

В. М. Чередниченко // Збірник наукових праць ВНАУ. Плодівництво, овочівництво та риби-ництво. – 2012. – №36. – Вип. 4. – С. 94-104.

6. Методика дослідної справи в овочівництві і ба-штанинстві / Під ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яко-венко; [3-е вид.]. – Харків : Основа, 2001. – 370 с.

УДК 633.15:631.51.021:631.67 (477.72)

ВПЛИВ ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ ТА СПОСОБІВ І ГЛИБИНИ ОБРОБІТКУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

ПИСАРЕНКО П.В. – доктор с.-г. наук, с.н.с.

МАЛЯРЧУК А.С. – кандидат с.-г. наук

КУЦ Г.М. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

БІЛЯЄВА І.М. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

МИШУКОВА Л.С.

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

Постановка проблеми. Велике значення у ви-робництві фуражного зерна в умовах зрошення належить кукурудзі, яка за врожайністю переважає всі інші кормові культури.

Аналіз причин одержання низьких врожаїв на поливних землях показав, що однією з головних при-чин є порушення поливного режиму – несвоєчасне проведення поливів і неправильне встановлення поливних норм, які не враховують потреби у волозі сільськогосподарських культур, ґрунтово-кліматичних умов зони зрошуваного землеробства та рівня ґрун-тових вод [1].

Водночас сучасні умови ведення землеробства на зрошуваних землях вимагають також розробки нових та удосконалення і адаптації існуючих систем землеробства, які є одним із найважливіших заходів регулювання водного та повітряного режимів ґрунту.

Стан вивченості питання. В практиці зрошувано-го землеробства застосовується три основних види режимів зрошення: загальноовизначений – забезпечує вологість ґрунту в діапазоні оптимального зволожен-ня, а значить і потенційний рівень водоспоживання культури протягом усього поливного сезону; водоз-берігаючий – спрямований на досягнення економії водних ресурсів та екологічної безпеки зрошення за рахунок обмеження водоспоживання рослин у некритичні фази їх розвитку, коли це не призводить до істотних втрат врожаю; ґрунтозахисний – мінімізує техногенне навантаження на ґрунти, покращує фізичні і хімічні властивості та забезпечує, отримання планової врожайності й економічної ефективності [5].

Багаторічними дослідженнями науковців України виявлено, що завданням підвищення родючості ґрун-ту в умовах зрошення відповідає різноглибинний обробіток ґрунту без обертання скиби. Він є енергоз-берігаючим і запобігає розвитку ерозії на 20-75%, підвищує водопроникність, накопичення вологи після поливів і опадів. До того ж за глибокої оранки, особ-ливо в початковий період розвитку, рослини забезпечу-ються поживними речовинами гірше, ніж за обробітку без обертання скиби; активна мікрофлора верхнього шару руйнується, а післяжнивні рештки загортаються на глибину, де їх розкладання уповіль-нюється, як і розвиток самих рослин у початковий період [7].

Завдання і методика досліджень. В ста-ціонарному досліді відділу зрошуваного землероб-ства на землях дослідного поля Інституту зрошувано-го землеробства НААН України впродовж 2013--2015

років в 4-пільній ланці плодозмінної сівозміни на Інгу-лецькій зрошувальній системі вивчалася три режими зрошення, які відрізнялися між собою передполивни-ми порогамі вологості ґрунту відповідно до міжфаз-них періодів вегетації, витратами поливної води на їх виконання на фоні трьох систем основного обробітку ґрунту

Фактор А (режим зрошення):

1. 70-70-70% НВ* (загальноовизначений)

2. 70-80-70% НВ* (водозберігаючий)

3. 80-80-80% НА* (ґрунтозахисний)

* – періоди:

I – 9-10 листків

II – 9-10 листків-формування зерна;

III – формування зерна-воскова стиглість зерна

Фактор В (системи основного обробітку ґрунту)

1. Система різноглибинного полицевого обробітку (оранка під кукурудзу на 25-27 см).

2. Система різноглибинного безполицевого обробітку (чизельний обробіток під кукурудзу на 25-27 см).

3. Система одноглибинного мілко-го обробітку (дисковий обробіток під кукурудзу на 12-14 см).

Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді була загальноовизначеною для зрошуваних земель південного Степу, крім факторів, що досліджувалися. Для закладання варіантів досліді використовували зразки: ПЛН-5-35, ПЧ-2,5, БДВ-4,2.

Висівали районований гібрид середньої групи стиглості Маїсодур 447 з густиною стояння 80 тис/га.

Доза азотних добрив N₁₅₀ д.р., попередник – соя.

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий се-редньосуглинковий з низькою забезпеченістю нітра-тами та середньою рухомим фосфором і обмінним калієм, уміст гумусу у шарі 0-30 см становить 2,25%.

