

ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН СТЕПУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ МУЛЬЧУВАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Є. М. Лебідь, доктор сільськогосподарських наук;

О. І. Циліурик, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства степової зони НААН України

Доведена доцільність впровадження самовідновлювальної системи землеробства із залученням нетрадиційних джерел мінерального живлення рослин. З'ясована ефективність використання післяжнивних решток попередника разом із помірними дозами мінеральних добрив для забезпечення розширеного відтворення родючості та відновлення природного ґрунтоутворення чорноземів в агроценозах. Встановлена висока ефективність мілкої (мульчувальної) системи обробітку ґрунту на 12–14 см в 3–5-пільних зерно-паро-просапних сівозмінах для забезпечення високої продуктивності польових культур.

Ключові слова: *мульчувальний обробіток ґрунту, родючість чорноземів, продуктивність сівозміни, післяжнивні рештки, мінеральні добрива.*

В зарубіжних країнах, а в останні десятиріччя і в Україні широко впроваджується мульчувальний обробіток ґрунту. В спеціальній агрономічній літературі України термін “мульчувальний обробіток ґрунту” означає визначення способів розпушування скиби з одночасним залишенням на поверхні поля післяжнивних решток попередньої культури [1]. Згідно з ДСТУ 4691:2006 мульчувальний обробіток ґрунту – це поєднання прийомів обробітку з залишенням рослинних решток вирощуваних культур на поверхні ґрунту [2]. В зарубіжних країнах мульчувальний обробіток ґрунту передбачає використання ґрунтообробних знарядь, які забезпечують збереження на полі понад 30% рослинних решток попередника для контролювання ерозійних процесів [3].

Мульчувальний обробіток ґрунту – це спосіб обробітку без обертання орного шару ґрунту за умови залучення у кругообіг усієї або певної частини побічної продукції вирощуваних культур. Особливо ефективний при вологозбережному та ґрунтозахисному обробітках, оскільки значна частина післяжнивних решток залишається на поверхні поля. [4–6].

Мульчувальний (безполицевий) обробіток виконується плоскорізними, чизельними або дисковими знаряддями. Кожне безполицеве знаряддя, за даними І. А. Пабата [7], залишає різну кількість післяжнивних решток попередника на поверхні ґрунту:

- а) дискові лушпильники і борони (ЛДГ-15, БДТ-7) – 40–60 %;
- б) культиватори плоскорізи (типу КПШ-5) – 85–95 %;
- в) плоскорізи глибокорозпушувачі (типу ПГ-3-5) – 80–90 %;
- г) протиерозійні культиватори (типу КПЭ-3,8) – 60–75 %;
- д) чизельні плуги (типу ПЧ-2,5) – 60–70 %;
- е) чизель-культиватори (типу КЧП-5,4) – 35–65 %;
- ж) голчасті борони (типу БГ-3А) – 80–85 %;
- з) стерньові сівалки (типу СЗС-2,1) – 65–70 %.

В умовах сьогодення найбільш раціональною є самовідновлювальна система землеробства із залученням нетрадиційних джерел мінерального живлення рослин і використання помірних доз мінеральних добрив в поєднанні з післяжнивними рештками попередника для розширеного відтворення родючості та відновлення природного ґрунтоутворення чорноземів в агроценозах. Розподіл рослинних решток по поверхні поля регулюється насамперед удосконаленням способів основного обробітку ґрунту, які є фундаментом будь-якої технології вирощування польових культур в різних системах землеробства [8].

Головна мета роботи – встановити вплив мілкої (мульчувальної) системи основного обробітку ґрунту та внесених мінеральних добрив при залишенні післяжнивних решток попе-

редника на зміни потенційної родючості ґрунту та продуктивність короткоротаційних сівозмін в умовах північного Степу України.

