

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ТА КУКУРУДЗИ В СІВОЗМІНАХ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ

**С. Ф. Артеменко**, кандидат сільськогосподарських наук;

**В. С. Рибка**, кандидат економічних наук;

**О. В. Ковтун**

*Інститут сільського господарства степової зони НААН України*

*Наведені результати досліджень з економічної оцінки ефективності вирощування сої та кукурудзи в сівозмінних короткої ротації. В умовах недостатнього зволоження північного Степу України доцільним є перехід до зрівноваженої системи удобрення, яка передбачає застосування в по-мірних дозах мінеральних добрив на фоні чизельного глибокого обробітку ґрунту з ефективною системою захисту посівів вирощуваних культур від бур'янів.*

**Ключові слова:** *оранка, чизельний обробіток, система удобрення, виробничі витрати, собівартість, прибуток, рентабельність, соя, кукурудза, короткі ротації.*

У сучасних умовах господарювання для населення планети особливо актуальна білкова і енергетична проблема, а для сільського господарства у галузі тваринництва головне – достатня кількість збалансованих за протеїном кормів. Для інтенсифікації тваринництва важливо розв'язати проблему рослинного білка і поповнити раціони тварин високоенергетичними кормами. Тому за рахунок підвищення продуктивності таких польових культур, як кукурудза та соя, можливо отримати достатню кількість фуражного зерна для задоволення потреб даної галузі. Однак введення кормового зерна кукурудзи та ячменю до раціонів сільськогосподарських тварин забезпечує їхні потреби в рослинному білку лише на 60–80 % від зоотехнічних вимог. За такої технології на утримання тварин і виробництво тваринницької продукції витрачається в 1,5–2 рази більше фуражного зерна від науково обґрунтованих норм годівлі [1, 2, 3].

Соя є основною зернобобовою культурою і визначає рівень виробництва рослинного білка, їй належить провідне місце в структурі посівних площ в Україні серед зернобобових культур. Соевий білок насичений важливими амінокислотами, характеризується високим рівнем перетравності та засвоєння і є високофункціональним. Додавання сої до фуражного зерна в кількості 10–20 % від раціону поліпшує поживні властивості корму в 1,5–2 рази [4].

Основним резервом формування та одержання високих і сталих врожаїв зерна є постійне удосконалення адаптованих до конкретної зони технологій вирощування шляхом впровадження науково обґрунтованих сівозмін, поліпшення сортового та гібридного складу культур. На сучасному етапі господарювання поява нових ультраранніх сортів сої зумовлює доцільність визначення їх перспективності використання в умовах нестійкого та недостатнього зволоження.

У зв'язку з цим на Єрастівській дослідній станції Інституту сільського господарства степової зони проводяться дослідження, метою яких є обґрунтування не тільки агротехнічних, але й економічних аспектів доцільності застосування різних способів основного обробітку ґрунту, систем удобрення в сівозмінних короткої ротації з вирощуванням сої та кукурудзи в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах північного Степу.

Дослід закладали на фоні двох способів основного обробітку ґрунту: полицева оранка плугом ПЛН-5-35 і чизельний обробіток по типу «Параплау» плугом-розпушувачем зі стійками ПРН-31000 на глибину 25–27 см. Схемою дослідів було передбачено вивчення насиченості сівозмін соєю: у двопільній – 50 %, трипільній – 33 %, чотирипільній – 25 % і 50 % та кукурудзою відповідно у двопільній – 50 %, трипільній 33 %, чотирипільній – 25 і 50 %. У три- і чотирипільній сівозмінних з метою зменшення гербіцидного навантаження передбачено переривання чергування сої та кукурудзи одним

полем ячменю. Висівали насіння ячменю в оптимальні строки у вологий шар ґрунту. Кукурудзу та сою сіяли в третій декаді квітня при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 10 °С. Глибина загортання насіння сої – 5–6 см, кукурудзи – 6–8 см. У дослідах вирощували сорт ячменю ярого Галактик – норма висіву 4,5 млн схожих насінин/га, гібрид кукурудзи Білозірський 295СВ – 45 тис. схожих насінин/га та сорт сої Аннушка – 500 тис. схожих насінин/га.

