

УДК 631.6:635.25:631.8(477.72)

## ВПЛИВ РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ Й ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ Й ЕКОНОМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕХНОЛОГІЇ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

**Писаренко П.В.** – д.с.-г.н., старший науковий співробітник,  
завідувач відділу зрошувального землеробства,

Інститут зрошувального землеробства  
Національної академії аграрних наук України

**Андрієнко І.О.** – аспірант,

Інститут зрошувального землеробства Національної академії аграрних наук України

У статті відображено результати досліджень із вивчення впливу режиму зрошення й основного обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи й економіко-енергетичні показники технології її вирощування.

Завданням досліджень було встановити вплив режиму зрошення й основного обробітку ґрунту на врожайність зерна кукурудзи, економічну й енергетичну ефективність розроблених елементів технології вирощування за вирощування в умовах півдня України.

Польові досліді, лабораторні й аналітичні дослідження проводилися впродовж 2012–2015 рр. згідно з методикою дослідної справи в Інституті зрошувального землеробства НААН.

За результатами досліджень встановлено, що оранка на глибину 28–30 см у взаємодії із загально визнаним режимом зрошення на рівні 70% НВ дозволяє отримати максимальну врожайність зерна на рівні 13,79 т/га.

Дисперсійний аналіз урожайних даних показав, що максимальний вплив на врожайність чинить фактор В (обробіток ґрунту), частка впливу якого дорівнює 45%, проте вплив режиму зрошення також був дуже високим – 39%.

Економічним аналізом доведено, що застосування цих факторів сприяє формуванню найбільшого чистого прибутку – 14,2 тис. грн/га при найбільшому рівні рентабельності 105,6%. Найбільшим рівнем приходу енергії з урожаєм, приросту та найбільшим енергетичним коефіцієнтом відзначився варіант оранки на глибину 28–30 см разом із використанням загально визнаного режиму зрошення 2,2.

**Ключові слова:** кукурудза, режим зрошення, обробіток ґрунту, урожайність, економічна ефективність, енергетичні показники.

### **Писаренко П.В., Андрієнко І.О. Влияние режима орошения и основной обработки почвы на продуктивность кукурузы и экономико-энергетические показатели технологии её выращивания в условиях юга Украины**

В статье отражены результаты исследований по изучению влияния режима орошения и основной обработки почвы на продуктивность кукурузы и экономико-энергетические показатели технологии её выращивания. По результатам исследований установлено, что вспашка на глубину 28–30 см во взаимодействии с общепризнанным режимом орошения на уровне 70% НВ позволяет получить максимальную урожайность зерна на уровне 13,79 т/га. Экономическим анализом доказано, что применение этих факторов способствует формированию наибольшей чистой прибыли – 14,2 тыс. грн/га при наибольшем уровне рентабельности 105,6%. Наибольшим уровнем прихода энергии с урожаем, прироста и крупнейшим энергетическим коэффициентом отличился вариант вспашки на глубину 28–30 см вместе с использованием общепризнанного режима орошения 2,2.

**Ключевые слова:** кукуруза, режим орошения, обработка почвы, урожайность, экономическая эффективность, энергетические показатели.

***Pisarenko P.V., Andrienko I.O. Influence of irrigation regime and basic tillage on maize productivity and economic and energy indices of technology of its cultivation in the conditions of the South of Ukraine***

*In the article presents the results of studies on the effects of irrigation regime and basic soil cultivation on corn productivity and economic and energy indicators of its cultivation technology.*

*The aim of the research was to determine the effect of irrigation regime and the main cultivation of soil on the yield of corn, economic and energy efficiency of the developed elements of cultivation technology for cultivation in the south of Ukraine.*

*Field experiments, laboratory and analytical studies were carried out during 2012–2015 according to the methodology of the research at the Institute of Irrigation Agriculture of the National Academy of Sciences of Ukraine.*

*According to the results of the research, it has been established that plowing at a depth of 28–30 cm in conjunction with the generally accepted irrigation regime at the level of 70% of HB allows the maximum yield of grain at 13.79 t/ha.*

*The variance analysis of crop data showed that the maximum effect on yield is made by factor B (soil cultivation), the impact of which is equal to 45%, but the effect of irrigation regime was also very high – 39%.*

