

ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 631.582

М.М. Єрмолаєв, доктор сільськогосподарських наук

Д.В. Літвінов, кандидат сільськогосподарських наук

Т.М. Єрмолаєва, М.П. Товстенко

ННЦ „ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН”

ПРОДУКТИВНІСТЬ СІВОЗМІН З КОРОТКОЮ РОТАЦІЄЮ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ НАСИЧЕННЯ ЗЕРНОВИМИ КУЛЬТУРАМИ

Загальновідомо, що застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин сприяють значному підвищенню урожайності сільськогосподарських культур, але разом з тим негативно впливають на стан навколишнього середовища і здоров'я людини. У зв'язку з цим постає проблема пошуку альтернативних шляхів розвитку землеробства та підтримки його високої продуктивності. Останніми роками все більше країн усвідомлюють важливість і необхідність упровадження біологічного (органічного) землеробства з повною відмовою від застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту [2]. Проте перехід до органічного землеробства потребує дотримання основних його принципів, а саме: досягнення бездефіцитного балансу органічної речовини і основних елементів живлення, ефективного контролю рівня забур'яненості і ступеня ураження рослин хворобами та шкідниками [4].

Слід зазначити, що ведення органічного землеробства неможливе без дотримання науково обґрунтованого чергування сільськогосподарських культур. Тому важливим питанням є розроблення і впровадження сівозмін із застосуванням біологічних засобів інтенсифікації – органічні добрива (гній, побічна продукція культур, що вирощуються, біологічні засоби захисту рослин) [1, 3].

Метою досліджень було визначення економічно вигідних, екологічно безпечних сівозмін з короткою ротацією, які б забезпечили високу врожайність культур за одночасного збереження родючості чорноземного ґрунту.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження

© М.М. Єрмолаєв, Д.В. Літвінов, Т.М. Єрмолаєва, М.П. Товстенко,
2010

Випуск 82

виконувались у тривалому досліді з вивчення короткоротаційних сівозмін ННЦ „Інститут землеробства НААН”, закладеному 2001 р. на чорноземі типовому малогумусному у підзоні нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу (Панфільська дослідна станція). Уміст гумусу в орному шарі варіював у дуже вузькому проміжку – від 3,15 до 3,18%, рухомих сполук фосфору – 22-25 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 8-12 мг. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, ступінь насичення вбирного комплексу основами високий (85-99%).

Розмір посівної ділянки – 90 м², облікової – 40 м², повторність – триразова. Розміщення варіантів і повторень систематичне. Методи досліджень – загальноприйняті для польових дослідів та лабораторних аналізів.

Досліджували п'ять варіантів чотирипільної сівозміни з таким чергуванням культур: *горох – пшениця озима – кукурудза – ячмінь*. Системи удобрення на варіантах досліді: вар. 1 – без добрив (контроль), вар. 2 – мінеральна (N₄₅P₄₂K₅₀ на 1 га сівозмінної площі), вар. 3 – мінеральна у поєднанні з органічною (N₄₅P₄₂K₅₀ + 10 т гною), вар. 4 – органічна (10 т гною), вар. 5 – органічна з унесенням гною і побічної продукції попередника.

Результати досліджень. Аналіз урожайних даних показав залежність їх від систем удобрення. Найвищу врожайність гороху в середньому за 2004-2009 рр. було отримано за мінерального і мінерального + органічне удобрення – 2,69 і 3,00 т/га відповідно (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність зернових культур у середньому за 2004-2009 рр., т/га

Варіант	Культури			
	Горох	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий
1	2,18	4,23	5,21	2,51
2	2,69	5,68	7,65	4,16
3	3,00	5,58	7,92	4,64
4	2,51	4,76	6,11	3,42
5	2,38	4,58	5,75	3,65

На варіантах біологічного спрямування, де вносився тільки гній (10 т/га) (вар. 4), та гній + солома, що залишилась після збирання попередника (вар. 5), урожайність *гороху* була нижчою і становила 2,51 та 2,38 т/га. Закономірно, найнижчий рівень урожайності гороху (2,18 т/га) отримано без застосування добрив (контроль).

Середня урожайність *пшениці озимої* за роки досліджень коливалась по варіантах у межах 4,23-5,68 т/га. Найнижчу врожайність одержано на варіанті без унесення добрив. На

варіантах біологічного спрямування вищий урожай (4,76 т/га) одержали у сівозміні з внесенням середньосівозмінних 10 т/га гною (вар. 4), 4,58 т/га за удобрення разом з гноем побічною продукцією попередника (вар. 5), що на 14,6-19,4% менше, ніж за мінеральної (5,68) й органо-мінеральної (5,58 т/га) систем удобрення.

Найвища урожайність *ячменю ярого* (4,64 т/га) сформувалась за органо-мінеральної системи удобрення (вар. 3), що на 1,22 та 0,99 т/га більше порівняно з іншими варіантами біологічного спрямування. Дещо нижчу урожайність ячменю (4,16 т/га) одержано за мінерального удобрення (вар. 2).

