

## ВПЛИВ КІЛЬКОСТІ ПОЛИВІВ НА ВЕЛИЧИНУ І ЯКІСТЬ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ КРИМУ

ТИЩЕНКО О.П. – к. с.-г. н., с. н. с.

Кримський науково-дослідний центр ПГІМ НААН  
України, м. Сімферополь

**Постановка проблеми.** Подальший розвиток зрошеного землеробства вимагає постійної, ретельної і всебічної оцінки природних умов, в першу чергу гідрологічного режиму, що зазнає найсильніших змін при меліорації. Тому відставання або затримка впровадження науково-обґрунтованих методів регулювання водного режиму ґрунтів завдаватиме все більш відчутної шкоди сільському господарству.

**Стан вивчення проблеми.** При вирощуванні сільськогосподарських культур на зрошуваних землях залежність між урожаєм і зрошувальною нормою непропорційна. Прибавка урожаю, зі збільшенням зрошувальної норми, до певної межі зростає, а потім знижується і наближається до нуля. Це свідчить про те, що частка участі кожного з поливів у формуванні урожаю неоднакова. При надмірній подачі води погіршуються умови аерації і створюються сприятливі умови розвитку процесів вторинного засолення і заболочування, що негативно впливає на формування урожаю, приводячи до його зниження. Тому, при правильному управлінні режимами зрошування є можливість зменшити витрати поливної води і одержати при цьому економічно вигідну сільськогосподарську продукцію.

У 1991 році був поставлений експеримент, мета якого полягала в з'ясуванні впливу окремих вегетаційних поливів на урожай і якість зерна озимої пшениці.

**Завдання і методика досліджень.** Для здійснення поставленої задачі в колгоспі ім. М.І.Калініна Первомайського району АР Крим на полі №1 першої сівозміни до вже існуючого гідравлічного ґрунтового балансоміру павільйонного типу з випарною площею 0,5 м<sup>2</sup> і висотою ґрунтового моноліту 3,0 м було додатково встановлено ще три гідравлічних ґрунтових беспавільйонних балансоміра, випарною площею 0,5 м<sup>2</sup> і висотою моноліту 1,1 м. Балансоміри були встановлені на ділянці поля, що поливається від одного тимчасового зрошувача (рис.1). Довжина тимчасового зрошувача — 1000 м, загальна площа ділянки — 12 га. Полив здійснювався дощувальною машиною ДДА-100МА.

Площа вздовж тимчасового зрошувача була розбита на п'ять експериментальних ділянок по 2 га кожна.

Схема досліду:

- 1 — тільки осінній вологозарядний полив (без вегетаційних);
- 2 — осінній вологозарядний + 1 вегетаційний поливи;
- 3 — осінній вологозарядний + 2 вегетаційних поливи;
- 4 — осінній вологозарядний + 3 вегетаційних поливи;
- 5 — осінній вологозарядний + 4 вегетаційних поливи.

