

УДК 330.131.5:631.51.021:631.582:631.67  
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.5>

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЗА МІНІМІЗОВАНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ

**Вожегова Р.А.** – д.с.-г.н., професор, академік Національної академії аграрних наук України, директор,

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

**Малярчук А.С.** – к.с.-г.н., старший науковий співробітник відділу зрошуваного землеробства,

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

**Котельников Д.І.** – к.с.-г.н., головний агроном,

Фермерське господарство «ЮКОС і К»

**Резніченко Н.Д.** – учений секретар,

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту зрошуваного господарства Національної академії аграрних наук України

У статті відображено результати досліджень із вивчення щільності складення на початку та вкінці вегетації залежно від систем основного обробітку ґрунту та подальший вплив на показники водопроникності ґрунту, продуктивності культур сівозміни та економічну ефективність.

Метою досліджень було визначення впливу основного обробітку ґрунту на фізико-механічні показники темно-каштанового ґрунту та подальший його вплив на продуктивність культур сівозміни. Під час експерименту використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи та загальновизнані в Україні методики і методичні рекомендації. Дослідження проводилися протягом 2009–2019 рр. на дослідних полях Асканійської ДСДС ІЗЗ НААН України.

Дослідженнями встановлено, що застосування системи безполицевого різноглибинного обробітку у сівозміні зменшує щільність складення в середньому на 4%, збільшує пористість на 2%, а водопроникність – на 16% порівняно із контролем. Застосування нульового обробітку збільшує щільність у середньому на 4%, призводить до зменшення пористості на 2,9% та водопроникності на 41,6% порівняно із контролем, що в подальшому відображається на продуктивності культур сівозміни, яка знизилася в середньому на 14,3%.

Максимальний рівень отриманого прибутку у досліді отримано за системи різноглибинного обробітку ґрунту 12,5–15,5 тис. грн/га із рівнем рентабельності 65,6–80,9% тис. грн/га, а найменший рівень економічної привабливості виробництва спостерігався за нульового обробітку, де він залежно від системи удобрення коливався в межах 8,3–12,6 тис. грн/га із рівнем рентабельності 44,8–66,0%. Збільшення дози азотних добрив до  $N_{105}P_{40}$  призвело до збільшення в середньому на 7,2% рентабельності, а найбільша економічна ефективність була отримана за системи удобрення  $N_{120}P_{40}$ , де показники прибутку коливалися в межах 12,6–13,4, а рівень рентабельності сівозміни в середньому складав 71,3%.

**Ключові слова:** щільність складення, сівозміна, водопроникність, продуктивність.

**Vozhehova R.A., Maliarchuk A.S., Kotelnikov D.I., Reznichenko N.D. Economic efficiency of cultivation technologies with minimized tillage in crop rotation under irrigation**

The article presents the results of research on the density at the beginning and end of the growing season depending on the systems of basic tillage and the subsequent impact on soil water permeability, crop rotation productivity and economic efficiency.

The aim of the study was to determine the impact of basic tillage on the physical and mechanical properties of dark chestnut soil and its subsequent impact on crop productivity. The research was conducted in 2009–2019 in the research fields of the Askaniiske State Agricultural Research

*Station of the Institute of Irrigated Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.*

*Studies have shown that the use of a system of plowless multi-depth tillage in crop rotation reduces the bulk density by an average of 4% increases porosity by 2% and water permeability by 16% compared to control. At the same time, the use of zero tillage increases the density by an average of 4%, leads to a decrease in porosity by 2,9% and water permeability by 41,6%, compared with control, which further affects crop productivity, which decreased by an average of 14,3%.*

*The maximum level of profit in the experiment was obtained for systems of different tillage – 12,5–15,5 thousand uah/ha with a level of profitability of 65,6–80,9% thousand uah/ha and the lowest level of economic attractiveness of production was observed at zero tillage, where it depending on the fertilizer system, ranged from 8,3 to 12,6 thousand uah/ha with a level of profitability of 44,8–66,0%. Increasing the dose of nitrogen fertilizers to  $N_{105}P_{40}$  led to an increase in average by 7,2% profitability and the greatest economic efficiency was obtained with fertilizer systems  $N_{120}P_{40}$ , where profit margins ranged from 12,6 to 13,4 and the level of profitability of crop rotation averaged 71,3%.*

**Key words:** bulk density, crop rotation, water permeability, productivity.

**Постановка проблеми.** Головною метою основного обробітку ґрунту є збільшення запасів, збереження вологи та очищення орного шару від насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів. Ефективність обробітку та підбір ґрунто-обробних комплексів залежать від типу ґрунту, рівня його природної родючості, ступеня деградації та еродованості ґрунтів.