На варіантах біологічного спрямування з унесенням під кукурудзу 40 т/га гною (вар. 4) і 40 т гною + солома пшениці озимої (вар. 5) її урожайність у середньому за 2004-2009 рр. становила 6,11 та 5,75 т/га (вар. 4 і 5), проте на варіанті 2 із середньосівозмінними $N_{45}P_{42}K_{55}$ + 10 т/га гною отримали майже на 2,0 т/га вищу врожайність (7,92 т/га). За мінерального удобрення її рівень становив 7,65 т/га. Без унесення добрив вона була найнижчою і становила 5,21 т/га.

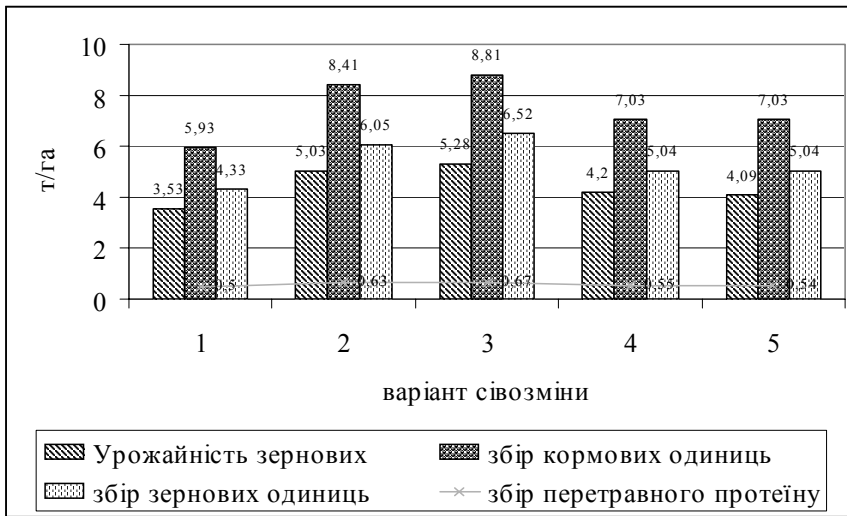
Дослідження продуктивності сівозмін показало, що чотириріпільні сівозміни за 100% насичення зерновими культурами і різних систем удобрення забезпечували врожайність і збір зерна з 1 га ріллі 3,53-5,28 т, зокрема 1,06-1,42 – продовольчого і 1,88-3,89 т – фуражного. У перерахунку на умовні кормові і зернові одиниці та перетравний протеїн отримали значення 5,93-8,81, 4,33-7,03 і 0,50-0,67 т/га відповідно (рис. 1).

Найпродуктивнішою у середньому за 2004-2009рр. виявилась сівозміна за мінеральної і поєднання органічної з мінеральною систем удобрення. Середня урожайність зернових при цьому становила 5,03-5,28 т/га, збір з 1 га ріллі: зерна – 5,03-5,28, кормових одиниць – 8,41-8,81, зернових одиниць – 6,05-6,52 і перетравного протеїну – 0,63-0,67 т. При застосуванні одних лише органічних добрив (гній та гній + солома) показники продуктивності сівозмін знижувалися.

Важливим показником ефективності елементів системи землеробства за вирощування культур послуговується якісна характеристика отриманого врожаю. Так, оцінка якості зерна гороху показала, що вміст „сирого” протеїну в ньому за роки досліджень коливався по варіантах удобрення у межах 18,7-19,9% (табл. 2). Його найнижчий вміст зафіксовано за мінеральної системи удобрення (18,7%), найвищий – за органічної (по 19,9%).

Незначне зменшення протеїну (до 19,3%) відзначено за органо-мінеральної системи удобрення. Подібна тенденція зберігалася і щодо вмісту власне білка у зерні гороху.

Рис. 1. Продуктивність сівозмін залежно від системи удобрення, середнє за 2004-2009 рр.



Примітка: вар. 1 – без добрив (контроль), вар. 2 – мінеральна система удобрення ($N_{45}P_{42}K_{50}$ на 1 га сівозмінної площі), вар. 3 – органо-мінеральна система удобрення ($N_{45}P_{42}K_{50} + 10$ т гною на 1 га), вар. 4 – органічна система удобрення (10 т гною на 1 га), вар. 5 – органічна система удобрення (10 т гною на 1 га + побічна продукція попередника).

За якісними показниками зерна пшениці озимої визначено незначний інтервал коливання (11,1-11,8%) умісту білка по варіантах удобрення. Найвищий його уміст зафіксовано за внесення мінеральних добрив (вар. 2). При цьому визначено також високий уміст (25,5 %) клейковини. Децю вищий уміст клейковини – 25,6% за вмісту білка 11,7% спостерігається на вар. 5 за внесення гною і побічної продукції рослинництва.