Експериментальну частину роботи проводили протягом 2001–2013 рр. згідно із загальноприйнятою методикою дослідної справи в довгострокових стаціонарних дослідках ДПДГ “Дніпро” Інституту сільського господарства степової зони (Дніпропетровська обл.). Досліди закладали у триразовій повторності. Загальна площа посівної ділянки – 330 м², облікової – 100 м².

Дослідженнями в стаціонарному досліді № 1 було передбачено вивчити в двох короткоротаційних сівозмінах: чистий пар – пшениця озима – ячмінь ярий та чистий пар – пшениця озима – соняшник ефективність різних способів основного обробітку в чистому парі (чорний, ранній) після соняшнику і ячменю: 1. *Полицевий* (25–27 см) – ПО-3,35, ПЛН-4-35 2. *Плоскорізний* (12–14 см) – КР-4,5, або КШН-5,6 “Резидент” 3. *Чизельний* (25–27 см) – канадським чизель культиватором Conser Till Plow. 4. *Дисковий* (мульчувальний) (8–10 см) – БДВ-3. В посівах соняшнику та ячменю ярого вивчали ефективність двох способів та систем обробітку: 1. *Полицевий* (20–22 см) – ПО-3,35, ПЛН-4-35 (полицева система) 2. *Плоскорізний* (12–14 см) – КР-4,5, або КШН-5,6 “Резидент” (мілка мульчувальна система). Схема досліду включала також 2 системи удобрення: 1. *Післяжнивні рештки* (без внесення мінеральних добрив). 2. *Післяжнивні рештки* + внесення мінеральних добрив на основі ґрунтової діагностики.

Схема стаціонарного досліду № 2 включає 5-пільну сівозміну (чистий пар – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза на зерно). У сівозміні проводили вивчення ефективності систем полицевого, диференційованого та мульчувального обробітку. Обробіток ґрунту проводили наступними знаряддями: 1. *Полицевий* – плугом ПЛН-4-35 на глибину 20–22 см під ячмінь ярий і соняшник, 23–25 см під кукурудзу, 25–27 см під чорний пар (восени) 2. *Чизельний* – канадським чизель культиватором Conser Till Plow на глибину 14–16 см під соняшник та ячмінь ярий (восени); 3. *Дисковий* – бороною БДВ-3 на глибину 10–12 см під ячмінь ярий і чистий пар (восени); 4. *Плоскорізний* – комбінованим агрегатом КШН-5,6, або КР-4,5 на глибину 14–16 см під кукурудзу (восени) та 12–14 см під соняшник (восени) і в ранньому парі (весною). Дослід проводився на трьох фонах удобрення: 1. *Післяжнивні рештки* (без внесення мінеральних добрив); 2. *Післяжнивні рештки* + N₃₀P₃₀K₃₀ 3. *Післяжнивні рештки* + N₆₀P₃₀K₃₀. Агротехніка вирощування польових культур в стаціонарних дослідках загальноприйнята для зони північного Степу.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинковий із вмістом гумусу в шарі 0–30 см 4,2 %, нітратного азоту 13,2, рухомих форм фосфору і калію (за Чириковим) відповідно 145 і 115 мг/кг.

Згідно з отриманими результатами досліджень з післяжнивними рослинними рештками польових культур у короткоротаційних сівозмінах повертається значна кількість елементів живлення, витрачених культурними рослинами з ґрунту на формування врожаю. Обсяги повернення елементів живлення з пожнивними рештками в першу чергу залежать від врожаю побічної продукції, умісту елементів живлення та біологічних особливостей культури. Так, найбільша кількість елементів живлення поверталася із рослинними рештками соломи пшениці озимої (N – 57,4–79; P₂O₅ – 13,1–17,3; K₂O – 94,0–140,6 кг/га), стеблами соняшнику (N – 50,1–70,5; P₂O₅ – 13,2–16,4; K₂O – 148,5–186,5 кг/га) і кукурудзи (N – 53,3–65,1; P₂O₅ – 29,9–33,3; K₂O – 90,4–103,6 кг/га), що пояснюється високим урожаєм побічної продукції та значним умістом елементів живлення в ній. Суттєво менша кількість (в 1,5–2,0 рази) елементів живлення повертається з побічною продукцією ячменю ярого (N – 32,9–43,2; P₂O₅ – 7,8–10,4; K₂O – 43,5–63,7 кг/га) через низьку урожайність соломи порівняно з соломою пшениці озимої та стеблами соняшнику.

