

## ОЦІНКА АГРОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*На прикладі інформаційної бази стаціонарного агротехнічного дослідження у лівобережному Лісостепу України здійснено оцінку агrorесурсного потенціалу регіону, показано можливості збільшення продуктивності агроєкосистем за рахунок різних агротехнічних прийомів та оптимізації складу культур у сівозміні. У середньому за 16 років на фоні без добрив продуктивність типової сівозміни складає на рівні 4 т к.од./га, заорювання соломи пшениці озимої дає змогу збільшити цей показник до 5 т к.од./га, використання на добриво всієї побічної продукції та традиційне поєднання гною з мінеральними добривами – до 5,5, внесення 10 т/га органічних добрив до 4,8 т к.од./га. Комбінований обробіток ґрунту за використання на добриво соломи і побічної продукції достовірно переважає мілке і чизельне розпушування.*

### Постановка проблеми

На сучасному етапі розвитку АПК України тривалі стаціонарні агротехнічні дослідження з вивчення сівозмін, технологій обробітку ґрунту та систем удобрення набули особливого значення, оскільки дають можливість вивчити тривалий вплив різних агротехнологій на родючість ґрунту, біологічні процеси, екологічний стан, визначити кругообіг речовини і спрямованість потоків енергії, що в цілому дозволяє теоретично обґрунтувати напрямки формування сталого та екологічно безпечного розвитку агроєкосистем у різних ґрунтово-кліматичних умовах [11]. Таких досліджень зареєстровано близько 100, що дає змогу досить точно оцінювати агrorесурсний потенціал всіх регіонів України [2]. На прикладі Лівобережного Лісостепу за інформаційну базу обрано стаціонарний дослід Полтавського ІАПВ із вивчення ефективності різних систем обробітку ґрунту й удобрення.

### Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

На сучасному етапі розвиток АПК зумовлений ресурсно-енергетичними та екологічними обмеженнями [1, 9, 12], які стали визначальними чинниками стратегії збільшення виробництва сільськогосподарської продукції шляхом еколого-енергетичної оптимізації галузі на основі раціонального використання її природно-ресурсного потенціалу. Стосовно різногалузевої спеціалізації [7, 10] і

сучасних вимог до якості продукції [3], з точки зору підвищення конкурентоспроможності аграрного виробництва, особливий інтерес викликає вивчення доцільності переходу до органічних систем землеробства, зокрема з використанням на добриво відходів рослинництва і тваринництва [6, 8]. Отже, завданням досліджень було опрацювання підходів з оцінки і раціонального використання агроресурсного потенціалу окремих регіонів України на основі інформаційної бази стаціонарних агротехнічних дослідів.

### **Об'єкти та методика досліджень**

Дослід «Вплив систематичного застосування добрив при різних обробках ґрунту на продуктивність культур польової сівозміни, якість врожаю та родючість ґрунту» закладено у 1987 році (атестат № 034) з такими географічними координатами: широта – 49°32,710' п.ш., довгота – 34°47,063 з висотою над рівнем моря 131 м [11].

Ґрунт – чорнозем типовий середньогумусний важкосуглинковий на лесі, який характеризується наступними показниками: вміст гумусу в шарі 0–20 см – 5,22 %, в шарі 20–40 см – 4,49 %, азоту легкогідролізованих сполук (N<sub>г</sub>) – 102 мг/кг ґрунту, доступного фосфору – 99 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 139 мг/кг ґрунту, рН<sub>сол.</sub> – 7,2, N<sub>г</sub> – 0,5 мг.-екв. на 100 г ґрунту. У загальному вигляді системи застосування добрив у сівозміні представлено у таблиці 1. Їх ефективність визначалася на трьох фонах обробки ґрунту: комбінованому, чизельному і мілкому. Посівна площа ділянки – 175 м<sup>2</sup>, облікова – 100 м<sup>2</sup>, повторення 3-разове.

Для оцінки розмаху коливань врожайності культур і продуктивності сівозміни по роках використовували коефіцієнт варіації [5]. Цей показник розраховується за формулою (1):

$$V = \frac{\sigma}{x} \cdot 100, \quad (1)$$

де V – коефіцієнт варіації, %;  $\sigma$  – середньоквадратичне відхилення показника; x – середньоарифметичне значення показника.

Розрахунковий коефіцієнт варіації досліджуваного показника може групуватися відповідно до прийнятої шкали оцінки [4]: менше 15 % – низький; 15 – 30 % – середній; понад 30 % – високий.