Основний обробіток має забезпечити накопичення запасів доступної вологи у метровому шарі ґрунту. Цього досягають шляхом підвищення вологоємкості й водопроникності важких і дегуміфікованих ґрунтів, створення протиерозійних екранів, які забезпечують проективне покриття поверхні ґрунтів. Важливою умовою залишається необхідність вирішення проблеми ресурсозбереження на фоні отримання стабільно високих урожаїв сільськогосподарських культур, можливе лише за умови науково-обґрунтованої системи основного обробітку ґрунту та органо-мінеральних систем удобрення, які забезпечують збереження родючості ґрунтів і їхній захист від ерозійних і деградаційних процесів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Основний обробіток ґрунту завжди був і поки що залишається основою, на якій базуються усі системи землеробства. Він є одним із найважливіших агротехнічних заходів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур, який істотно впливає на агрофізичні властивості, водний і поживний режими ґрунту, формує напрями протікання ґрунтоутворних процесів [1; 2] і складається із лушення або дискування на 6–8 чи 8–10 см, глибина якого залежно від строків збирання попередника, типу і ступеня забур'яненості, доз добрив і режимів зрошення змінюється від 14 до 32 см [3; 4].

При пізніх строках збирання попередника більш ефективним може бути поверхневий або мілкий обробіток ґрунту. Високу ефективність при цьому забезпечують комбіновані агрегати. Заміна глибокої оранки важких запливаючих ґрунтів поверхневим обробітком недопустима. Так, на півдні України урожайність сільськогосподарських культур за таких умов істотно знижується [5; 6]. Проте в умовах високої культури землеробства хороші результати забезпечує безпліцевий обробіток ґрунту на глибину 20–22 см [7; 8].

Способи і глибина основного обробітку під сільськогосподарські культури та системи обробітку у сізовмінах на зрошуваних землях, що формуються відповідно до спеціалізації господарств, повинні бути спрямовані на зменшення витрат антропогенної енергії, зниження темпів мінералізації органічної речовини та запобігання деградаційним процесам [9].

**Постановка завдання.** Метою дослідження є дослідити вплив мінімізованого і нульового обробітку, органо-мінеральних систем удобрення на агрофізичні властивості ґрунту та продуктивність зерно-просапної сівозміни на зрошуваних землях півдня України. Завдання дослідження полягало у визначенні впливу різних систем основного обробітку та удобрення на урожайність сільськогосподарських культур і продуктивність сівозміни.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідження проводилися протягом 2009–2019 рр. на дослідних полях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН України, розташованій в зоні дії Каховської зрошувальної системи у чотирипільній зерно-просапній сівозміні із чергуванням таких культур: кукурудза на зерно, ячмінь озимий, соя, пшениця озима та відповідно до вимог загальноновизнаних методик і методичних рекомендацій щодо проведення досліджень.

Фактор А (система основного обробітку ґрунту):

1. Диференційована система основного обробітку ґрунту (контроль), яка передбачає оранку від 20–22 до 28–30 см під просапні культури та дискове розпушування на 12–14 см під озимі зернові.

2. Безполицева мілка одноглибинна система основного обробітку ґрунту, яка передбачає дискове розпушування на 12–14 см під усі культури сівозміни.

3. Система безполицевого різноглибинного обробітку, яка передбачає чизельний обробіток на 28–30 см під просапні культури та на 23–25 см під озимі зернові культури.

4. Нульова система основного обробітку із сівбою спеціальними сівалками у попередньо необроблений ґрунт.

Дослідження проводилися на фоні органо-мінеральних систем удобрення із різними дозами внесення мінеральних добрив (Фактор В):

1. Органо-мінеральна система удобрення із внесенням  $N_{90}P_{40}$  + післяжнивні рештки.