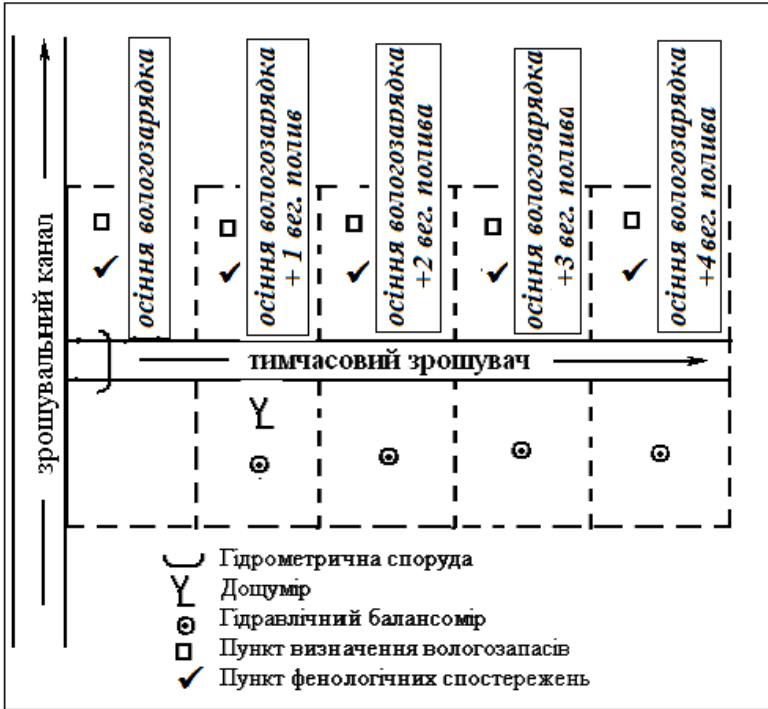


Рисунок 1. Схема розміщення дослідних ділянок на експериментальному полі №1

**Результати досліджень.** За період від посіву (25.09.90) до відновлення вегетації (23.03.91.) сумарне випаровування було однаковим на всіх дослідних ділянках, а величина його склала  $1250 \text{ м}^3/\text{га}$ . За весняно-літній період від відновлення вегетації (20.03.91) і до збирання врожаю (05.07.91) сумарне випаровування склало по варіантах: 1 –  $3050 \text{ м}^3/\text{га}$ ; 2 –  $3355 \text{ м}^3/\text{га}$ ; 3 –  $3955 \text{ м}^3/\text{га}$ ; 4 –  $4595 \text{ м}^3/\text{га}$ ; 5 –  $5090 \text{ м}^3/\text{га}$ .

Пентадні величини сумарного випаровування по варіантах поливів приведені в таблиці 1, а залежність інтегральних величин сумарного випаровування від кількості вегетаційних поливів пшениці озимої показана на рис.1.

**Таблиця 1 – Пентадні показники сумарного випаровування з пшениці озимої по варіантах поливів**

Місяці	Пентади	Кількість вегетаційних (весняно-літніх) поливів							
		1		2		3		4	
		Сумарне випарування, м <sup>3</sup> /га							
		пентадні величини	наростаючий підсумок	пентадні величини	наростаючий підсумок	пентадні величини	наростаючий підсумок	пентадні величини	наростаючий підсумок
березень	5	65	65	65	65	65	65	70	70
	6	100	165	120	185	120	185	120	190
квітень	1	130	295	130	315	125	310	125	315
	2	125	420	100	415	105	415	90	405
	3	115	535	120	535	135	550	145	550
	4	160	695	145	680	160	710	190	740
	5	175	870	180	860	165	875	185	925
	6	245	1115	240	1100	240	1115	265	1190
травень	1	225	1340	225	1325	235	1350	235	1425
	2	215	1555	225	1550	225	1575	240	1665
	3	310	1865	305	1915	375	1950	380	2045
	4	195	2060	265	2180	270	2220	275	2320
	5	295	2355	300	2480	385	2605	410	2730
	6	215	2570	230	2710	320	2925	340	3070
червень	1	210	2780	215	2925	275	3200	275	3345
	2	260	3040	270	3195	355	3555	355	3700
	3	70	3110	150	3345	250	3805	420	4120
	4	80	3190	150	3495	205	4010	420	4540
	5	55	3245	165	3660	195	4205	190	4730
	6	55	3300	170	3830	230	4435	230	4960
липень	1	55	3355	125	3955	160	4595	130	5090

Аналіз інтегральних кривих, представлених на графіку (рис. 2), показує, що від відновлення вегетації (20.03) до 15.05 показники сумарного випаровування на всіх варіантах, незалежно від кількості проведених поливів, були близькими між собою. Це можна пояснити тим, що вологозапаси, які закумуляовані за осінньо-зимовий період, і вологозарядковий полив компенсували витрати вологи на сумарне випаровування по всіх варіантах.