У сівозмiнах, на фонi двох систем основного обробiтку ґрунту, вивчали системи удобрення за схемою: контроль – без добрив; внесення добрив пiд запланований урожай згiдно з результатами дiагностики ґрунту: кукурудза –  $N_{90}P_{60}K_{30}$ , ячмiнь –  $N_{60}P_{50}K_{30}$ , соя –  $N_{30}P_{60}K_{20}$ ; внесення добрив у рекомендованих дозах: пiд кукурудзу –  $N_{60}P_{45}K_{30}$ , ячмiнь –  $N_{40}P_{40}K_{30}$ , сою –  $N_{40}P_{60}$ . Добрива вносили восени пiд основний обробiток ґрунту. Перед основним обробiтком хiмiчні речовини заробляли в ґрунт важкими дисковими боронами.

Знищували бур'яни шляхом застосовування комплексу агротехнiчних (сiвозмiна, сис-тема основного обробiтку ґрунту, пiсляпосiвнi прийоми знищення бур'янів) та хiмiчних (гербицид харнес, 2 л/га пiд сою та кукурудзу) заходiв, а при необхідностi використовували страховi гербициди, рекомендованi для цих культур.

Площа дiлянки: посiвна – 128,8 м<sup>2</sup>, облiкова – 64,4 м<sup>2</sup>. Повторнiсть дослiду триразова.

ґрунт мiсця проведення дослiджень – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вмiст гумусу в орному шарi – 3,8–4,0 %, валового азоту – 0,23–0,26, фосфору – 0,11–0,12 і калiю – 2,0–2,5 %. Реакцiя ґрунтового розчину близька до нейтральної рН водноi витяжки – 6,5–7,0.

Климат зони дiяльностi дослiдноi станцiї – помiрно континентальний, зi значними коливаннями рiчних і добових температур, а також змiною помiрно зволoжених рокiв з рiзко посушливими. Середньорiчна температура повітря становить 8,3 °С, а сума опадiв – 492 мм при досить нерiвномiрному розподiлi їх протягом вегетацiйного перiоду.

Погоднi умови пiд час проведення дослiджень щорiчно суттєво рiзнилися як за серед-ньодобовими температурами повітря, так і за кiлькiстю опадiв, що вiдповiдно вплинуло на продуктивнiсть бiльшостi зернових культур. За зволоженням перiоди вегетацiї культур у 2008 і 2011 рр. були сприятливими, а в 2009 та 2010 рр. – рiзною мiрою посушливими, що дало можливiсть бiльш повно вивчити вплив розроблених заходiв на особливостi формуван-ня продуктивностi зерновими культурами в неоднакових умовах.

Економiчна оцiнка одержаних результатiв проведена вiдповiдно до загальноприйнятих методик, розроблених в Інститутi сiльського господарства степової зони, ННЦ «Інститут аграрної економiки» та iнших науково-дослiдних установах [2, 3, 4]. Основними критерiями економiчної ефективностi виробництва зерна є показники собiвартостi на одиницю вирощеної продукцiї, чистий прибуток на 1 т реалiзованої продукцiї та рiвень рентабельностi. Виробничi витрати і собiвартiсть одиницi продукцiї обчислювали на основi техноло-гiчних карт вирощування сої, кукурудзи та ячменю. Вартiсть вирощеної зернової продукцiї в короткоротацiйних сiвозмiнах визначали за ринковою цiною станом на початок 2014 р.

Економiчна оцiнка ефективностi вирощування зернових культур в короткоротацiйних сiвозмiнах на основi одержаних експериментальних даних наведена у таблицi.

В кожнiй сiвозмiнi найвищi виробничi витрати на 1 га посiвiв були у варiантах iз застосуванням системи удобрення за дiагностикою ґрунту. Зростання витрат при цьому зумовлено високими цiнами на мiнеральнi добрива. Так, високi цiни на хiмiчні речовини в двопiльнiй сiвозмiнi при внесеннi їх в рекомендованих дозах зумовили зростання виробничих витрат в 1,38–1,41 раза, при використаннi добрив за результатами дiагностики ґрунту та їх внесення пiд запланований урожай – в 1,39–1,50 раза. В

трипільних та чотирипільних сівозмiнах виявлено аналогiчне зростання виробничих витрат.