2. Органо-мінеральна система удобрення із внесенням  $N_{105}P_{40}$  + післяжнивні рештки.

3. Органо-мінеральна система удобрення із внесенням  $N_{120}P_{40}$  + післяжнивні рештки.

Ґрунт дослідного поля – темно-каштановий середньо-суглинковий із низькою забезпеченістю нітратами та середньою-рухомим фосфором і обмінним калієм. Режим зрошення забезпечував підтримання передполивного порогу зволоження під посівами культур сівозміни на рівні 70% НВ у шарі ґрунту 0–50 см. Під час експерименту використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи та загальноновизнані в Україні методики і методичні рекомендації [10].

Результати досліджень у середньому за 2009–2016 рр. свідчать про те, що на початку вегетації культур сівозміни зменшення глибини основного обробітку ґрунту призводить до підвищення щільності складення. Так, найвищі показники щільності складення спостерігалися під посівами культур сівозміни. Вони формувалися за безполицевої мілкої системи обробітку ґрунту і склали 1,26–1,28 г/см<sup>3</sup>, що вище, ніж за диференційованої системи основного обробітку (контроль) у середньому на 4,1%. Водночас беззмінне застосування безполицевого мілкового (12–14 см) одноглибинного розпушування призвело до створення на цій глибині «плужної підшви» зі щільністю складення 1,48–1,50 г/см<sup>3</sup>.

Істотне підвищення щільності складання на 5,7% порівняно із контролем спостерігалось на фоні тривалого застосування нульового обробітку ґрунту. Застосування диференційованого обробітку ґрунту із двома оранками за ротацію забезпечувало щільність складання на рівні 1,20–1,22 г/см<sup>3</sup>. Водночас найменші показники сформувалися за різноглибинного безполицевого обробітку 1,17–1,20 г/см<sup>3</sup>, що менше за контроль на 1,6%, за одноглибинний мілкий на 5,8%, а за нульовий – на 7,5%.

Це свідчить про те, що застосування диференційованої системи основного обробітку ґрунту, за якої протягом ротації сівозміни чергується глибокий обробіток із обертанням і без обертання скиби з мілким безполицевим (чизельним, плоскорізним або дисковим) забезпечує розпушуючу дію на орний шар і в той же час переуцільнює шар ґрунту 30–40 см. Мілкий обробіток забезпечує розпушування 15 см шару ґрунту, проте в шарах 15–40 см щільність підвищується. Використання безполицевого різноглибинного обробітку призводить до ущільнення середньої частини оброблюваного шару, тоді як нижня його частина має меншу щільність і залишається більш розпушеною.

Не набагато гірші показники сформувалися за системи диференційованого обробітку ґрунту від 1,15 г/см<sup>3</sup> у шарі 0–10 до 1,41 г/см<sup>3</sup> у шарі 20–30 см у середньому по сівозміні. Тривале застосування беззмінного безполицевого мілкого обробітку призвело до переуцільнення шару 10–20 та 20–30 см до 1,42 та 1,43 г/см<sup>3</sup> відповідно. Подібна закономірність зафіксована і за нульового обробітку ґрунту з показниками 1,33 г/см<sup>3</sup> у шарі 0–10 см і 1,43 г/см<sup>3</sup> у шарі 30–40 см (табл. 1).

Таблиця 1

**Щільність складання залежно від системи основного обробітку на початку вегетації в середньому за 2009–2016 рр., г/см<sup>3</sup>**

Система обробітку ґрунту (А)	Шар ґрунту, см	Культура сівозміни				
		кукурудза	ячмінь озимий	соя	пшениця озима	Середнє
1	2	3	4	5	6	7
Диференційована	0–10	1,03	1,05	1,04	1,10	1,06
	10–20	1,15	1,28	1,29	1,34	1,27
	20–30	1,20	1,34	1,28	1,35	1,29
	30–40	1,25	1,24	1,21	1,30	1,25
	0–40	1,16	1,23	1,21	1,27	1,22
Одноглибинна мілка	0–10	1,14	1,14	1,15	1,14	1,14
	10–20	1,32	1,33	1,31	1,35	1,33
	20–30	1,31	1,32	1,30	1,33	1,32
	30–40	1,28	1,29	1,29	1,28	1,29
	0–40	1,26	1,27	1,26	1,28	1,27
Безполицева різноглибинна	0–10	0,94	1,17	1,12	1,08	1,08
	10–20	1,16	1,17	1,19	1,18	1,18
	20–30	1,19	1,31	1,26	1,31	1,27
	30–40	1,25	1,35	1,20	1,33	1,28
	0–40	1,14	1,25	1,19	1,23	1,20