Повторність в досліді 4-разова. Площа посівної ділянки першого порядку – 742 м², другого – 330 м², облікової – 14 м²

При закладанні досліді і виконанні супутніх до-сліджень керувалися загальноовизначеними методиками [2,3,4,6]

Поливи проводилися дощувальним агрегатом ДДА-100МА

Запланованими дослідженнями було передба-чено вивчити вплив усіх зазначених режимів зрошен-ня та способів і глибини основного обробітку ґрунту на продукційні процеси рослин та врожайність куку-рудзи на зерно.

Таким чином, введення в сівозміни зернової кукурудзи в зоні південного Степу України потребує науково обґрунтованої технології вирощування культури на основі оптимізації процесів водного режиму ґрунту, вивчення різних схем іригації, нормування природних та антропогенних ресурсів, а також ретельного обліку економічних, енергетичних та екологічних показників.

Встановлено, що роки проведення досліджень за дефіцитом вологозабезпеченості відносилися до: 2013 р. – середнього, 2014 р. – середньо-сухого, 2015 р. – середньовологого. На час сходів рослин

кукурудзи вологість метрового шару ґрунту за роки досліджень знаходилась в інтервалі 90,1-92,0% НВ за оранки на 25-27 см, 81,2-91,1% НВ та від 77,5 до 90,6% НВ відповідно за чизельного глибокого і мілкого обробітків. Отже і загальні та продуктивні запаси були також більш високі за полицевого розпушування, так як цей агротехнічний захід сприяв кращому поглинанню вологи за осінньо-зимовий період.

За оранки відзначено найменший дефіцит вологи (263 м³/га), тоді як за чизельного та дискового він збільшився на 118-165 м³/га відповідно (табл. 1).

Таблиця 1 – Динаміка запасів вологи за різних систем основного обробітку ґрунту при оптимальному зволоженні

Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку, см	Запаси вологи за фазами розвитку кукурудзи, м ³ /га											
		сходи			9-10 листків			цвітіння			повна стиглість		
		загальні	продуктивні	дефіцит	загальні	продуктивні	дефіцит	загальні	продуктивні	дефіцит	загальні	продуктивні	дефіцит
Полицева	25-27 (о)	2740	1401	263	2561	1222	442	2557	1217	446	1805	465	1199
Безполицева	25-27 (ч)	2622	1283	381	2482	1142	522	2491	1151	512	1744	404	1256
Поверхнева	12-14 (д)	2576	1239	428	2449	1109	555	2453	1114	550	1786	447	1217

Примітка: о – оранка, ч – чизельний обробіток, д – дисковий обробіток

Аналіз цих показників за системами основного обробітку ґрунту свідчить про те, що максимальна кількість загальної та продуктивної вологи з найменшим дефіцитом відзначена за оранки відповідно до усіх строків відбору вологості крім повної стиглості. За глибокої оранки і чизельного розпушування, проведених на фоні різноглибинних систем основного

обробітку з обертанням і без обертання скиби ці показники змінюються в межах 2,4-4,7 %.

Для підтримання вологості ґрунту на рівні 70% НВ в 0,5 метровому шарі ґрунту протягом міжполивного періоду (загальноновизнаний режим зрошення) було проведено 6 поливів зрошувальною нормою 2950 м³/га (табл. 2).

Таблиця 2 – Основні показники режиму зрошення зернової кукурудзи

Режим зрошення	Кількість поливів, шт	Міжполивний період, дн.	Зрошувальна норма, м ³ /га
Загальноновизнаний 70-70-70% НВ	6	17.06-10.08	2950
Водозберігаючий 70-80-70% НВ	7,3	17.06-10.08	2567
Ґрунтозахисний 80-80-80% НВ	9,3	12.06-10.08	2817

Підвищення передполивного порогу вологості розрахункового шару ґрунту до 80% НВ у критичний період росту та розвитку рослин (водозберігаючий режим зрошення) зменшило зрошувальну норму до 2567 м³/га, водночас кількість поливів зросла до 7,3. Призначення поливів за передполивного порогу вологості ґрунту 80% НВ протягом вегетації рослин кукурудзи (ґрунтозахисний режим зрошення) викликало необхідність проведення 9,3 поливів зрошувальною нормою 2817 м³/га. Поливи забезпечили поповнення запасів продуктивної вологи необхідної для росту і розвитку рослин та формування врожаю.

Запаси вологи метрового шару ґрунту, опади та різна кількість зрошувальної води за режимними варіантами позначились на показниках сумарного водоспоживання, які коливались в межах від 4769 до 5345 м³/га.

Слід відзначити, що цей показник пропорційно залежав від зрошувальної норми. Якщо при загальноновизнаному режимі зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-70-70%, у середньому за фактором А, він становив 5278 м³/га, то при водозберігаючому та ґрунтозахисному режимах – 4806 та 5030 м³/га відповідно. Способи обробітку ґрунту не вплинули на величину сумарного водоспоживання і становили, в середньому за фактором В, 5091 м³/га за оранки, 5043 – за чизельного та 4980 м³/га за дискового розпушування.