*The economic analysis has proved that the use of these factors contributes to the formation of the largest net profit of 14.2 thousand UAH/ha with the highest profitability of 105.6%. The highest level of arrival of energy with harvest, growth and the highest energy coefficient was the variant of plowing to a depth of 28–30 cm, with the use of the generally accepted irrigation regime of 2.2.*

**Key words:** corn, irrigation regime, soil cultivation, yield, economic efficiency, energy indices.

**Постановка проблеми.** Урожайність сільськогосподарських культур є найбільш об'єктивним показником, який характеризує ефективність застосування того чи іншого агротехнологічного заходу, а також технології вирощування в цілому. На формування врожаю в агроценозах впливає дуже багато факторів, серед яких найважливіше значення для умов Південного Степу України, де волога є основним стримуючим чинником отримання високої продуктивності культур, зокрема й кукурудзи на зерно, є зрошення [1, с. 123–124; 2, с. 25]. Тому має місце необхідність проведення досліджень щодо впливу умов зволоження й глибини основного обробітку ґрунту на продуктивність і динаміку фізико-механічних показників ґрунту [3, с. 35].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Кукурудза є однією з найважливіших традиційних зернофуражних культур, яка має велике господарське значення. Її зерно та листостеблова маса – чудовий корм для всіх видів сільськогосподарських тварин і птиці, сировина для комбікормової, харчової, олійної, крохмале-патокової й інших галузей промисловості [5, с. 575].

У більшості країн Африки, Південної Америки, Австралії, Середньої Азії, а також у південно-західних штатах США, Індії, у Пакистані й інших посушливих регіонах земної кулі зрошення є необхідною умовою стабільного ведення землеробства. До цих регіонів належить і Південний Степ України, у якому річний дефіцит продуктивної вологи зазвичай дорівнює 250–350 мм через незначну кількість опадів, високі температури й низьку вологість повітря [6, с. 32–34].

**Постановка завдання.** Завданням дослідження було встановити вплив режиму зрошення й основного обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи й економіко-енергетичні показники технології її вирощування в умовах півдня України.

Польові досліді, лабораторні й аналітичні дослідження проводилися впродовж 2012–2015 рр. згідно з методикою дослідної справи [7, с. 52–55] в Інституті зрошуваного землеробства НААН.

Роки досліджень за дефіцитом випаровуваності характеризувалися так: 2012 – сухий; 2013 – середній; 2014 – середньосухий; 2015 – середньосухий.

Кукурудза в досліді висівалася після озимої пшениці, було закладено 3 режими зрошення на фоні трьох варіантів способів і глибини основного обробітку ґрунту:

– фактор А (режим зрошення): поливи при 70–70–70% НВ шарі ґрунту в 0–50 см; 60–70–60% НВ шарі ґрунту в 0–50 см; 60–80–60% НВ шарі ґрунту в 0–50 см;

– фактор В (обробіток ґрунту): оранка на глибину 28–30 см (полицевий); чизельний обробіток ґрунту на глибину 20–22 см (безполицевий); лушпиння на глибину 12–14 см (безполицевий мілкий).

Площа посівної ділянки першого порядку – 900 м<sup>2</sup>, другого – 440 м<sup>2</sup>, облікової – 42 м<sup>2</sup>. Висівали гібрид Каховський із густотою стояння рослин 80 тис./га. Поливи проводилися дощувальним агрегатом ДДА-100 МА. Подальша агротехніка вирощування загально визнана в Україні.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Установлено, що в середньому за 2012–2015 рр. максимальна врожайність зерна кукурудзи за фактором обробітку ґрунту отримана за глибокої полицевої оранки на 28–30 см на рівні 13,15 т/га (табл. 1).

Таблиця 1

**Урожайність зерна кукурудзи за різних режимів зрошення й обробітку ґрунту, т/га (середнє за 2012–2015 рр.)**

Режими зрошення (фактор А)	Спосіб основного обробітку ґрунту (фактор В)			Середнє за фактором А
	Полицева 28–30 (о)	Безполицева 20–22 (ч)	Поверхнева 12–14 (л)	
Загально визнаний 70–70–70% НВ	13,79	13,17	11,15	12,70
Водозберігаючий 60–70–60% НВ	12,45	12,10	9,71	11,42
Ґрунтозахисний 60–80–60% НВ	13,20	12,83	10,58	12,20
Середнє за фактором В	13,15	12,70	10,48	

*НП<sub>05</sub>, т/га – за фактором А – 0,3; за фактором В – 0,4*

Заміна полицевого обробітку чизельним розпушенням на глибину 20–22 см призвела до втрат врожайності на рівні 0,45 т/га, у відсотковому співвідношенні – 3,4%. Застосування поверхневого обробітку до 12–14 см призвело до подальшого зниження врожаю на 2,67 т/га, або на 20,2%.