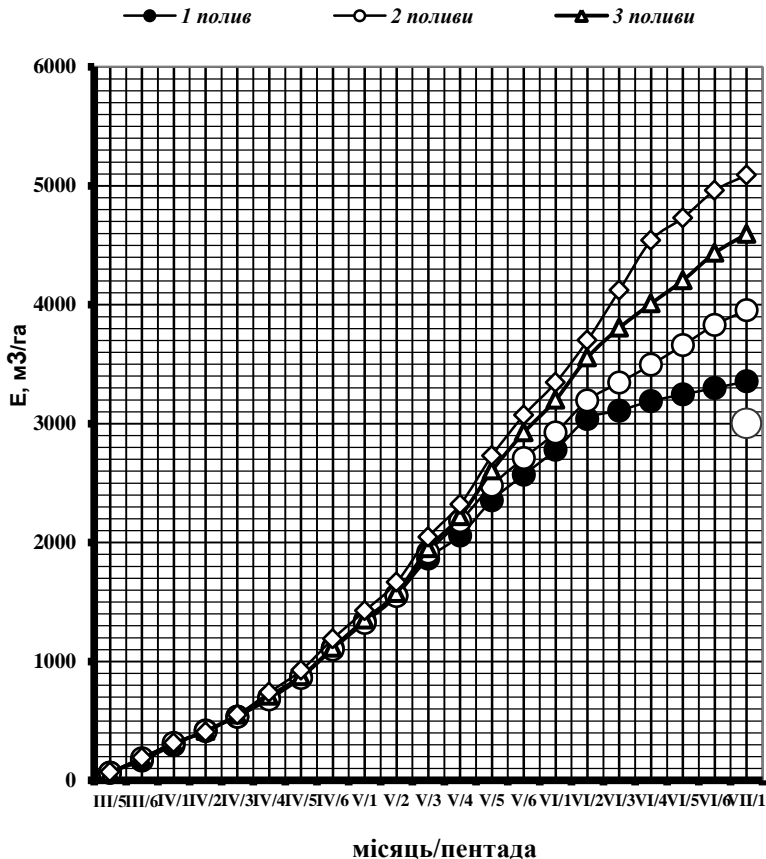


Рисунок 2. Залежність інтегральних величин сумарного випаровування від кількості поливів пшениці озимої

По варіантах з одним і з двома поливами витрати вологи на сумарне випаровування до 10 червня мали одні і ті ж показники, і лише з 10 червня у варіанті з одним поливом вже відчувалася нестача вологи, а у варіанті з двома поливами витрачалася волога, що була отримана при другому поливі. Ця ж тенденція спостерігалася і у варіантах з трьома та чотирма поливами, а сумарне випаровування було однаковим до дати четвертого поливу, тобто до 5 червня. З цієї дати на варіанті з чотирма поливами інтенсивність сумарного випаровування була значно більшою в порівнянні з варіантом, де було дано три поливи. Візуальні спостереження свідчать, що на варіанті з чотирма поливами навіть при восковій стиглості зерна спостерігалос

продовження вегетації, а листовий апарат зберігався в зеленому вигляді до 25 червня, тоді як на інших варіантах листя вже засохло, тобто, за наявності вологи в ґрунті вегетаційний період пшениці озимої продовжується на 7-10 днів довше.

Вплив кількості поданої при поливах води на урожай і якість зерна пшениці озимої наведено у таблиці 2.