Значну частину елементів живлення повертає в ґрунт і коренева система польових культур. Так, зокрема після мінералізації коренів пшениці озимої у ґрунт надходить: N – 40,2–63,8; P₂O₅ – 6,2–8,9; K₂O – 13,9–19,2 кг/га, що деякою мірою менше порівняно з рослинними рештками, особливо по калію в 6–8,5 рази, але є також вагомою часткою в загальній сумі поживних елементів. Такі ж закономірності характерні і для елементів живлення, що є в корневих рештках соняшнику, кукурудзи та ячменю ярого, зменшення їхньої кількості

порівняно з елементами живлення надземних залишків по азоту становило 1,4–3,1, фосфору – 2,4–4,2, калію – 6,2–6,8 раз.

В цілому з рослинними залишками (кореневі + післяжнивні рештки) надходить значна частина органічної маси, яка при гуміфікації та мінералізації частково перетворюється на гумус та рухомі елементи живлення (N-NO₃, P₂O₅, K₂O). Залучена у біологічний кругообіг загальна кількість поживних речовин розподілялась по окремих органах рослин зернових культур у такому співвідношенні: основна продукція – 44 %, побічна – 39–40 %, коренева система – 16–17 %, у соняшнику відповідно 32, 52 та 16 %.

Способи та системи основного обробітку ґрунту мали незначний вплив на загальну величину повернення елементів живлення з рослинними рештками. Так, при загальному вищому рівні урожайності польових культур за полицевої та диференційованої системи обробітку відповідно і повернення елементів живлення було дещо більшим порівняно з мілкою (безполицевою) та мульчувальною системами: по азоту в 1,15–1,2, фосфору – 1,03–1,05, калію – 1,13–1,15 раз.

Відносні показники можливого повторного використання макроелементів після мінералізації маси коріння і побічної продукції вирощуваних культур становлять: N – 48–53 %, P₂O₅ – 30–34 %, K₂O – 72–90 % від обсягу їхнього біологічного кругообігу на створення урожаю, тобто при плануванні системи удобрення в сівозміні слід передбачити, в першу чергу, компенсацію спожитого азоту і фосфору.

За суттєвого скорочення обсягів застосування органічних та мінеральних добрив в останні десятиріччя певна компенсація втрат поживних речовин можлива за рахунок залишення на полі нетоварної частини урожаю та коренів польових культур. Такі рослинні залишки дають можливість на кінець другої ротації короткоротаційних сівозмін підвищити уміст гумусу в орному шарі на 0,03–0,13 % та повернути у ґрунт значну частину рухомих форм елементів живлення (N-NO₃, P₂O₅, K₂O), тобто рослинні рештки сприяють збереженню та підвищенню рівня родючості ґрунту не тільки при мілкому обробітку, а й в разі полицевої оранки.

1. Уміст гумусу, валового азоту і фосфору по закінченню другої ротації сівозмін під впливом різних систем обробітку ґрунту в 2010 р., %