Також виявлено вплив різних режимів зрошення на показники продуктивності кукурудзи. Так, за загально визнаного режиму зрошення показники врожайності були максимальні на рівні 12,70 т/га. За ґрунтозахисного режиму зрошення продуктивність зменшилася на 0,5 т/га, або на 3,9%. До того ж застосування водозберігаючого режиму зрошення призвело до найменших показників урожайності в досліді на рівні 11,42 т/га в середньому за фактором А, що було менше за загально визнаний режим зрошення на 1,28 т/га, або на 10,1%.

Дисперсійний аналіз урожайних даних у середньому за 2012–2015 рр. показав, що найбільше впливає на врожайність фактор В (обробіток ґрунту) на рівні 45%.

Вплив режимів зрошення знаходиться в межах 39%. Взаємодія факторів АВ впливає на врожайність на рівні 12%, причому залишкова взаємодія знаходилася у межах 4%.

Результати розрахунків економічної ефективності вирощування кукурудзи показали, що вартість валової продукції за різних способів, глибини основного обробітку ґрунту та режимів зрошення коливалася в межах 19 420–27 580 грн/га. Максимальні показники спостерігалися за загальновизнаного режиму зрошення (22 300–27 580 грн/га), що в середньому залежно від різних способів обробітку складало 25 406 грн/га.

За ґрунтозахисного режиму зрошення показники вартості валової продукції були дещо меншими (у середньому на 3,9%) і коливалися в межах 21 160–26 400 грн/га. Найменші показники вартості спостерігалися за водозберігаючого режиму зрошення на рівні 19 420–24 900 грн/га, що було менше від загальноприйнятого на 10,1%.

За глибокої полицевої оранки на глибину 28–30 см показники вартості валової продукції були максимальними та коливалися в межах 24 900–27 580 грн/га, заміна оранки чизельним розпушенням на 20–22 см призвела до зниження рівня досліджуваного показника до 24 200–26 340 грн/га, або в середньому на 3,5%. Застосування поверхневого обробітку призвело до найменших показників валового прибутку в досліді: 19 420–22 300 грн/га, або менше порівняно з оранкою в середньому на 20,9% (табл. 2).

Таблиця 2

**Економічна ефективність технології вирощування кукурудзи  
залежно від режимів зрошення та способу обробітку ґрунту**

Режими зрошення (фактор А)	Спосіб основного обробітку ґрунту (фактор В)	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 т продукції, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Загальновизнаний	Полицевий	13,79	27 580	13 418	973	14 163	105,6
	Безполицевий	13,17	26 340	13 118	996	13 223	100,8
	Поверхневий	11,15	22 300	12 968	1163	9333	72,0
Водозберігаючий	Полицевий	12,45	24 900	12 924	1038	11 977	92,7
	Безполицевий	12,1	24 200	12 624	1043	11 577	91,7
	Поверхневий	9,71	19 420	12 474	1285	6947	55,7
Ґрунтозахисний	Полицевий	13,2	26 400	13 047	988	13 353	102,3
	Безполицевий	12,83	25 660	12 747	994	12 913	101,3
	Поверхневий	10,58	21 160	12 597	1191	8563	68,0

Виробничі витрати також коливалися за варіантами досліду. Так, за фактором найбільші витрати були за загальноовизнаного режиму зрошення 12 968–13 418 грн/га, тоді як за ґрунтозахисного режиму зрошення витрати були дещо меншими (12 474–12 924 грн/га). Найменші витрати в досліді отримані за водозберігаючого режиму (12 474–12 924 грн/га).

Так, коливання відбувались і за фактором обробітку ґрунту за оранки на 28–30 см у системі глибокого полицевого обробітку в межах 12 924–13 418 грн/га, за чизельного розпушування на 20–22 см витрати коливались у межах 12 624–13 118 грн/га. За поверхневого обробітку вони були найменшими та коливались у межах 12 474–12 968 грн/га.