Проведений аналіз економічної ефективності вирощування сої та кукурудзи на основі одержаних експериментальних даних дає підстави констатувати, що в усіх короткоро-таційних сівозмiнах більш конкурентоспроможною була рекомендована система удобрення. Тут відмічалось підвищення врожайності зерна при менших витратах добрив. Чизельний об-робіток ґрунту в усіх варіантах був економічно вигіднішим порівняно з оранкою, що зумов-лено нижчими витратами на паливно-мастильні матеріали.

Простежувалась стійка закономірність щодо зростання витрат при полицевому обро-бітку в кожній короткоротаційній сівозмiні порівняно з чизельним розпушенням.

При введенні до кукурудзо-соевої сівозмiни одного поля ячменю з метою зменшення гербіцидного навантаження у трипільній та чотирипільній сівозмiнах відмічалось суттєве зниження їх зернової продуктивності та прибутковості. Рівень рентабельності при цьому знизився в усіх варіантах обох трипільних сівозмiн в 1,12–1,39 раза, а у чотирипільній з високим насиченням соєю в 1,13–1,26 раза. При цьому в чотирипільній сівозмiні з 50 % на-сиченням кукурудзою за полицевого обробітку ґрунту в контрольному варіанті та у варіанті з внесенням мінеральних добрив у рекомендованих дозах показники рентабельності переви-щували аналогiчні у двопільній сівозмiні.

При оцінці ефективності вирощування кукурудзи та сої в сівозмiнах короткої ротації визначали основні економічні показники собівартість та рентабельність зернової продукції. Проведений аналіз економічних показників вирощування сої та кукурудзи в три- та чоти-рипільній сівозмiнах при застосуванні рекомендованої дози добрив та дози внесення добрив згідно з діагностикою ґрунту на фоні різних обробітків показує, що найбільш економічно вигідною є чотирипільна сівозмiна з 50 % насиченням її кукурудзою у варіанті з внесенням рекомендованої дози добрив і чизельним обробітком, оскільки знижується собівартість 1 т зернових одиниць.

За чотирирічними даними, найбільший умовно чистий прибуток на 1 т зернових оди-ниць був одержаний в посівах двопільної – 994,3 грн та чотирипільної сівозмiн – 987,7 грн при насиченні їх кукурудзою до 50 % за чизельного обробітку ґрунту на контрольних ділян-ках без внесення добрив. Дещо меншою прибутковість – 939,4 та 908,0 грн/т зернових оди-ниць відповідно була на фоні оранки в контрольних варіантах цих сівозмiн. Найнижчий умовно чистий прибуток – 542,1 грн/т зернових одиниць було одержано в трипільній сіво-змiні (за чергування культур соя – ячмінь – кукурудза) при внесенні рекомендованої дози добрив за полицевого обробітку ґрунту. Двопільна сівозмiна є найприбутковішою. При цьо-му чотирипільні сівозмiни дають більший прибуток, аніж трипільні, особливо за умови насичення їх кукурудзою до 50 %.

#### *Економічна ефективність короткоротаційних сівозмiн (2008–2011 рр.)*

Система удобрення	Обробіток ґрунту	Одержано з 1 га сівозмiнної площі		Виробничі витрати – всього, грн/га	Собівар-тість 1 т зернових одиниць, грн	Одержано умовного прибутку на 1 т зернових одиниць, грн	Рівень рента-бельності, %
		зернових одиниць, т	коштів, грн				
Двопільна сівозмiна: соя – кукурудза							
контроль (без добрив)	полицевий	4,43	7965,0	3947,0	892,0	908,0	101,8
	чизельний	4,36	7848,0	3513,0	805,7	994,3	123,4
за діагнос-тикою ґрунту	полицевий	5,05	9081,0	5476,8	1085,6	714,4	65,8
	чизельний	5,01	9009,0	5254,7	1049,9	750,1	71,4
Рекомен-дована	полицевий	4,84	8703,0	5437,7	1124,7	675,3	60,0
	чизельний	4,79	8613,0	4970,5	1038,8	761,2	73,3