Система обробітку ґрунту	Шар ґрунту	Зерно-парова			Зерно-паро-просапна		
		гумус	азот	фосфор	гумус	азот	фосфор
Без добрив + післяжнивні рештки							
Полицева	0–10	4,43	0,22	0,16	4,46	0,22	0,17
	10–20	4,22	0,20	0,14	4,29	0,21	0,15
	20–30	3,98	0,19	0,14	3,90	0,20	0,14
	0–30	4,21	0,20	0,15	4,22	0,21	0,15
Мілка (безполицева)	0–10	4,42	0,22	0,16	4,64	0,23	0,15
	10–20	4,24	0,21	0,15	4,25	0,21	0,15
	20–30	4,05	0,18	0,14	3,96	0,19	0,14
	0–30	4,24	0,20	0,15	4,28	0,21	0,15
Післяжнивні рештки + NPK							
Полицева	0–10	4,62	0,22	0,16	4,35	0,22	0,16
	10–20	4,18	0,22	0,15	4,29	0,21	0,14
	20–30	3,93	0,18	0,15	4,05	0,20	0,14
	0–30	4,24	0,21	0,15	4,23	0,21	0,15
Мілка (безполицева)	0–10	4,62	0,22	0,16	4,66	0,23	0,16
	10–20	4,38	0,21	0,15	4,24	0,21	0,16
	20–30	4,10	0,20	0,15	4,06	0,20	0,15
	0–30	4,37	0,21	0,15	4,32	0,21	0,16

Використання післяжнивних решток вирощуваних культур у поєднанні з мінеральними добривами у помірних дозах N₃₀₋₆₀, N₃₀₋₆₀P₃₀K₃₀ призводило до певних змін в показни-

ках потенційної та ефективної родючості ґрунту. Систематичне, впродовж 6 років, у першому досліді загортання в ґрунт (50 % при мілкому безполицевому обробітку і практично повне при оранці) біомаси побічної продукції культур сівозміни, навіть при автономному використанні, забезпечувало бездефіцитний баланс гумусу. За вихідної гумусованості орного шару 4,2 % на кінець другої ротації уміст загального гумусу в шарі 0–30 см у зерно-паровій сівозміні (з ярим ячменем) становив 4,21–4,24%, у зерно-паро-просапній (з соняшником) – 4,22–4,28 %, а при поєднанні з унесенням мінеральних добрив підвищився відповідно на 0,03–0,13 і 0,01–0,04 % (табл. 1). Внесення мінеральних добрив в поєднанні з рослинними залишками сприяло підвищенню коефіцієнта гумусованості й відповідно більшому накопиченню гумусу не тільки за мілкого мульчувального обробітку, але й за полицевої оранки.

Як показали результати досліджень в першому стаціонарному досліді у трипільних сівозмінах найвищі показники продуктивності (вихід зерна, насіння соняшнику, зернових та кормових одиниць, перетравного протеїну) залежали в першу чергу від набору та урожайності польових культур в сівозмінах, яка визначалася сукупною дією факторів навколишнього середовища, а також технологічними особливостями та відмінностями різних систем обробітку ґрунту.

Так, в зерно-паро-просапній сівозміні з полем соняшнику показники продуктивності були практично однакові між собою незалежно від системи обробітку, однак простежувалося деяке підвищення урожайності зернових культур – на 0,06 т/га та виходу зерна – на 0,02 т/га сівозмінної площі за рахунок мілкої (безполицевої) системи порівняно з полицевою (табл. 2).

Внесення мінеральних добрив у помірних дозах $N_{20}P_{10}K_{10}$ разом з рослинними рештками попередника підвищувало продуктивність сівозміни за виходом зерна на 0,10–0,12 (4,5–5,4 %), зернових одиниць – 0,22–0,26 (5,7–6,7 %), кормових одиниць – 0,19–0,22 (5,3–6,2 %), перетравного протеїну – 0,03–0,04 (5,5–7,4%) т/га сівозмінної площі, що свідчить про більш виражений вплив удобрення на продуктивність порівняно з обробітком ґрунту.

