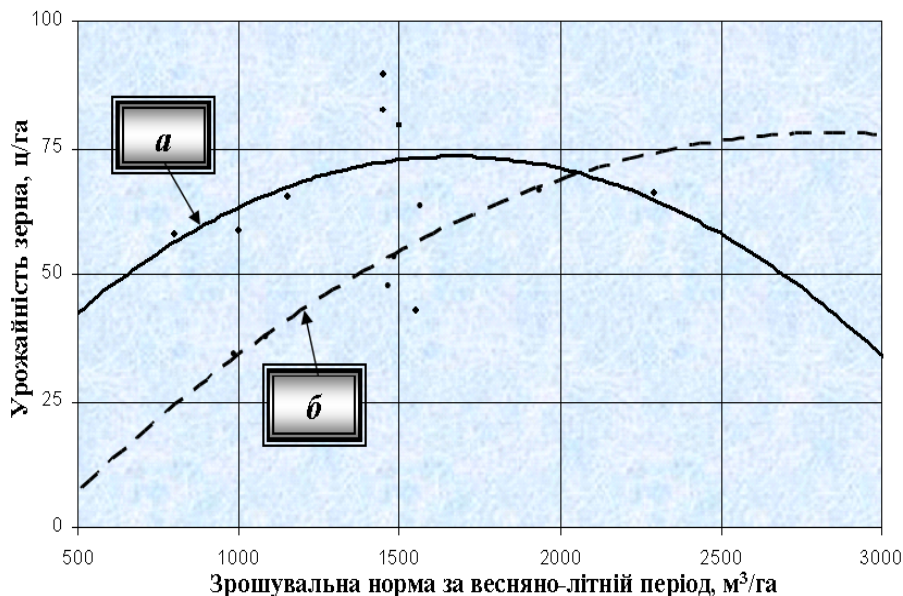


Рис 1. Кореляційно-регресійна модель між показниками зрошувальної норми за весняно-літній період та врожайністю зерна пшениці озимої залежно від рівня вологозабезпеченості:

а – у середні роки ($y = -0,00002x^2 + 0,075x + 10,942$; $r = 0,339$; $R^2 = 0,115$);

б – у сухі роки ($y = -0,00001x^2 + 0,073x - 27,879$; $r = 0,888$; $R^2 = 0,788$)

Так, одержані моделі врожайності зерна пшениці озимої та величини зрошувальної норми свідчать про те, що залежно від гідротермічних умов, рівень вологозабезпеченості по різному впливає на продуктивність рослин. У середні за дефіцитом випаровуваності роки оптимальна зрошувальна норма становить 1750 м³/га, а у сухі збільшується до 2650 м³/га. Також доведено, що в середні роки поєднання вологозарядкового й вегетаційних поливів здатне забезпечувати приблизно на 12-15 ц/га більшу врожайність, ніж у посушливі.

Статистичне моделювання приросту врожайності зерна культури відносно величини зрошувальної норми у середні та сухі роки показує, що при її підвищенні до 2000-2250 м³/га відбувається стабільне

наростання продуктивності рослин до 32,4 ц/га, а подальше збільшення зрошувальної норми не дає позитивних результатів (рис 2).