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
Нульова	0–10	1,25	1,24	1,29	1,29	1,27
	10–20	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
	20–30	1,32	1,33	1,31	1,30	1,32
	30–40	1,28	1,09	1,35	1,48	1,30
	0–40	1,28	1,24	1,31	1,34	1,29
НІР <sub>05</sub> , г/см <sup>3</sup>						0,01

До збирання урожаю щільність складення збільшується незалежно від системи основного обробітку ґрунту. Найменшою щільність складення у шарі ґрунту 0–40 см формувалася у варіанті безполицевого різноглибинного обробітку із показниками в межах 1,25–1,26 г/см<sup>3</sup>, що менше порівняно із контролем на 4,7%.

Застосування безполицевої одноглибинної мілкої системи основного обробітку призвело до підвищення щільності складення до 1,34–1,39 г/см<sup>3</sup>, що в середньому вище на 3,0% порівняно із контролем. Подібні результати отримано за нульового обробітку з показниками 1,33–1,34 г/см<sup>3</sup>, що вище за контроль на 0,05 г/см<sup>3</sup> (3,8%).

Результати визначення водопроникності свідчать, що відповідно до систем основного обробітку на початку вегетації культур на контролі вона становила під посівами: кукурудзи – 1,55–3,86 мм/хв., сої – 2,60–4,00 мм/хв., пшениці озимої – 2,99–4,04 мм/хв., ячменю озимого – 2,17–4,51 мм/хв.

Застосування системи різноглибинного безполицевого обробітку дало можливість сформуванню найвищої водопроникності, яка під культурами сівозміни коливалася в межах 3,44–3,92 мм/хв., що в середньому на 8,1% більше порівняно із контролем. Найвищою водопроникністю сформувалася за одноглибинного мілкого безполицевого обробітку із середньорічним показником за ротацію 3,83 мм/хв. і коливанням під культурами сівозміни від 3,28 до 4,20 мм/хв. (табл. 2).

Таблиця 2

**Водопроникність за різних способів і глибини обробітку ґрунту на початку вегетації (середнє за 2009–2016 рр.), мм/хв**

Система обробітку ґрунту, (А)	Культура				Середнє
	пшениця	кукурудза	ячмінь	соя	
Диференційована	4,04	2,41	3,39	3,38	3,30
Безполицева мілка	3,28	3,86	4,20	4,00	3,83
Різноглибинна безполицева	3,90	3,44	3,68	3,92	3,73
Нульова	2,99	1,55	2,17	2,60	2,33
НІР <sub>05</sub> , мм/хв.					0,3

Необхідно зазначити, що найбільш низькі показники вбирання і фільтрації води були у варіанті нульового обробітку ґрунту із показниками 1,55–2,60 мм/хв. або нижче контрольного варіанту на 41% у середньому по сівозміні. Перед збиранням урожаю така закономірність дещо змінилася. Більш високу швидкість вбирання і фільтрації води забезпечила система диференційованого обробітку із показником у середньому по сівозміні 4,60 мм/хв. За безполицевого різноглибинного обробітку зниження водопроникності досягло 4,3% із показником 4,40 мм/хв. За безполицевого мілкого обробітку на глибину 12–14 см водопроникність у середньому

впала на 5,4%, а за сівби в безпосередньо необроблений ґрунт вона була найменшою і становила 3,60 мм/хв., тобто була нижчою за контроль на 21,7%.

За результатами досліджень 2009–2016 рр. за диференційованої системи основного обробітку ґрунту на фоні різних доз мінеральних добрив продуктивність сівозміни формувалася на рівні 7,79–8,64 т/га зернових одиниць (далі – з.о.) залежно від системи удобрення. Застосування системи мілкого безполіцевого розпушування сформувало продуктивність на рівні системи диференційованого обробітку ґрунту у сівозміні (контроль) 7,86–8,78 зернових одиниць залежно від системи удобрення, а застосування сівби у попередньо необроблений ґрунт на фоні усіх досліджуваних систем удобрення призводить до зниження продуктивності в середньому на 13,1–18,3% із найменшими показниками за дози  $N_{90}P_{40}$  та максимальними за дози  $N_{120}P_{40}$ .