2. Продуктивність короткоротаційної зерно-паро-просапної сівозміни у зв'язку з системами обробітку ґрунту та удобрення (в середньому за 2004–2009 рр.), т/га

Послідовність культур в сівозміні	Система обробітку ґрунту та удобрення в сівозміні			
	полицева на 20–22 см		мілка (безполицева) на 12–14 см	
	післяжнивні рештки	післяжнивні рештки + $N_{30}P_{10}K_{10}$	післяжнивні рештки	післяжнивні рештки + $N_{30}P_{10}K_{10}$
Чистий пар	-	-	-	-
Пшениця озима	6,31	6,60	6,30	6,66
Соняшник	2,30	2,48	2,22	2,44
Одержано на 1 га сівозмінної площі, т				
Всього зерна	2,10	2,20	2,10	2,22
у т. ч. пшениці озимої	2,10	2,20	2,10	2,22
Фуражного зерна	-	-	-	-
Урожайність зернових	6,31	6,60	6,30	6,66
Вихід кормових одиниць	3,38	3,57	3,35	3,57
Вихід перетравного протеїну	0,51	0,54	0,50	0,54
Вихід зернових одиниць	3,63	3,85	3,58	3,84

У зерно-паровій сівозміні з введенням поля ячменю ярого, замість соняшнику, відмічено зниження продуктивності при мілкій (безполицевій) системі за виходом зерна на 0,18–0,19 (5,4–5,9 %), зернових одиниць – 0,16–0,17 (4,9–5,9 %), кормових одиниць – 0,24 (5,7 %), перетравного протеїну – 0,01–0,02 (2,9–6,4 %) т/га сівозмінної площі порівняно з полицевою системою, що пов'язано з нижчою урожайністю ячменю ярого, який гірше реагував на мілкий (безполицевий) обробіток порівняно із сівозміною з соняшником, де, навпаки, не

було зниження урожайності олійної культури залежно від обробітку ґрунту. Тому продуктивність короткоротаційних трипільних сівозмін залежала в першу чергу від набору культур і їх реакції на способи обробітку під окремі з них у загальній системі обробітку ґрунту (табл. 3).

3. Продуктивність короткоротаційної зерно-парової сівозміни залежно від системи обробітку ґрунту та удобрення (в середньому за 2004–2009 рр.), т/га

Послідовність культур в сівозміні	Система обробітку ґрунту та удобрення в сівозміні			
	полицева на 20–22 см		мілка (безполицева) на 12–14 см	
	післяжнивні рештки	післяжнивні рештки + N ₄₀	післяжнивні рештки	післяжнивні рештки + N ₄₀
Чистий пар	-	-	-	-
Пшениця озима	6,38	6,58	6,13	6,41
Ячмінь ярий	2,82	3,85	2,51	3,43
Одержано на 1 га сівозмінної площі, т				
Всього зерна	3,06	3,47	2,88	3,28
у т. ч. пшениці озимої	2,12	2,19	2,04	2,14
Фуражного зерна	0,94	1,28	0,84	1,14
Урожайність зернових	4,60	5,21	4,32	4,92
Вихід кормових одиниць	3,69	4,19	3,69	3,95
Вихід перетравного протеїну	0,31	0,34	0,29	0,33
Вихід зернових одиниць	2,87	3,21	2,70	3,05

Внесення помірних доз мінеральних добрив (N₂₀P₁₀K₁₀) в зерно-паровій сівозміні сприяло зростанню продуктивності сівозміни за виходом зерна на 0,40–0,41 (11,8–12,2 %), зернових одиниць – 0,34–0,35 (10,6–11,4 %), кормових одиниць – 0,26–0,50 (6,6–11,9 %), перетравного протеїну – 0,03–0,04 (8,8–12,1 %) т/га сівозмінної площі. Слід відмітити й те, що вищі прибавки від мінерального удобрення (ефективність добрив) були саме за мілкої (безполицевої) системи обробітку ґрунту порівняно з полицевою.