### **Результати досліджень**

За 16-річний період узагальнено експериментальні дані щодо впливу різних систем удобрення й обробки ґрунту на врожайність окремих культур сівозміни та її продуктивність.

Пшениця озима по кукурудзі МВС. Її середня врожайність за 16 років на контрольному варіанті без добрив не залежить від способів обробітку і коливається в межах 21–22 ц/га. Другий рік післядії соломи озимої пшениці (після гороху) забезпечує збільшення виходу зерна майже на 22 %, а за мілкого розпушення – навіть на 29 %. Систематичне загортання у ґрунт усієї побічної продукції культур сівозміни супроводжується зростанням врожайності озимини на 33–35 % або до рівня 33–34 ц/га. Тривала післядія 30 т/га гною є менш ефективною, порівняно з соломою. На цьому фоні середньобагаторічний врожай зерна за мілкого розпушення збільшується менш як на 9 %, за комбінованого – на 13, чизелювання – на 16%. Найвищу ефективність забезпечує органо-мінеральна система удобрення з сумісним застосуванням гною й мінеральних добрив на фоні чизелювання.

На всіх варіантах дослідів врожайність озимої пшениці по роках істотно коливається під впливом агрометеорологічних факторів із коефіцієнтом варіації 35–37 % за органо-мінеральної системи удобрення та 45–47 % – на фоні гною.

Цукрові буряки. На відміну від зернових культур, цукрові буряки за безполицевих способів розпушення ґрунту істотно знижують продуктивність посівів. Так на варіанті без добрив середня за роки досліджень врожайність цієї культури зменшується з 245 при оранці до 205 ц/га за чизельного й мілкого обробітків. Аналогічне положення спостерігається і на інших варіантах удобрення. При цьому важливо, що пряма дія пшеничної соломи нівелює вплив систем обробітку ґрунту на продуктивність посівів цукрових буряків, підвищуючи її рівень до 318–332 ц/га, або на 26–36 %.

Систематичне використання на добриво всієї побічної продукції культур сівозміни дає змогу довести середню врожайність цієї культури за полицевого обробітку до 381 ц/га або збільшити, порівняно з контролем, на 36%, а за безполицевого розпушення – до 339–356 ц/га, або на 39–42 %.

Аналогічний ефект спостерігається за традиційної органо-мінеральної системи удобрення. Пряма дія 40 т/га гною істотно поступається іншим фонам за всіх систем обробітку ґрунту, хоча оранка за впливом на врожайність цукрових буряків переважає чизель і мілке розпушення на 13–14 %. Також, на відміну від попередньої озимої пшениці з високим рівнем коливання продуктивності посівів по роках, для цукрових буряків характерна значно вища стабільність врожайності у часі. Наприклад, на фоні полицевого обробітку ґрунту її коефіцієнт варіації на всіх варіантах удобрення знаходиться у межах 21–27 %.

Ячмінь ярий. Середня за 16 років урожайність ячменю ярого є невисокою і на контролі становить близько 17 ц/га із тенденцією до переваги комбінованої системи обробітку ґрунту. Перший рік післядії соломи озимої пшениці дає змогу довести цей показник до 23–24 ц/га з тенденцією до зростання за мілкого розпушення. Як за довготривалого використання на добриво побічної частини біомаси всіх культур сівозміни, так і на фоні органо-мінеральної системи

удобрення вихід зерна сягає рівня 26–28 ц/га. Післядія 40 т/га гною залежно від системи обробітку ґрунту, забезпечує зростання додатково до контролю у межах 16–19 %, або до рівня 20–22 ц/га. Коефіцієнт варіації врожайності ячменю ярого високий та коливається по системах обробітку й удобрення в межах 37–45 %.

Горох. Із досліджуваних варіантів обробітку ґрунту можна виділити більш високу ефективність тривалого застосування комбінованої системи. Як і при вирощуванні ячменю, виключенням є фон соломи озимої пшениці на добриво, де можна простежити тенденцію до переваги безполицевих способів розпушування. Середня за 16 років урожайність гороху на варіанті без добрив становить, залежно від обробітку, 22–24 ц/га. При цьому отримані багаторічні дані дають змогу стверджувати, що ця культура, порівняно з попередніми, значно меншою мірою реагує на добрива і по варіантах систем удобрення майже не відрізняється з прибавкою у межах 11–18 %. Згідно з існуючою градацією, коефіцієнт варіації врожайності гороху слід вважати високим – 35–49 %.