Найвищу продуктивність у розрахунку на один гектар сівозмінної площі забезпечила сівозміна на фоні безполіцевої різноглибинної системи основного обробітку із глибоким чизельним розпушуванням під усі культури, яка залежно від доз внесення азотних добрив формувалася в межах 7,87–8,99 зернових одиниць.

Необхідно зазначити і про вплив системи удобрення на продуктивність сівозміни. Так, за системи удобрення  $N_{90}P_{40}$  залежно від системи основного обробітку ґрунту вона коливалася в межах 6,97–8,06 зернових одиниць т/га із максимальними показниками при вирощуванні зернової кукурудзи 12,37 зернових одиниць т/га та мінімальними у сівозміні на сої 4,8 зернових одиниць т/га. Підвищення норми добрив до  $N_{105}P_{40}$  призвело до збільшення продуктивності 7,18–8,45 зернових одиниць т/га залежно від системи основного обробітку ґрунту (в середньому на 4,4%) (табл. 3).

Таблиця 3

**Продуктивність сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення (середнє за 2009–2016 рр.), т/га**

Система основного обробітку ґрунту	Продуктивність культур, з.о. т/га				Продуктивність сівозміни, (з.о.)
	Соя	Озима пшениця	Кукурудза	Озимий ячмінь	
$N_{90}P_{40}$					
Диференційована	4,79	7,94	11,97	7,00	7,93
Мілка одноглибинна	4,92	7,63	11,68	7,20	7,86
Безполіцева різноглибинна	4,80	7,80	12,37	7,28	8,06
Нульова	4,28	6,72	10,70	6,18	6,97
$N_{105}P_{40}$					
Диференційована	5,07	8,13	12,63	7,09	8,23
Мілка одноглибинна	5,48	7,96	12,45	7,38	8,32
Безполіцева різноглибинна	5,39	8,01	13,00	7,41	8,45
Нульова	4,58	6,72	11,06	6,34	7,18
$N_{120}P_{40}$					
Диференційована	5,16	8,66	13,15	7,58	8,64
Мілка одноглибинна	5,29	8,72	13,01	8,11	8,78
Безполіцева різноглибинна	5,31	8,97	13,84	7,82	8,99
Нульова	4,76	7,33	11,30	6,76	7,54

Максимальні показники у досліді 7,54–8,99 з.о. т/га залежно від системи основного обробітку ґрунту були отримані за системи удобрення  $N_{120}P_{40}$ , що фактично збільшило продуктивність сівозміни в середньому на 10,1% порівняно із контрольним варіантом у досліді. Найменші виробничі витрати були отримані за нульового обробітку ґрунту у сівозміні 17,9–18,7 тис. грн/га, що в середньому було нижче на 4,6% порівняно із контролем (табл. 4).

Таблиця 4

**Економічна ефективність технологій вирощування  
за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення  
у сівозміні на зрошенні, (середнє за 2009–2016 рр.)**

Показник	Система обробітку ґрунту (А)	Система удобрення (В)		
		$N_{90}P_{40}$	$N_{105}P_{40}$	$N_{120}P_{40}$
Виробничі витрати, грн/га	Диференційована	18865	19117	19389
	Одноглибинна мілка	18612	18852	19141
	Безполицева різноглибинна	19027	19272	19547
	Нульова	17958	18256	18680
Отриманий прибуток, грн/га	Диференційована	12911	11430	13351
	Одноглибинна мілка	11083	13662	15682
	Безполицева різноглибинна	12487	15582	14325
	Нульова	8331	10210	12633
Рівень рентабельності, %	Диференційована	68,4	59,8	68,9
	Одноглибинна мілка	59,5	72,5	81,9
	Безполицева різноглибинна	65,6	80,9	73,3
	Нульова	46,4	55,9	67,6

Використання системи безполицевого мілкового обробітку ґрунту призвело до збільшення цього показника до 18,6–19,1 тис. грн/га, а найбільші витрати було отримано за системи безполицевого різноглибинного обробітку у сівозміні 19,0–19,5 тис. грн/га. На витрати впливає і збільшення норми використовуваних добрив. Так, найменші витрати отримано за норми  $N_{90}P_{40}$  – 17,9–18,8 тис. грн/га, найвищий рівень витрат показала система удобрення  $N_{120}P_{40}$  – 18,7–19,4 тис. грн/га.