Продуктивність п'ятипільної зерно-паро-просапної сівозміни у другому стаціонарному досліді визначалася, головним чином, внесеними мінеральними добривами, аніж обробітком ґрунту. Системи основного обробітку ґрунту на удобрених мінеральними добривами ділянках разом з післяжнивними рештками виявилися рівноцінними за всіма показниками продуктивності: вихід зерна (2,42–2,68 т/га), зернових одиниць (3,37–3,64 т/га), кормових одиниць (3,65–3,99 т/га) та перетравного протеїну (0,41–0,44 т/га) на один гектар сівозмінної площі з невеликою тенденцією до зниження показників за мілкої мульчувальної системи обробітку. У варіанті з післяжнивними рештками без мінеральних добрив перевагу за всіма показниками продуктивності мала система полицевого та диференційованого обробітку ґрунту внаслідок кращого поживного режиму. Так, вихід зерна за полицевої системи обробітку тут був вищим на 0,18 т/га (7,5 %), зернових одиниць – 0,18 (5,5 %), кормових одиниць – 0,22 (6,2 %), перетравного протеїну – 0,03 т/га сівозмінної площі (7,5 %) порівняно з мілкою мульчувальною (табл. 4).

Внесені мінеральні добрива в помірних дозах (N₂₄P₁₈K₁₈ та N₄₈P₁₈K₁₈ в середньому на 1 гектар сівозмінної площі) разом з післяжнивними рештками суттєво підвищували продуктивність сівозміни в цілому. Найвища прибавка зерна від застосування N₄₈P₁₈K₁₈ за полицевої системи обробітку дорівнювала 0,26 (9,7 %), зернових одиниць – 0,36 (9,9 %), кормових одиниць – 0,41 (10,3%), перетравного протеїну – 0,02 (5,0 %) т/га сівозмінної площі. Застосування N₄₈P₁₈K₁₈ при диференційованій системі обробітку ґрунту підвищувало вихід зерна на 0,33 (12,3 %), зернових одиниць – 0,49 (13,5 %), кормових одиниць – 1,12 (28,0 %), перетравного протеїну – 0,06 (13,6 %) т/га сівозмінної площі. Внесення N₄₈P₁₈K₁₈ в сівозміні за мілкої (мульчувальної) системи обробітку збільшувало прибавку зерна на 0,39 (14,9 %), зернових одиниць – 0,51 (14,2 %), кормових одиниць – 0,57 (14,5 %), перетравного протеї-

ну – 0,07 (15,9 %) т/га сівозмінної площі. Згідно з результатами наших досліджень найвищі прибавки від мінеральних добрив за показниками продуктивності були характерні для мілкого (мульчувального) фону з більш жорстким поживним режимом. Внесені тут мінеральні добрива в помірних дозах підвищують продуктивність сівозміни більш ніж на 14 % порівняно з полицевою системою обробітку з кращими вихідними умовами мінерального живлення.

4. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на продуктивність зерно-паро-просапної сівозміни (в середньому за 2011–2013 рр.), т/га

Послідовність культур в сівозміні	Система обробітку ґрунту та удобрення в сівозміні								
	полицева			диференційована			мульчувальна		
	післяжнивні рештки	післяжнивні рештки + N ₂₄ P ₁₈ K ₁₈	післяжнивні рештки + N ₄₈ P ₁₈ K ₁₈	післяжнивні рештки	післяжнивні рештки + N ₂₄ P ₁₈ K ₁₈	післяжнивні рештки + N ₄₈ P ₁₈ K ₁₈	післяжнивні рештки	післяжнивні рештки + N ₂₄ P ₁₈ K ₁₈	післяжнивні рештки + N ₄₈ P ₁₈ K ₁₈
Чистий пар	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пшениця озима	4,51	4,66	4,74	4,45	4,76	4,88	4,30	4,53	4,82
Соняшник	2,38	2,55	2,66	2,24	2,54	2,68	2,31	2,59	2,71
Ячмінь ярий	2,51	2,67	2,90	2,36	2,62	2,88	2,05	2,35	2,68
Кукурудза	5,01	5,44	5,73	4,94	5,35	5,64	4,83	5,24	5,59
Одержано на 1 га сівозмінної площі, т									
Всього зерна	2,41	2,55	2,67	2,35	2,54	2,68	2,23	2,42	2,62
у т. ч. пшениці озимої	0,90	0,93	0,95	0,89	0,95	0,98	0,86	0,91	0,96
Фуражного зерна	1,50	1,62	1,73	1,46	1,59	1,70	1,38	1,52	1,65
Урожайність зернових	4,01	4,26	4,46	3,92	4,24	4,47	3,73	4,04	4,36
Вихід кормових одиниць	3,57	3,80	3,98	2,87	3,79	3,99	3,35	3,65	3,92
Вихід перетравного протеїну	0,40	0,42	0,44	0,38	0,42	0,44	0,37	0,41	0,44
Вихід зернових одиниць	3,26	3,47	3,62	3,15	3,46	3,64	3,08	3,37	3,59