Озима пшениця по гороху. Тривале вирощування пшениці озимої після гороху без застосування добрив дає змогу отримувати у середньому 32–34 ц/га зерна з тенденцією до переваги мілкого розпушування ґрунту. Це на 11–12 ц/га, або на 35 %, більше, ніж середня її врожайність на контролі після кукурудзи МВС.

Отримані результати свідчать про тривалу дію соломи на добриво, що навіть на четвертий рік після внесення, додатково до неудобреного варіанта, забезпечує 14–18 % прибавки з тенденцією до переваги безполицевих способів обробітку ґрунту. Систематичне внесення у ґрунт усіх відходів рослинництва, а також тривале застосування органо-мінеральної системи удобрення дають змогу у середньому забезпечувати 41–42 ц/га, або на 19–21 %, більше від контролю. На третій рік післядії гною незалежно від системи обробітку формується врожайність на рівні 36 ц/га, або 7–10 %, прибавки до контролю.

Порівняно з попередніми горохом та ячменем, коефіцієнт варіації врожайності озимої пшениці з бобовим попередником виявився значно нижчим по всіх варіантах досліду і, відповідно до прийнятої шкали якісної оцінки, групується до середнього рівня.

Кукурудза на зерно. На контролі без добрив середня за 16 років врожайність кукурудзи достовірно залежить від способу обробітку ґрунту з перевагою комбінованої системи на 10–12 %. Пряма дія соломи на добриво нівелювала вплив способу розпушення ґрунту на рівні комбінованої системи, на інших фонах удобрення мілкий обробіток достовірно поступався останній.

Заорювання соломи озимої пшениці під кукурудзу дає змогу додатково отримати 2,5, за безполицевого розпушування – 4,7–6,1 ц/га зерна, за систематичного використання на добриво усієї побічної продукції рослинництва –6,0 та 1,1–2,6 ц/га відповідно. Пряму систематичну дію 30 т/га гною за ефективністю можна прирівняти до соломи на добриво, а поєднання гною та

мінеральних добрив – до удобрення всією побічною частиною врожаю. В цілому кукурудза, як і горох, дещо меншою мірою реагує на застосування добрив, порівняно з іншими культурами сівозміни – 1–6 ц/га зерна, або 5–20 %.

Рівень варіації врожайності зернової кукурудзи можна вважати середнім – 26–32 % і відносно стабільним як за способами обробітку ґрунту, так і залежно від систем удобрення.

Кукурудза МВС. На фоні тривалого застосування безполицевих способів обробітку ґрунту без добрив середня за 16 років врожайність кукурудзи на силос є на рівні 260 ц/га і достовірно зростає до 280 ц/га за систематичної комбінованої системи. Аналогічно впливають способи розпушення ґрунту на вихід зеленої маси за іншими системами удобрення.

Післядія соломи озимої пшениці, а також 30 т/га гною забезпечує додатково по варіантах обробітку 11–16 %, вся побічна продукція на добриво – 16–22 %, максимальна середня врожайність кукурудзи МВС досягається за загально рекомендованої органо-мінеральної системи удобрення на фоні комбінованого обробітку – 372 ц/га.

Коефіцієнт варіації виходу зеленої маси є дещо вищим (30–40 %), порівняно із зерном кукурудзи (26–32 %), що відповідає високому рівню коливання.

Продуктивність сівозміни. Якщо порівнювати всі досліджувані системи удобрення за продуктивністю сівозміни по основній продукції, то фон побічної продукції на добриво та поєднання гною та мінеральних добрив переважає контроль (без добрив) на 26–30 %, солома – на 16–22 %, гній – на 12–15 % (табл. 1) залежно від способу обробітку ґрунту.