Умовно чистий прибуток і рентабельність виробництва коливалися у широкому діапазоні залежно від економічних параметрів культур коротко-ротаційної сівозміни та досліджуваних систем основного обробітку ґрунту. Максимальний рівень отриманого прибутку у досліді отримано за системи різноглибинного обробітку ґрунту 12,5–15,5 тис. грн/га із рівнем рентабельності 65,6–80,9% тис. грн/га. Водночас найменший рівень економічної привабливості виробництва спостерігався за нульового обробітку ґрунту, де рівень умовно чистого прибутку залежно від системи удобрення коливався в межах 8,3–12,6 тис. грн/га із рівнем рентабельності 44,8–66,0%.

Необхідно зазначити і про вплив системи удобрення на показники умовно чистого прибутку та рентабельності виробництва. Так, при використанні дози добрив  $N_{90}P_{40}$  прибутку було отримано на рівні 8,3–12,9 тис. грн/га залежно від системи основного обробітку ґрунту при середньому рівні рентабельності 59,6%. Збільшення норми азотних добрив до  $N_{105}P_{40}$  призвело до збільшення цих

показників у середньому на 7,2% рентабельності при коливанні умовного прибутку 10,2–11,4 тис. грн/га залежно від системи основного обробітку. Найбільша економічна ефективність була отримана за системи удобрення  $N_{120}P_{40}$ , де показники прибутку коливалися в межах 12,6–13,4, а рівень рентабельності сівозміни у середньому складав 71,3%.

**Висновки і пропозиції.** Внаслідок проведених досліджень встановлено, що найменшими показниками щільності на початку вегетації культур сівозміни характеризувалася система безполицевого різноглибинного основного обробітку. Так, у шарі 0–40 см показники коливалися в межах 1,25–1,26 г/см<sup>3</sup> залежно від культури сівозміни, що менше порівняно із контролем у середньому на 4,7%. Використання одноглибинного мілкого основного обробітку призвело до збільшення щільності у середньому на 3,0% порівняно із контролем, а нульового – у середньому на 3,8% (0,05 г/см<sup>3</sup>). Це вплинуло на показники водопроникності та продуктивності сівозміни.

Найвищу продуктивність у розрахунку на один гектар сівозміної площі забезпечила сівозміна на фоні безполицевої різноглибинної системи основного обробітку з глибоким чизельним розпушуванням під усі культури, яка залежно від доз внесення азотних добрив формувалася в межах 7,87–8,99 зернових одиниць. Необхідно зазначити і про вплив системи удобрення на продуктивність сівозміни. Так, за варіанту  $N_{90}P_{40}$  залежно від системи основного обробітку ґрунту вона коливалася в межах 6,97–8,06 з.о. т/га із максимальними показниками при вирощуванні зернової кукурудзи 12,37 з.о. т/га та мінімальними у сівозміні на сої 4,8 з.о. т/га. Підвищення дози добрив до  $N_{105}P_{40}$  призвело до збільшення продуктивності 7,18–8,45 з.о. т/га залежно від системи основного обробітку ґрунту (в середньому на 4,4%).

Максимальний рівень отриманого прибутку у досліді отримано за системи різноглибинного обробітку ґрунту 12,5–15,5 тис. грн/га із рівнем рентабельності 65,6–80,9% тис. грн/га, а найменший рівень економічної привабливості виробництва спостерігався за нульового обробітку, де він залежно від системи удобрення коливався у межах 8,3–12,6 тис. грн/га із рівнем рентабельності 44,8–66,0%.