У балансі водоспоживання за вегетаційний період потреба у воді в варіантах з різним режимом зрошення забезпечується на 14-17% за рахунок продуктивних запасів, на 27-30% – за рахунок опадів весняно-літнього періоду вегетації та на 53-57% за рахунок вегетаційних поливів (табл. 3).

Таблиця 3 – Баланс сумарного водоспоживання кукурудзи на зерно з шару ґрунту 0-100 см за різних режимів зрошення та способів обробітку ґрунту

Режим зрошення	Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку, см	Сумарне водо-споживання, м ³ /га	Складові балансу					
				ґрунтова волога		опад		поливи	
				м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%
Загальновизнаний 70-70-70% НВ	полицева різноглибинна	25-27 (о)	5345	935	17	1460	27	2950	56
	безполицева різноглибинна	25-27 (ч)	5289	879	17	1460	27	2950	56
	поверхнева мілка	12-14 (д)	5199	789	15	1460	28	2950	57
Водозберігаючий 70-80-70% НВ	полицева різноглибинна	25-27 (о)	4844	817	17	1460	30	2567	53
	безполицева різноглибинна	25-27 (ч)	4806	780	16	1460	30	2567	54
	поверхнева мілка	12-14 (д)	4769	742	15	1460	30	2567	55
Ґрунтозахисний 80-80-80% НВ	полицева різноглибинна	25-27 (о)	5085	808	16	1460	28	2817	56
	безполицева різноглибинна	25-27 (ч)	5033	756	15	1460	29	2817	56
	поверхнева мілка	12-14 (д)	4972	695	14	1460	29	2817	57

Слід відзначити найменшу питому вагу використання вегетаційних поливів (53-55%) і найбільшу – опадів (30%) за водозберігаючого режиму зрошення. Аналіз використаної вологи для формування одиниці врожаю свідчить, що найбільша її кількість (414 м³/т) витрачена при загальновизнаному режимі зрошення. Дещо менше використано вологи на формування одиниці врожаю (387 та 383 м³/т, відповідно) у

варіантах з водозберігаючим та ґрунтозахисним режимами зрошення (табл. 4).

Серед способів обробітку ґрунту найбільшу величину (466 м³/т) цього показника отримано при застосуванні мілкого безполицевого обробітку ґрунту. Глибоке чизельне розпушування сприяло зменшенню кількості вологи для формування однієї тонни врожаю на 22,1-23,8%.

Таблиця 4 – Коефіцієнт водоспоживання кукурудзи на зерно за різних режимів зрошення та способів обробітку ґрунту, м³/т

Режим зрошення	Система основного обробітку ґрунту			Середнє по фактору А
	полицева 25-27 (о)	безполицева 25-27 (ч)	мілка 12-14 (д)	
Загальновизнаний 70-70-70% НВ	377	385	479	414
Водозберігаючий 70-80-70% НВ	346	354	461	387
Ґрунтозахисний 80-80-80% НВ	342	351	457	383
Середнє по фактору В	355	363	466	

Збільшення зрошувальної норми та вихідних вологозапасів призвело до росту середньодобового

випаровування зернової кукурудзи залежно від режимів зрошення (табл. 5).

Таблиця 5 – Середньодобове випаровування кукурудзи на зерно за різних режимів зрошення та способів обробітку ґрунту, м³/га

Режим зрошення (фактор А)	Система основного обробітку ґрунту			Середнє по фактору А
	полицева 25-27 (о)	безполицева 25-27 (ч)	мілка 12-14 (д)	
Загальновизнаний 70-70-70% НВ	49,0	48,5	47,6	48,4
Водозберігаючий 70-80-70% НВ	44,4	44,0	43,7	44,0
Ґрунтозахисний 80-80-80% НВ	46,6	46,1	45,6	46,1
Середнє по фактору В	46,7	46,2	45,6	

Максимальне значення (48,4 м³/га) цієї величини відзначено при загальновизнаному режимі зрошення та оранці на 25-27 см. В середньому по фактору В, застосування різних способів та глибини обробітку ґрунту не вплинули на ці показники,

які були на рівні 45,6-46,7 м³/га за добу відповідно. Передбачені схемою досліду режими зрошення (водозберігаючий та ґрунтозахисний) зменшили цю величину до 44,0 та 46,1 м³/га за добу відповідно.

Результати обліку врожайності зерна кукурудзи свідчать про те, що в середньому за роки досліджень різна ступінь забезпеченості рослин вологою протягом вегетаційного періоду тобто, збільшення зрошувальної норми від 2567 до 2950 м³/га позначилось на зерновій продуктивності рослин кукурудзи. Створення відповідних до визначених у схемі, умов зволоження ґрунту поливами забезпечило отримання врожаю

зерна кукурудзи, в середньому по фактору А, в межах (12,6-13,4 т/га) (табл. 6).