**Таблиця 2 – Урожай пшениці озимої і його якість в досліді при різних режимах зрошення (1991р., колгосп ім. М.І. Калініна Первомайського району, АР Крим)**

№	Варіант	Урожайність					Поливна норма, м <sup>3</sup> /га	Зрошувальна норма, м <sup>3</sup> /га	Витрати поливної води на одиницю врожаю, м <sup>3</sup> /кг		% клейковини в зерні
		т/га	прибавка врожаю за рахунок полива, т/га	прибавка наростаючим підсумком	% прибавки від максимального врожаю	% від максимального врожаю			загальні витрати	на одиницю прибавки врожаю	
1	Без зрошення	1,50	-	-	28,4	28,4	-	-	-	-	38,5
2	Осінь вологозарядка (ОВ)	4,50	3,00	3,00	56,7	85,0	730	730	0,24	0,24	24,5
3	ОВ + 1 вег.пол.	5,05	0,55	3,55	10,4	95,4	430	1160	0,33	0,78	20,0
4	ОВ + 2 вег.пол.	5,17	0,12	3,67	2,3	97,7	530	1690	0,47	4,42	18,0
5	ОВ + 3 вег.пол.	5,27	0,07	3,74	1,3	99,0	520	2210	0,59	7,43	17,5
6	ОВ + 4 вег.пол.	5,29	0,05	3,79	0,9	100,0	490	2700	0,71	9,80	17,0

Отримані результати дозволяють оцінити вплив окремих поливів на формування врожаю пшениці озимої і на вміст клейковини. За рахунок атмосферних опадів сформовано 28,4% врожаю, на долю осінньої вологозарядки припадає 56,7%, тобто без осінньої вологозарядки в умовах Степового Криму виростити високий урожай неможливо. Участь першого вегетаційного поливу у формуванні врожаю складає 10,4% другого – 2,3%, третього – 1,3% і четвертого вегетаційного поливу всього 0,9%.

Аналізуючи витрати поливної води окремих поливів на одиницю прибавки врожаю, можна зробити висновок, що найефективнішим є вологозарядковий полив, при якому на формування кілограма зерна пшениці озимої витрачається 0,24 м<sup>3</sup>/кг поливної води, що загалом складає 56,7% від максимального об'єму врожаю, який може сформуватися за погодних умов даного року. Перший вегетаційний полив додатково формує 10,4% врожаю, а витрати води на одиницю врожаю складають 0,78 м<sup>3</sup>/кг. Другий вегетаційний полив складає всього 2,3% врожаю, при витратах поливної води – 4,42 м<sup>3</sup>/кг. Третій і четвертий поливи дають незначні прибавки врожаю – 1,3% і 0,9% відповідно, а витрати поливної води на одиницю врожаю зростають до 7,43 і 9,80 м<sup>3</sup>/кг. Отже, для вирощування пшениці озимої в умовах Криму обов'язковим є вологозарядковий полив і один-два вегетаційних, які по вегетаційному періоду необхідно розподілити залежно від формування погодних умов, тобто перший і другий вегетаційні поливи мають захисні функції, і їх необхідно призначати відповідно з погодними умовами, що складаються, і які активно впливають на формування врожаю (термодифузія, суховій, повітряна засуха). Припиняють вегетаційні поливи у фазі молочної стиглості, яка настає 8-10 червня. При цьому величина загальних вологозапасів до моменту закінчення поливів в метровому шарі ґрунту повинна бути не нижчою 2000 м<sup>3</sup>/га.

Третій і четвертий поливи є малоефективними, вони, окрім великих витрат поливної води на одиницю врожаю, негативно впливають на вміст клейковини, тобто на якість зерна.

За результатами вищенаведеного аналізу, на рис. 3 відображеної середньобагаторічної залежності врожаю від сумарного випаровування і зрошувальної норми весняно-літнього періоду вегетації за ряд років для пшениці озимої, ячменю озимого і ярого при різних режимах зрошення. Крім того, на цьому комплексному графіку показана частка участі у формуванні врожаю кожного елементу вологозабезпечення (атмосферні опади, осінній вологозарядковий полив, весняно-літні вегетаційні поливи). На цьому графіку врожайність по різних режимах зрошення за ряд років віднесена до максимального врожаю за даний рік.

Аналіз кривої залежності врожаю від сумарного випаровування і зрошувальної норми дозволив встановити закономірності між цими показниками (рис. 3).