Збільшення дози азотних добрив до  $N_{105}P_{40}$  призвело до збільшення у середньому на 7,2% рентабельності при коливанні умовного прибутку 10,2–11,4 тис. грн/га залежно від системи основного обробітку, а найбільша економічна ефективність була отримана за системи удобрення  $N_{120}P_{40}$ , де показники прибутку коливалися в межах 12,6–13,4, а рівень рентабельності сівозміни у середньому складав 71,3%.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Зінченко О.І. Рослиництво : підручник. Вид. третє, доповнене і перероб. Умань, 2016. Видавець «Сочінський М.М.». 612 с.
2. Агротехнічні вимоги та методи визначення показників якості польових робіт : навчальний посібник / В.О. Ушкаренко та ін. Херсон : ФОП Грінь Д.С., 2017. 136 с.
3. Балок С.А., Медведєв В.В. Стратегія збалансованого використання, відтворення й управління ґрунтовими ресурсами України / за наук. ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва. Київ : *Аграрна наука*, 2012. 240 с.
4. Kuht J., Reintam E., Edesi L. Influence of subsoil compaction on soil physical properties and on growing conditions of barley. *Agronomy Research*. 2012. Vol. 10. №№ 1–2. P. 329–334.

5. Тимошенко Г.З., Коваленко А.М., Новожижній М.В., Шепель А.В. Вплив щільності складення ґрунту на урожайність сільськогосподарських культур за різних систем обробітку ґрунту у короткоротаційних сівозмінах. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 66. С. 82–85.

6. Дридігер В.К., Стукалов Р.С., Матвеев А.Г. Влияние типа почвы и её плотности на урожайность озимой пшеницы, возделываемой по технологии No-till в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. *Земледелие*. 2017. № 2. С. 19–22.

7. Ременюк Ю.О. Вплив тривалого обробітку ґрунту на родючість чорнозему типового. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 11. С. 14–17.

8. Наукові дослідження в агрономії : навчальний посібник / В.О. Ушкаренко та ін. Херсон : Грінь Д.С., 2016. 316 с.

УДК 631.81.095.337:633.15

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.6>

## ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

**Гангур В.В.** – д.с.-г.н., с.н.с., завідувач кафедри рослинництва,  
Полтавський державний аграрний університет

**Єремко Л.С.** – к.с.-г.н., с.н.с., доцент кафедри рослинництва,  
Полтавський державний аграрний університет

**Руденко В.В.** – здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії факультету  
агротехнологій та екології,  
Полтавський державний аграрний університет

У статті наведено результати дослідження щодо формування зернової продуктивності середньораннього та середньостиглого гібридів кукурудзи залежно від комплексного впливу мікробіологічних препаратів і мікродобрив за оброблення насіння й позакореневого підживлення в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України.

Встановлено, що індивідуальна продуктивність рослин гібридів кукурудзи Оржися 237 МВ і Солонянський 298 СВ була найвищою за комплексного застосування мікробіологічного препарату «Екофосфорин» і мікродобрива «Оракул насіння» за допосівної обробки насіння і поєднання їх із позакореним підживленням рослин мікродобривом «Мікро-Мінераліс (кукурудза)» у фазі 7 листків. На цьому варіанті порівняно із контролем і застосуванням лише мікробіологічних препаратів довжина качана гібридів кукурудзи Оржися 237 МВ і Солонянський 298 СВ була більшою на 8,8–21,5 і 4,5–10,7%, діаметр качана – на 2,5–6,7 і 3,8–6,4%, а маса 1000 зерен – на 4,4–9,7 і 3,6–9,2%.

У середньому за роки досліджень (2019–2020 рр.) у разі застосування для допосівної обробки насіння мікробіологічного препарату на основі азотфіксуючих і фосформобілізуючих мікроорганізмів («Екофосфорин») приріст урожайності зерна становив для середньораннього і середньостиглого гібридів 0,11 і 0,08 т/га відповідно.

За поєднання мікробіологічного препарату «Екофосфорин» із мікродобривом «Оракул насіння» загальний рівень зернової продуктивності посівів середньораннього гібриду Оржися 237 МВ збільшувався на 0,25 т/га, а середньостиглого гібриду Солонянський 298 СВ – на 0,36 т/га щодо контролю. Максимальною була урожайність зерна (Оржися 237 МВ – 7,11 т/га, Солонянський 298 СВ – 7,75 т/га) за поєднання допосівної обробки насіння комплексом мікробіологічного препарату «Екофосфорин» і мікродобрива