Трипільна сівозміна: соя – ячмінь – кукурудза							
контроль (без добрив)	полицевий	3,49	6286,8	3406,4	975,3	824,7	84,6
	чизельний	3,40	6120,0	3227,5	949,3	850,7	89,6
за діагнос- тикою ґрунту	полицевий	3,96	7120,8	4966,5	1255,4	544,6	43,4
	чизельний	3,94	7086,0	4847,2	1231,3	568,7	46,2
Рекомендована	полицевий	3,76	6768,0	4729,8	1257,9	542,1	43,1
	чизельний	3,68	6630,0	4501,2	1222,0	578,0	47,3
Трипільна сівозміна: соя – кукурудза – ячмінь							
контроль (без добрив)	полицевий	3,58	6436,8	3409,5	953,4	846,6	88,8
	чизельний	3,49	6288,0	3231,1	924,9	875,1	94,6
за діагнос- тикою ґрунту	полицевий	4,09	7356,0	5040,1	1233,3	566,7	45,9
	чизельний	4,03	7248,0	4862,0	1207,5	592,5	49,1
Рекомендована	полицевий	3,85	6937,2	4734,6	1228,5	571,5	46,5
	чизельний	3,86	6948,0	4559,1	1181,1	618,9	52,4
Чотирипільна сівозміна: соя – кукурудза – кукурудза – ячмінь							
контроль (без добрив)	полицевий	3,96	7120,8	3404,4	860,6	939,4	109,2
	чизельний	3,96	7132,5	3218,7	812,3	987,7	121,6
за діагнос- тикою ґрунту	полицевий	4,50	8093,7	5135,0	1142,0	658,0	57,6
	чизельний	4,56	8199,0	4949,7	1086,6	713,4	65,6
Рекомендована	полицевий	4,33	7797,6	4792,0	1106,2	693,8	62,7
	чизельний	4,35	7821,0	4606,1	1060,1	739,9	69,8
Чотирипільна сівозміна: соя – ячмінь – соя – кукурудза							
контроль (без добрив)	полицевий	3,73	6705,0	3567,0	957,6	842,4	88,0
	чизельний	3,66	6583,5	3317,8	907,1	892,9	98,4
за діагнос- тикою ґрунту	полицевий	4,20	7559,1	5108,3	1216,4	583,6	48,0
	чизельний	4,26	7663,5	4913,5	1154,1	645,9	56,0
Рекомендована	полицевий	4,03	7255,8	4861,0	1205,9	594,1	49,3
	чизельний	4,01	7218,0	4560,1	1137,2	662,6	58,3

При умові середньореалізаційної ціни 1 т зернових одиниць 1800 грн станом на початок 2014 р.

Найвищі показники рентабельності (123,4 та 121,6 %) виробництва зернової продукції, незважаючи на зниження урожаю зерна при найнижчих показниках собівартості, було одержано на контрольних ділянках (без внесення добрив за чизельного обробітку) в дво- та чотирипільній сівозмінах при насиченні їх кукурудзою до 50 %. Дещо нижчий рівень рентабельності виробництва зернопродукції (109,2 %) відмічався в чотирипільній сівозміні на контрольних ділянках (без добрив) по оранці. Найменші показники рентабельності (43,1 та 43,4 %) отримано в трипільній сівозміні за чергування культур: соя – ячмінь – кукурудза по оранці на фоні внесення мінеральних добрив.

За узагальненими чотирирічними даними, одержаними у дослідях з короткоротаційними сівозмінами, встановлено, що збільшення норми внесення добрив, згідно з діагностикою ґрунту під запланований урожай, забезпечувало зростання продуктивності сої та кукурудзи в сівозмінах короткої ротації. Проте з економічної точки зору не було ефективним через високі витрати коштів на внесені мінеральні добрива.