Залежність врожаю від сумарного випаровування є стійкою характеристикою незалежно від абсолютної величини врожаю конкретного року по варіантах. При цьому врожаї по варіантах (поливам) для кожного року відносяться у відсотках до

максимального врожаю даного року (див. табл. 2, графа 7). Крім того, ця залежність зберігається не тільки для озимої пшениці, але і для інших колосових культур (озимого ячменю, ярового ячменю).

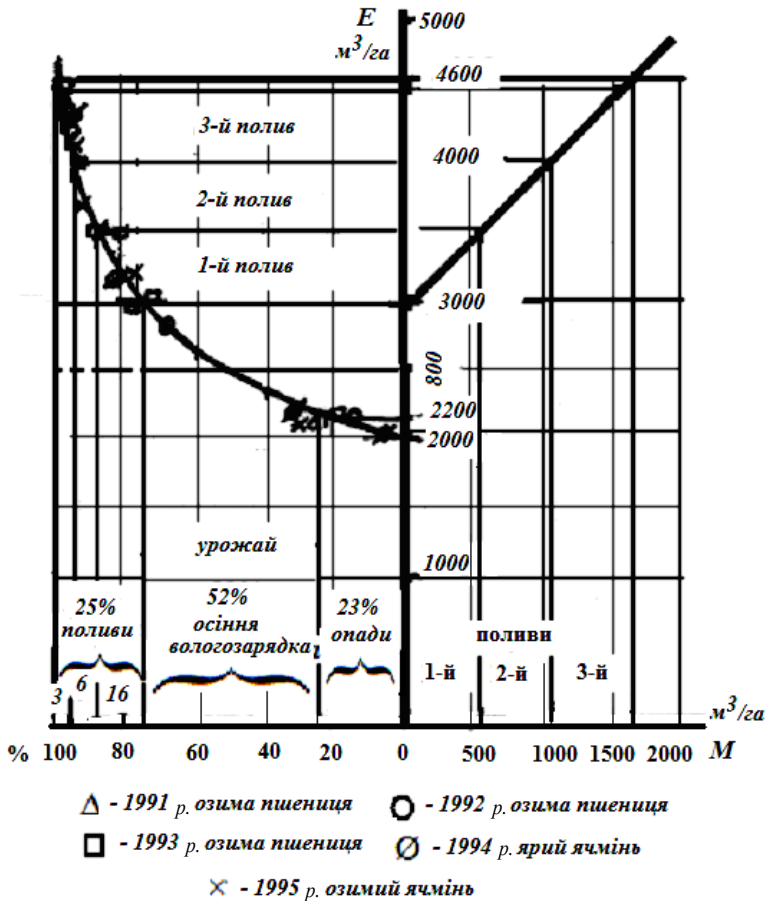


Рисунок 3. Залежність врожаю через сумарне випаровування від зрошувальної норми весняно-літнього періоду вегетації колосових культур. 1991-1995 рр.

Сумарне випаровування за рахунок атмосферних опадів дорівнює  $2000 \text{ м}^3/\text{га}$ , що забезпечує умови для формування найнижчого врожаю пшениці озимої в умовах Криму. За наявності вологи менше  $2000 \text{ м}^3/\text{га}$  урожай за рахунок природних опадів може не сформуватися взагалі (рис. 3). Якщо за рахунок атмосферних опадів вологи буде більше, ніж  $2000 \text{ м}^3/\text{га}$ , урожай

пшениці різко збільшується, і прибавка вологи всього на 200 м<sup>3</sup>/га формує урожай в середньому 1,16 т/га, що складає 23% від максимального, який одержано на зрошуваних землях при оптимальному режимі зрошення.

Вологозарядковий полив формує 800 м<sup>3</sup>/га сумарного випаровування та забезпечує прибавку врожаю 52%, тобто осінній вологозарядковий полив дає найбільший ефект.