Максимальний врожай (14,9 т/га) у досліді одержаний у варіанті з призначенням поливів за схемою 80-80-80 % НВ в 0,5-ти метровому шарі ґрунту (ґрунтозахисний режим зрошення). В межах найменшої істотної різниці було зниження врожаю від застосування водозберігаючого режиму зрошення.

Таблиця 6 – Урожайність зерна кукурудзи за різних режимів зрошення та обробітку ґрунту, т/га

Режим зрошення (фактор А)	Спосіб і глибина основного обробітку (фактор В)			Середній урожай по фактору А НІР ₀₅ , т/га-0,6
	оранка 25-27	чизельний 25-27 (ч)	дисковий 12-14 (д)	
Загально визнаний 70-70-70% НВ	14,2	13,7	10,8	12,9
Водозберігаючий 70-80-70% НВ	14,0	13,5	10,4	12,6
ґрунтозахисний 80-80-80% НВ	14,9	14,4	10,9	13,4
Середній урожай по фактору В, НІР ₀₅ , т/га-0,16	14,4	13,9	10,7	

В порівнянні з контролем зниження врожаю зерна на 0,5 т/га було отримано при поливах з передполивним порогом вологості ґрунту 70-80-70 % НВ протягом міжполивного періоду культури, але ця схема поливів забезпечила економію води біля 6,0%.

Застосування чизельного розпушування на 25-27 см в системі різноглибинного безполицевого обробітку ґрунту призвело до зниження врожаю на 0,5 т/га, вплинуло на величину урожайності зерна кукурудзи, тоді як дискове розпушування в системі мілкого обробітку призвело до зниження врожаю порівняно з оранкою на 3,7 т/га (при НІР₀₅, т/га – 0,16).

Висновки. За результатами досліджень встановлено, що:

- диференціація передполивного порогу вологості ґрунту за періодами росту і розвитку рослин вплинула на величину зрошувальної норми. Найбільші значення цього показника відповідали значенням загально визнаного режиму (2950 м³/га), а найменші (2567 м³/га) – водозберігаючому режиму зрошення з економією поливної води 13%;

- основна частина водного балансу сумарного водоспоживання була на 53-57% забезпечена за рахунок зрошувальної норми;

- найбільший дефіцит вологи за строками визначення відзначено за безполицевого одноглибинного обробітку з дисковим обробітком на глибину 12-14 см;

- створення відповідних до визначених у схемі умов зволоження ґрунту поливами забезпечило отримання врожаю, у середньому по фактору А, в межах 12,6-13,4 т/га;

- застосування дискового обробітку на глибину 12-14 см призвело до втрат врожаю порівняно з оранкою на 3,7 т/га (при НІР_{0,5 т/га} – 0,16);

- найвищу урожайність зерна кукурудзи – 14,9 т/га з найменшим коефіцієнтом водоспожи-

вання (342 м³/т), отримано за ґрунтозахисного режиму зрошення та оранки на глибину 25-27 см в системі різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Зрошувальні меліорації в Україні: розвиток, стан та проблеми / П. І. Коваленко, О. О. Собко, А. С. Загайчук, І. І. Калантиренко // Меліорація і вод. гос-во: міжв. темат. наук. зб. – 2004. – Вип. 90. – С. 3-16.
2. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях [Колектив авторів] за науковою редакцією Р. А. Вожегової. – Херсон : Грінь Д. С., 2014. – 286 с.
3. Методика польового досліду. (Зрошуване землеробство): навчальний посібник / Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П. та інші. – Херсон : Грінь Д. С., 2014. – 448 с.
4. Методичні вказівки з планування та управління еколого-безпечними, водозберігаючими й економічно обґрунтованими режимами зрошення сільськогосподарських культур. – Херсон : Олді-плюс, 2010 – 152 с.
5. Управління еколого-безпечними, водозберігаючими та економічно обґрунтованими режимами зрошення у різних еколого-агромеліоративних умовах Південного Степу України / За наук. ред. член-кор. НААНУ, д.т.н., Сташука В. А. – Херсон : Грінь Д. С., 2011 – 172 с.
6. Писаренко В. А. Рекомендації в Херсонській області з режимів зрошення сільськогосподарських культур / В. А. Писаренко, С. В. Коковіхін, П. В. Писаренко. – Херсон : Айлант, 2005 – 16 с.
7. Вожегова Р. А. Обробіток на зрошенні / Р. А. Вожегова, М. П. Малярчук, А. С. Малярчук // The Ukrainian Farmer, жовтень 2013. – К. : Слон. – С. 38-40.