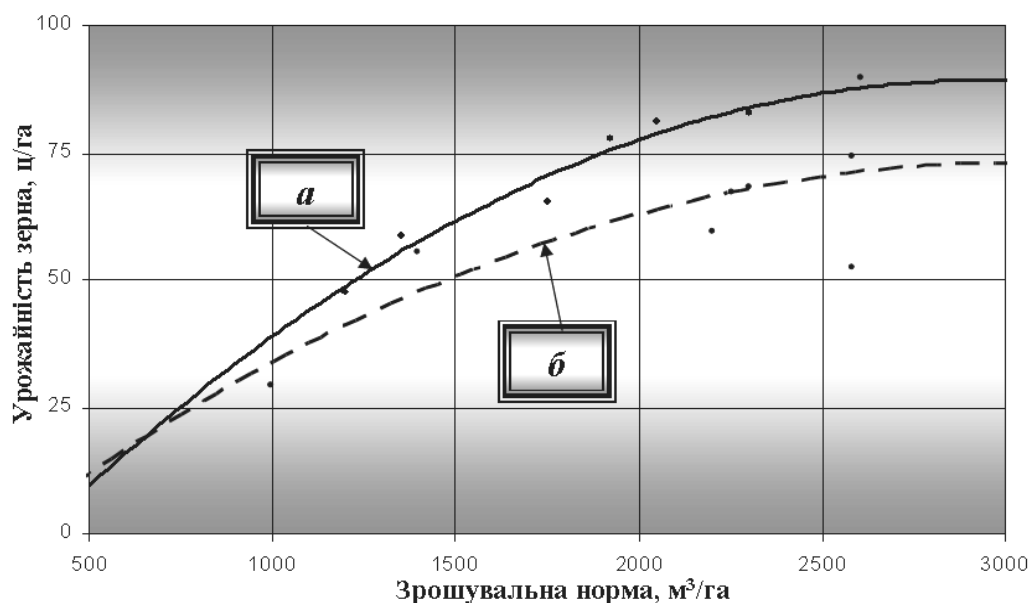


Рис. 2. Статистична залежність між показниками зрошувальної норми та врожайністю пшениці озимої:

а – у середні роки ($y = -0,00001x^2 + 0,079x - 30,599$; $r = 0,450$; $R = 0,203$);

б – у сухі роки ($y = -0,000008x^2 + 0,048x - 9,097$; $r = 0,802$; $R = 0,643$)

Зростання показників сумарного водоспоживання забезпечує практично прямопропорційне збільшення врожайності культури в межах від 2500 до 5500 м³/га в середні за дефіцитом випаровуваності роки. У сухі роки простежується чітка тенденція до зниження інтенсивності продукційних процесів при досягненні позначки 4472 м³/га.

Висновки. За кліматичних умов Степу зрошення озимої пшениці дає позитивні результати щодо підвищення врожайності і стабілізації якості зерна, навіть *а* сприятливі за температурним режимом і кількістю опадів роки.

Найбільш вагомий внесок у формування додаткового врожаю від зрошення озимої пшениці, у середньому по фактору 58,9%, а також високу окупність поливної води забезпечує передпосівний полив.

При дефіциті водних та матеріально-технічних ресурсів на посівах озимої пшениці з добрим або задовільним станом рослин весною економічно вигідно проводити один вегетаційний полив нормою 400-500 м³/га. Кращим строком застосування вегетаційного поливу є період від виходу рослин в трубку до колосіння.

Кореляційний аналіз даних врожайності пшениці озимої з параметрами вологозабезпеченості показав, що вони взаємопов'язані в неоднаковому ступеню. Встановлено тісний кореляційний зв'язок урожайності зерна з параметрами вологозабезпеченості, які можна моделювати за допомогою розроблених рівнянь поліноміальної регресії.

Джерела та література

1. Петин Н.С. Физиология орошаемой пшеницы. – М., 1959. – 325 с.
2. Лисогоров К.С., Писаренко В.А. Наукові основи використання зрошуваних земель у степовому регіоні на засадах інтегрального управління природними і технологічними процесами // Таврійський науковий вісник. – 2007. – Вип. 49. – С 49-52.
3. Філіпенко Л.А. Довгострокове планування водокористування // Меліорація і водне господарство. – 2004. – Вип. 91. – С. 63-73.
4. Smith R., Steiner J., Meyer W., Erskine D. Influence of season to season variability in weather on irrigation scheduling of wheat // Irrigat. Sc. – 1985. – P. 172-179.
5. Свідectво про реєстрацію авторського права на твір № 18280. Науковий твір „Методичні вказівки по застосуванню розрахункового методу визначення строків поливу сільськогосподарських культур за показниками середньодобового випаровування” / Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Мішукова Л.С. та ін. Дата реєстрації 18.10.2006 р. – 1 с.