На графіку (див. рис. 3.) за межами осінньої вологозарядки крива залежності різко зростає, при цьому приріст врожаю на одиницю поливної води прогресивно зменшується. Так, за рахунок першого вегетаційного поливу нормою 500 м<sup>3</sup>/га середня прибавка складає 16%, за рахунок другого поливу — 6%, за рахунок третього — 2,1% і за рахунок четвертого поливу всього 0,9% від максимального врожаю при оптимальному режимі зрошення.

Сумарна величина прибавки при оптимальному режимі зрошення за рахунок весняно-літніх вегетаційних поливів складає 25% від максимального врожаю.

Сумарна зрошувальна норма (осіння вологозарядка + вегетаційні поливи) при раціональному режимі зрошення складає 2100 м<sup>3</sup>/га.

**Висновки.** Раціональний режим зрошення передбачає значну економію поливної води при незначній втраті врожаю, який формується за рахунок останніх вегетаційних поливів. При цьому слід мати на увазі, що третій і четвертий поливи озимої пшениці приходяться на припинення вегетації, тобто на період, коли урожай вже сформувався. У цей час кукурудза знаходиться в активній вегетації, і перенесення двох останніх поливів (1000 м<sup>3</sup>/га) з пшениці озимої на кукурудзу додатково 2,0 т/га зерна кукурудзи замість 0,12 т/га зерна пшениці озимої низької якості. Отже, стає можливим планувати економію значних об'ємів поливної води за рахунок планового зниження врожаю на одній культурі, щоб одержати значну прибавку на іншій, яка в цей час більше потребує вологи.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Мединец В. Могучий творець качества зерна пшеницы / В. Мединец // Зерно. – 2009. – Июнь. – С. 80-83.
2. Жовтоног О. І. Алгоритм планування зрошення з використанням геоінформаційних технологій для системи точного землеробства / О. І. Жовтоног, О. І. Кириєнко, І. К. Шостак // Меліорація і водне господарство. – 2004. – Вип. 91. – С. 33-41.



3. Коваленко П. І. Меліорація земель в Україні: і розвиток і перспективи / П. І. Коваленко // Вісник аграрної науки. – 1997. – №7. – С.5-8.
4. Писаренко В. А. Ефективність різних схем режимів зрошення пшениці озимої в умовах південного Степу України / В. А. Писаренко, Л. С. Мішукова, С. В. Коковіхін, Ю. І. Присяжний // Зрошуване землеробство. – 2008. – Вип. 50. – С. 31-37.
5. Тищенко А.П. Управление режимами орошения сельскохозяйственных культур по инструментальному методу. – Симферополь: Таврия, 2003. – 240 с.

УДК: 631.1.537: 631.6 (477.72)

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ТА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ РЕЖИМОМ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

**ІВАНОВА Є.І. – н.с.**

**Інститут землеробства південного регіону НААН України**

**Постановка проблеми.** В умовах різкого подорожчання енергоносіїв, поливної води та інших агресурсів важливе наукове і практичне значення має використання новітніх інформаційних технологій у накопиченні, обробці та представленні різноманітних даних для оптимізації елементів технологій вирощуванні сільськогосподарських культур при зрошенні, управлінні продукційними процесами рослин, проведення поточного та довгострокового планування й прогнозування, оперативного приймання управлінських рішень тощо. Тому дослідження з розробки й впровадження у виробництво інформаційних засобів планування й оперативного управління режимами зрошення мають актуальне значення.

**Стан вивчення питання.** Наприкінці минулого сторіччя з'явилася можливість застосування інформаційно-обчислювальних систем управління режимами зрошення, розрахунків оптимальної кількості доз органічних і мінеральних добрив, моделей густоти стояння рослин тощо. Вони забезпечують раціональне споживання зрошувальної води, добрив, насіння та інших ресурсів на отримання запрограмованих врожаїв при зменшенні тиску на навколишнє середовище [1].

Світова енергетична криза призвела до необхідності розробки й впровадження ресурсозберігаючих, маловідходних та