Що стосується собівартості продукції, то на вирощування однієї тони зерна кукурудзи за загальноовизнаного режиму зрошення витрачено 973–1163 грн/т. Найбільшими показниками собівартості відзначився варіант водозберігаючого режиму зрошення, 1038–1285 грн/т, що в середньому вище за загальноовизнаний на 9,8%.

За різними системами обробітку ґрунту собівартість коливалася в межах 973–1191 грн/т із максимальними показниками за оранки на 28–30 см і найменшими його значеннями за поверхневого обробітку ґрунту.

Рівень рентабельності вирощення кукурудзи також різнився за різними режимами зрошення та способами основного обробітку ґрунту. Найбільший рівень рентабельності спостерігався за загальноовизнаного режиму зрошення, де коливалася в межах 72–105,6%, за ґрунтозахисного режиму зрошення коливання складала 68,0–102,3%, а за водозберігаючого режиму зрошення показники були найменші в досліді (55,7–92,7%).

Що стосується різних способів основного обробітку ґрунту, то за глибокої полицевої оранки на 28–30 см рентабельність вирощування кукурудзи знаходилася на найвищому рівні в досліді – 92,7–105,6%, заміна оранки чизельним розпушуванням на 20–22 см призвела до зменшення показників рентабельності в середньому на 4–5%, а найменші показники окупності виявилися за поверхневого обробітку ґрунту – 55,7–72,0%, що в середньому нижче на 32% порівняно з оранкою.

Розрахунки економічних витрат на вирощування кукурудзи показали, що найбільше в структурі витрачається на паливно-мастильні матеріали (24%), не набагато менше витрачається на зрошення (20%), на добрива ми витратили 16% від загальної суми. Витрати на основний обробіток ґрунту склали 10%, а заробітна плата – 13%. На захист рослин, насіння, ремонт сумарні витрати становили 17,5%.

Результати розрахунку приходу енергії показали, що найбільше енергії було отримано з урожаєм за загальноовизнаного режиму зрошення – 168,8–208,7 ГДж/га. Застосування ґрунтозахисного режиму зрошення призвело до зменшення приходу на 4,1%, а коливання було в межах 16,1–199,8 ГДж/га. Найменші показники отримання енергії з гектару врожаю спостерігалися за водозберігаючого режиму зрошення (на рівні 147,0–188,4 ГДж/га, що було менше порівняно з оранкою на 11,2%).

За оранки на 28–30 см у системі глибокого полицевого обробітку ґрунту прихід енергії в середньому дорівнював 199 ГДж/га, заміна загальноовизнаної оранки на чизельне розпушення на глибину 20–22 см призвела до незначного

зниження приходу (192 ГДж/га), найменший рівень приходу спостерігався за поверхневого обробітку – 159 ГДж/га, що було менше порівняно з оранкою на 20,2%.

Що стосується приросту енергії, то ми можемо спостерігати тенденцію, яка була виявлена раніше. Так, за загальноовизнаного режиму зрошення приріст був найбільшим у досліді та коливався в межах 75,6–113,8 ГДж/га, залежно від різних способів основного обробітку ґрунту. За ґрунтозахисного режиму він був дещо меншим – 68,3–106,5 ГДж/га, а за водозберігаючого режиму зрошення він був найменшим у досліді та коливався в межах 54,9–94,8 ГДж/га, що було в середньому на 18,6% менше порівняно із загальноовизнаним режимом зрошення. Так само й за системами обробітку ґрунту. За полицевої оранки на 28–30 см приріст з урожаєм був найбільший – 75,6–113,8 ГДж/га, за безполицевого обробітку на глибину 20–22 см показники дещо зменшилися (68,3–106,5 ГДж/га), а за поверхневого обробітку вони були найменші – 54,9–94,8 ГДж/га, що в середньому на 36,9% менше порівняно з полицевим розпушенням.

Подібно до приросту спостерігався й енергетичний коефіцієнт. Найбільший рівень його коливання спостерігався за загальноовизнаного режиму зрошення (1,81–2,20), за ґрунтозахисного режиму зрошення він дещо зменшився (до 1,74–2,14), найменший коефіцієнт спостерігався за водозберігаючого режиму зрошення (1,60–2,01). За різними системами обробітку ґрунту найбільший коефіцієнт виявився за оранки на 28–30 см на фоні глибокого полицевого обробітку ґрунту (2,14–2,20), за безполицевого обробітку він дещо зменшився (1,97–2,12), а найменший його рівень був зафіксований під час використання поверхневого обробітку ґрунту (1,74–1,81).