Найкращі економічні показники виробництва зерна одержано за рахунок 50 % насичення кукурудзою короткоротаційних двопільної (соя – кукурудза) і чотирипільної (соя – кукурудза – кукурудза – ячмінь) сівозмін при вирощуванні культур без внесення мінеральних добрив. У варіантах з внесенням добрив згідно з діагностикою ґрунту в рекомендованих дозах показники рентабельності знижувалися до 57,6–71,4 %, що передусім пояснюється високою вартістю мінеральних добрив, яка становила 20–30 % у структурі витрат, та недо-статньою їх окупністю. Проте ці показники перевищували аналогічні, досягнуті в трипільних і чотирипільних сівозмінах з високим насиченням соєю, де рентабельність зростала до рівня 43,1–58,3 %.

У результаті проведених досліджень можливо зробити наступні висновки:

- серед досліджених сівозмін короткої ротації в північному Степу України найбільш прибутковими і продуктивними є сівозміни з 50 % насиченням кукурудзою, які в умовах регіону формують високі врожаї;
- в умовах недостатнього зволоження північного Степу України доцільним є перехід до рекомендованої системи удобрення, тобто внесення мінеральних добрив в помірних дозах, що забезпечує зростання продуктивності сої та кукурудзи в сіво-змінах короткої ротації та достатньо високі показники економічної ефективності;
- економічні розрахунки свідчать, що на високому агрофоні у чотиріпільній сіво-зміні з 50 % насиченням її кукурудзою заміна полицевої оранки чизельним глибоким обробітком ґрунту заощаджує 9–11 л пального в розрахунку на 1 га.

Таким чином, з'ясувавши вплив способів основного обробітку ґрунту та доз застосування мінеральних добрив на ефективність короткоротаційних сівозмін, можна зробити висновок, що в умовах північного Степу перспективним є перехід до рекомендованої системи удобрення, яка передбачає внесення помірних доз мінеральних добрив на фоні чизельного глибокого обробітку ґрунту з відведенням у короткоротаційних сівозмінах не менш як 50 % сівозмінної площі під кукурудзу, що підвищує продуктивність та економічну ефективність сівозміни в цілому.

#### Бібліографічний список

1. Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства / Під ред. *О. О. Собка*. – К.: Урожай, 1985. – 294 с.
2. *Петриченко В. Ф.* Шляхи оптимізації співвідношення посівних площ сої та кукурудзи на зерно в короткоротаційних сівозмінах Лісостепу України / *В. Ф. Петриченко, Л. Ф. Броннікова, О. Я. Панасюк* // Зб. наук. пр. Вінницького держ. с.-г. ін-ту. – Вінниця, 1998. – Вип. 5. – С.79–86.
3. *Петриченко В. Ф.* Соя в короткоротаційних сівозмінах / *В. Ф. Петриченко, О. Я. Панасюк* // Пропозиція. – 2000. – № 5. – С. 37.
4. *Деревянський В. П.* Соя: монографія / *В. П. Деревянський*. – К., 1994. – 215 с.
5. *Бабич А. О.* Розробка короткоротаційних сівозмін та перспективи їх впровадження у приватних господарствах Лісостепу / *А. О. Бабич, О. Я. Панасюк, В. Ф. Петриченко* // Вісн. аграр. науки. – 2001. – № 8. – С.12–15.
6. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / *В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка* [та ін.]; за ред. *В. І. Бойка*. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
7. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві (теорія, методологія, практика). – В 2-х т. / За ред. *П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель-Веселяка*. – Дніпропетровськ: ННЦ ІАЕ, 2008. – (Т. 2).
8. Формування нормативних витрат і доходів та баланси сільськогосподарської продукції в Україні та інших країнах світу / За ред. *О. М. Шпичака*. – К.: ІАЕ, 2003. – 484 с.
9. Методологія та методика формування і функціонування цінового механізму АПК в перехідний період до ринкової економіки / За ред. *О. М. Шпичака*. – К.: ІАЕ УААН, 1993. – 64 с.