Інтервал коливання умісту білка в зерні ячменю ярого за удобрення у роки досліджень був незначним, у межах 7,9-8,2% (табл. 2). Найвищої білковості ячменю досягнуто за внесення середньсівозмінних 10 т/га гною сумісно з $N_{45}P_{42}K_{55}$. Незначними виявились також коливання умісту „сирого” протеїну (9,3-9,9%) і клітковини (5,0-5,2%) у зерні ячменю ярого залежно від

Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”

удобрення і сівозмін.

Таблиця 2. Показники якості зернових культур у середньому за 2004-2009 рр., %

Варіант	Сирий протеїн	Білок	Клітковина
Горох			
1	19,1	16,5	4,9
2	18,7	16,0	4,7
3	19,4	17,3	4,6
4	19,9	17,5	5,0
5	19,9	17,8	4,7
Пшениця озима			
1	12,5	11,1	клейковина 25,0
2	13,0	11,8	25,5
3	12,8	11,6	24,6
4	12,7	11,2	24,6
5	12,8	11,7	25,6
Ячмінь ярий			
1	9,4	8,1	клітковина 5,1
2	9,9	8,2	5,1
3	9,5	8,2	5,2
4	9,8	8,2	5,1
5	9,3	7,9	5,0
Кукурудза на зерно			
1	11,0	9,4	крохмаль 47,4
2	10,8	9,5	49,1
3	11,2	9,7	48,4
4	10,7	9,4	49,1
5	11,2	9,5	50,6

З аналізу якості зерна кукурудзи видно, що вміст крохмалю в зерні одержаному на вар. 5 з використанням гною та соломи був на 1,5% вищим порівняно до сівозміни з органо-мінеральною системою удобрення (вар. 2), у якому одержано вміст крохмалю на рівні 49,1%.

Висновок. За ведення чотирьохрічних зернових сівозмін у підзоні нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу на чорноземі типовому малогумусному найвищу урожайність гороху, пшениці озимої, кукурудзи на зерно і ячменю ярого було отримано за мінеральної ($N_{45} P_{42} K_{50}$ на 1 га), й органо-мінеральної ($N_{45} P_{42} K_{50} + 10$ т гною на 1 га) систем удобрення. Застосування лише органічних добрив (гною і побічної продукції рослинництва) знижувало урожайність культур на 16,2-27,4%. Найчутливішою

до органічних добрив виявилася кукурудза на зерно, її урожайність порівняно до мінеральної і органо-мінеральної систем удобрення знизилася на 22,8-27,4%. Хоча біологізація сівозмін до рівня застосування лише органічних добрив призводить до зниження загальної продуктивності (вихід з 1 га ріллі зернових і кормових одиниць, перетравного протеїну) на 12,6-20,2% відносно до традиційних систем удобрення, проте сприяє отриманню продукції рослинництва із задовільними показниками якості.

1. Квасницька Л.С. Продуктивність сівозмін органічного землеробства / / Матеріали наук.-практич. конф. молодих учених і спеціалістів. – Чабани. – 2008. – С. 9-10.
2. Кисель В.И. Биологическое земледелие в Украине: проблемы и перспективы. – Харьков: Штрих, 2000. – 162 с.
3. Шиліна Л.І. Ефективність елементів біологічної системи землеробства / Л.І. Шиліна, Д.В. Літвінов, М.М. Єрмолаєв [та ін.] // Зб. наук. праць ННЦ „ІЗ УААН”. – К. – 2006. – Спецвипуск. – С. 61-74.
4. Шувар І.А. Агроекологічні основи високоефективного вирощування польових культур у сівозмінах біологічного землеробства: рекомендації / за ред. І.А. Шуvara – Львів: Українські технології, 2003. – 36 с.

Встановлено, що застосування мінеральних добрив як самостійно, так і у поєднанні з органічними у зернових сівозмінах на чорноземах типових малогумусних за нестійкого зволоження порівняно до зернових сівозмін біологічного спрямування дає можливість отримати вищу врожайність достатньо високоякісного зерна.

Ключові слова: сівозмінна, система удобрення, урожайність культур, якість зерна.

Установлено, что применение минеральных удобрений как самостоятельно, так и в сочетании с органическими в зерновых севооборотах на черноземах типичных малогумусных при неустойчивом увлажнении сравнительно с зерновыми севооборотами биологического направления позволяет получить высшую урожайность достаточно высококачественного зерна.

Ключевые слова: севооборот, система удобрения, урожайность культур, качество зерна.

It is established that the application of mineral fertilizers both independently and in combination with organic ones in grain rotations on typical low in humus chernozems at the unsecure moistening comparatively with the grain rotations of biological direction enables to get the higher productivity of high-quality enough grain.

Key words: crop rotation, fertilizing system, crop productivity, grain quality.