*Таблиця 1. Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на продуктивність сівозміни, середнє за 1994–2009 рр.*

Система обробітку ґрунту	Система удобрення									
	контроль		солома		побічна продукція		гній		гній + NPK	
	ц/га к.од.	±%	ц/га к.од.	±%	ц/га к.од.	±%	ц/га к.од.	±%	ц/га к.од.	±%
Комбінований	42,1		49,8	<b>15,5</b>	56,6	<b>25,6</b>	49,2	<b>14,4</b>	57,4	<b>26,7</b>
Чизельний	38,6		48,7	<b>20,8</b>	52,5	<b>26,5</b>	45,4	<b>15,0</b>	55,1	<b>29,9</b>
Мілкий	39,0		50,0	<b>21,9</b>	52,5	<b>25,7</b>	44,5	<b>12,4</b>	53,3	<b>26,8</b>
НІР <sub>0,05</sub> ц/га к.од.	3,4		4,4		3,5		3,7		3,9	
	Коефіцієнт варіації, %									
Комбінований	34		33		32		35		32	
Чизельний	37		33		34		37		30	
Мілкий	35		34		33		38		33	

Найвищу стабільність цього показника можна спостерігати за органо-мінеральної системи удобрення й за використання побічної продукції на

добриво, меншу – на контролі та на фоні гною. При цьому найвагомійший внесок у продуктивність сівозміни забезпечується цукровими буряками: від 22,1 % на контролі без добрив до 26,3 % за традиційної органо-мінеральної системи удобрення. Значні обсяги характерні також для кукурудзи на зерно (15,5–18,9 %) і силос (16,4–17,7 %).

Озима пшениця по гороху займає в продуктивності сівозміни значно більшу частку ніж після силосної кукурудзи. Однак якщо зробити оцінку з урахуванням продуктивності попередника, істотну перевагу матиме ланка «кукурудза МВС–озима пшениця». Проведений аналіз свідчить, що цукрові буряки, кукурудза на зерно, а також ланка сівозміни «кукурудза МВС–озима пшениця» повніше використовують ґрунтово-кліматичний потенціал регіону, порівняно з іншими культурами сівозміни. Це може бути підґрунтям для формування більш продуктивної сівозміни: озима пшениця, цукрові буряки, кукурудза на зерно і кукурудза на силос.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

В умовах лівобережного Лісостепу з порівнюваних способів обробітку ґрунту за продуктивністю сівозміни перевагу має комбінована система на фонах з побічною продукцією на добриво. Цей показник на природному фоні родючості складає 4 т к.о./га, солома на добриво та гній забезпечують на рівні 5 т к.о./га, вся побічна продукція і традиційна органо-мінеральна система удобрення – 5,3–5,7 т к.о./га. Перехід від 7- до 4-пільної сівозміни з найбільш продуктивними культурами супроводжується зростанням виходу продукції на 16–20%. Інформаційна база всієї мережі агротехнічних стаціонарних дослідів дає змогу об'єктивно оцінити і раціонально використовувати агроресурсний потенціал АПК України.

### **Література**

1. Діак І. Енергетична безпека держави: найближчі кроки «Голос України». – № 0610. 06.10.2005.
2. Довгострокові стаціонарні польові досліді України : реєстр атестатів. – Харків: Вид. «Друкарня № 13», 2006. – 120с.
3. ДСТУ ISO 9000-2001. Системи управління якістю.
4. Математическая статистика : Иванова В.М., Калинина В.Н., Нешумова Л.А. и др. учебник – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. школа, 1981. – 371 с.
5. Каюмов М.К. Справочник по программированию урожаев. М.К. Каюмов – М. : Россельхозиздат, 1977. – 186 с.
6. Кисиль В.И. Модель биологического земледелия Института почвоведения и агрохимии УААН / В.И. Кисиль // Ґрунтозахисна біологічна система землеробства України. – К., 2000. – С. 185–195.

7. *Лымарь А.О.* О методике оценки агроэкологического потенциала пахотных земель юга Украины / *А.О. Лымарь, Н.И. Гойса* // Вестник аграрной науки. – № 3. – К. : Урожай, 1993. – С. 26–34.

8. Методические рекомендации по ведению биологического земледелия / *А.Г. Денисенко, В.М. Круть, Б.С. Носко, В.В.Медведев, В.Ф.Сайко, Г.А.Мазур, Е.М.Лебедь и др.* – К. : НПО «ВАСТА», 1991. – 73 с.

9. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища України у 2007 році.

10. Спеціалізація землеробства – стратегічна основа підвищення ефективності і сталого розвитку АПК / *М.І. Полунан, В.Б. Соловей, В.А. Величко, та ін.* // Вісн. аграр. науки. – 2005. – № 5. – С. 5–16.

11. Формування сталих агроєкосистем: теорія і практика К. : Аграрна наука. 2005. – 508 с

12. Heinberg R. Blackout: Coal, Climate, and the Last Energy Crisis (2009).

---

---