**Висновки і пропозиції.** За результатами досліджень встановлено, що оранка на глибину 28–30 см у взаємодії із загальноовизнаним режимом зрошення з підтриманням вологості розрахункового шару ґрунту не нижче 70% НВ позитивно вплинуло на показники продуктивності кукурудзи та сприяло (у середньому за роки досліджень) отриманню найбільшої урожайності зерна в досліді на рівні 13,79 т/га. Дисперсійний аналіз урожайних даних показав, що максимальний вплив на врожайність чинить фактор В (обробіток ґрунту), частка впливу якого дорівнює 45%, проте вплив режиму зрошення також був дуже високим – 39%.

Економічним аналізом доведено, що застосування оранки на глибину 28–30 см і загальноовизнаного режиму зрошення за схемою 70–70–70% НВ сприяло формуванню найбільших обсягів валової продукції, найнижчої собівартості, найбільшого чистого прибутку за найбільшого рівня рентабельності (105,6%). Найбільшим рівнем приходу енергії з урожаєм, приростом і найбільшим енергетичним коефіцієнтом відзначився варіант оранки на глибину 28–30 см разом із використанням загальноовизнаного режиму зрошення 2,2. Застосування поверхневого обробітку та водозберігаючого режиму призвело до зниження енергетичного коефіцієнта в досліді до 1,6.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Найдџонов В.Г., Михаленко І.В. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України: монографія. Херсон: Айлант, 2007. 256 с.

2. Ромащенко М.І., Балюк С.А. Зрошення земель в Україні: стан та шляхи поліпшення. К.: Світ, 2000. 114 с.
3. Маслак О.І. Зернові перспективи України. *Пропозиція*. 2009. № 2. С. 34–37.
4. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області. Херсон: Айлант, 2005. 20 с.
5. Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю., Антонюк С.П. Селекція кукурудзи. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. Київ: Логос. 2001. Т. 2. С. 571–589.
6. Циков В.С. Технология, гибриды, семена. Днепропетровск: Институт кукурузы, 1995. 68 с.
7. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навч. посіб. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

УДК 631.51/.582.5:632. 15

## ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ КОРОТКОРОТАЦІЙНОЇ СІВОЗМІНИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ Й УДОБРЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

*Примак І.Д.* – д.с.-г.н., професор,  
Білоцерківський національний аграрний університет  
*Панченко О.Б.* – к.с.-г.н., асистент,  
Білоцерківський національний аграрний університет  
*Панченко І.А.* – аспірант,  
Білоцерківський національний аграрний університет

*Висвітлений вплив чотирьох систем основного обробітку ґрунту й чотирьох систем удобрення на зміну актуальної й потенційної забур'яненості агрофітоценозів і продуктивності спеціалізованої польової зернопросапної п'ятипольної сівозміни. Установлено, що найбільш ефективною системою механічного основного обробітку ґрунту в контролюванні актуальної й потенційної забур'яненості є полицево-безполцева, яка передбачає зяблеву оранку на 25–27 см під соняшник (вноситься гній), чизелювання під кукурудзу (вноситься гній) і сою (відповідно на 25–27 і 16–18 см), а під решту культур сівозміни – дискування на 10–12 см важкими дисковими боронами з унесенням на 1 га ріллі 12 т гною +  $N_{95}P_{82}K_{72}$ . Найнижча ефективність регулювання рясності бур'янового компонента в агрофітоценозах сівозміни спостерігається за безполцевого обробітку.*

**Ключові слова:** обробіток, удобрення, бур'яни, ґрунт, агрофітоценоз, продуктивність.

**Примак И.Д., Панченко А.Б., Панченко И.А. Засоренность и продуктивность агрофитоценозов короткоротационного севооборота Правобережной Лесостепи Украины при различных системах основной обработки и удобрения чернозема типичного**

*Освещено влияние четырех систем основной обработки почвы и четырех систем удобрення на изменение актуальной и потенциальной засоренности агрофитоценозов и продуктивности специализированного полевого зернопропашного пятипольного севообо-*