Отже, використання післяжнивних решток попередника як органічного удобрення є вагомим джерелом поповнення органічної речовини ґрунту (гумусу) та часткового повернення раніше відчужених елементів живлення, особливо при поєднанні з внесенням помірних доз мінеральних добрив (N₃₀P₁₀K₁₀, N₂₄P₁₈K₁₈, N₄₈P₁₈K₁₈ на один гектар сівозмінної площі).

Впровадження мілкої (безполицевої) системи обробітку на 12–14 см в 3-пільній зерно-паро-просапній сівозміні не призводить до зниження її продуктивності. Заміна соняшнику в сівозміні ячменем ярим сприяє зниженню показників продуктивності сівозміни в цілому на 2,9–5,9 % та веде до зменшення ефективності мілкої (безполицевої) системи обробітку ґрунту порівняно з полицевою. Внесення помірних доз мінеральних добрив (N₃₀P₁₀K₁₀) разом з рослинними рештками попередника в сівозмінах сприяє зростанню продуктивності на 4,5–7,4 та 6,6–12,2 %.

Різні системи обробітку ґрунту (полицева, диференційована, мілка (мульчувальна) в п'ятипільній сівозміні за показниками її продуктивності є рівноцінними, крім варіантів без внесення мінеральних добрив, де мілка (мульчувальна) система поступається диференційованій та полицевій на 5,5–7,5 %. Внесення мінеральних добрив в помірних дозах значно підвищує показники продуктивності сівозміни – на 5–13,6 %, особливо в системі мілкого (мульчувального) обробітку ґрунту з більш жорсткими вихідними умовами мінерального живлення рослин, де вони зростають і перевищують 14,0 %.

Бібліографічний список

1. Круть В. М. Землеробство: основні терміни і їх визначення: навч.-метод. посібник / В. М. Круть, С. П. Танчик, П. В. Писаренко. – Полтава, 2003. – 40 с.
2. Бельх А. Г. О классификации систем обработки почвы / А. Г. Бельх // Земледелие. – 1980. – № 9. – С. 33–36.
3. Crutchfield D. A. Effect of winter wheat (*Triticum aestivum*) straw mulch level on weed control / D. A. Crutchfield, G. A. Wicks, O. C. Burnside // Weed Science. – 1986. – Vol. 34. – P. 110–114.
4. Неміс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці: монографія / І. Т. Неміс. – Херсон: Айлант, 2008. – 252 с.
5. Агрономическая оценка использования соломы в качестве нетрадиционного удобрения под подсолнечник при различных способах обработки почвы / [В. И. Полупан, С. Г. Зуза, В. Н. Полупан, Н. Ф. Самодрига] // Агрохімія і ґрунтознавство. – Харків, 2003. – Вип. 64. – С. 59–63.
6. Андрієнко А. Рослинні рештки під соняшник / А. Андрієнко, О. Андрієнко // The Ukrainian Farmer. – 2011. – № 4 – С. 56–59.
7. Пабат І. А. Ґрунтозахисна система землеробства / І. А. Пабат. – К.: Урожай, 1992. – 160 с.
8. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К.: Вид-во ЕМКО, 2007. – 44 с.
9. Демиденко О. В. Ґрунтоутворення в агроценозах при мінімальному обробітку чорноземів / О. В. Демиденко // Посібник українського хлібороба (науково-виробничий щомісячник). – 2010. – № 1. – С. 108–112.