

УДК 631.874:631.582

Є. М. БЕРЕЖНЯК, кандидат с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: genybereg1980@mail.ru

ЕФЕКТИВНІСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ЗА РІЗНОГО ОБРОБІТКУ В ЛАНЦІ ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ

В статті розглянуто ефективність використання альтернативних видів органічних добрив – соломи і сидератів на урожайність польових культур у ланці сівозміни кукурудза на зерно – кукурудза на силос – пшениця озима. Показано, що таке удобрення сприяє наростанню біомаси листків кукурудзи, порівняно з контролем та підвищенню урожайності досліджуваних культур.

Ключові слова: сидерати, плоскорізний обробіток, сівозміна, біомаса кукурудзи

Вступ. Для одержання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур обов'язковою умовою є удобрення ґрунту, яке повинно включати окрім мінеральних добрив, також і внесення органічних компонентів. Нині ситуація в аграрній сфері така, що традиційного органічного добрива (перегною) вноситься дуже мало (1,0–1,5 т/га), оскільки тваринницька галузь перебуває у занедбаному стані [3]. З цієї точки зору, актуальним питанням є дослідження і застосування у сівозмінах інших видів органічного добрива. Останнім часом поширеним агрозаходом у сільськогосподарській практиці є залишення на полях нетоварної частки врожаю (соломи зернових, подрібнених стебел кукурудзи чи соняшнику), а також заробляння сидеральних культур, що є альтернативними заміниками органічної речовини, яка потрапляла разом із гноєм [4]. Такі добрива мають велике значення не тільки у поліпшенні поживного режиму, а й у підвищенні інфільтраційної здатності ґрунтів та в процесах їх оструктурування. Загалом ефективність органічних добрив істотно підвищується за комплексного застосування усіх необхідних агротехнічних заходів. До вагомих чинників ефективності технологій вирощування культур і управління родючістю ґрунтів відносяться також системи обробітку. Разом із удобренням вони повинні створювати умови відновлення природної родючості ґрунтів і саморегуляції агроєкосистем [5].

Мета роботи полягала у дослідженні ефективності різних видів органічних добрив у ланці польової сівозміни в умовах сучасного землеробства.

Матеріали та методика досліджень. Агротехнічні дослідження закладено в 1998р. у навчально-дослідному господарстві НУБіП України “Великоснітинське” Фастівського району Київської області. Ґрунт – чорнозем типовий малогумусний мулувато-крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі, який характеризується наступними показниками родючості: уміст гумусу в шарі 0-20 см – $3,58 \pm 0,04$, забезпеченість сполуками азоту, що легко гідролізуються $7,95 \pm 0,09$, рухомими фосфатами $6,98 \pm 0,7$, обмінним калієм – $5,34 \pm 0,09$ мг на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину (рН водне) – $6,7 \pm 0,2$, сума обмінних основ $28,9 \pm 1,1$ мг-екв/100 г ґрунту.

Культури сівозміни у досліджах вирощували на трьох полях у просторі і десяти в часі. Наші дослідження проводили в ланці зерно-просапної сівозміни з чергуванням наступних культур: кукурудза на зерно – кукурудза на силос – пшениця озима.

Схема дослідів включала такі способи основного обробітку ґрунту:

1. Традиційний – оранка на глибину 20-27 см (контроль);
2. Ґрунтозахисний – плоскорізний обробіток на глибину 20-27 см;
3. Ґрунтозахисний – плоскорізний обробіток на глибину 10-12 см.

На фоні зазначених обробітків вивчали також різні варіанти удобрення, які відрізнялися насиченістю добрив на 1 га сівозмінної площі):

1. Без добрив (контроль);
2. Гній (12 т/га) + NPK (140 кг/га);
3. Солома (1,2 т/га) + сидерати + NPK (140 кг/га) .

Двофакторний дослід закладено згідно методу систематичних повторень. Площа елементарної ділянки становить 180 м^2 ($30 \times 6 \text{ м}$), облікової – 100 м^2 . Повторність досліду триразова. З мінеральних добрив використовували аміачну селітру, суперфосфат простий гранульований і 40% калійну сіль, які вносили врозкид під основний обробіток ґрунту в нормі: під кукурудзу на зерно та силос – $\text{N}_{110}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$, під пшеницю озиму – $\text{N}_{60}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$. З органічних добрив вносили гній напівперепрілий у нормі 40 т/га під кукурудзу на зерно, а також солому пшениці озимої та сидерат редьки олійної.

Більшість польових і лабораторних досліджень проводили в триразовій і чотириразовій повторності. Статистичний обробіток експериментальних даних виконувався шляхом знаходження довірчого інтервалу середнього значення за $0,95$ рівня вірогідності за допомогою програми "Microsoft Excel".

Дослідження ґрунту проводили за наступними методиками: біометричні показники кукурудзи на силос (висоту рослин і площу листової поверхні) – вимірювальною лінійкою, біомасу рослин – зважуванням на технохімічних вагах, кількість рослин і листків на них – розрахунково, вміст макроелементів живлення рослин – амонійний азот з реактивом Несслера (ГОСТ 27894.3-88), рухомі сполуки фосфору і калію за методом Чирикова (ДСТУ 4115-2002). Облік урожаю проводили за "Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур" (1971), статистичну обробку врожайних даних – методом дисперсійного аналізу (Доспехов Б.А., 1985).

Результати досліджень. Система удобрення, на нашу думку, є засобом регулювання обсягу і інтенсивності малого біологічного кругообігу речовини та енергії в агроecosystemі, що порушується відчуженням їх з урожаєм. Рівень вилучення енергії та поповнення її значною мірою визначається сівозміною, що є способом формування структури і складу фітоценозу агроecosystemи для забезпечення максимальної продуктивності та її стабільності в часі, без шкоди довкіллю.

Провідне місце у підвищенні родючості ґрунтів належить сидеральним культурам, адже при зароблянні сидератів помітно зростає поглинання ґрунтом опадів, що зменшує прояв ерозійних процесів та ґрунтову засуху. Виправданим є також мульчування поверхні ґрунту подрібненою соломою зернових або стеблами інших культур [1]. За даними В.В. Медведєва та ін. [2] органічні добрива впливають на зменшення щільності ґрунту, збільшення пористості та ефективності засвоєння атмосферних опадів. Внесення мінеральних добрив разом із органічними підвищують осмотичний тиск клітинного соку і ступінь гідратації колоїдів, збільшують вміст колоїдно-зв'язаної води у листі. Має місце прямий корелятивний зв'язок між підвищенням інтенсивності асиміляції і збільшенням колоїдно-зв'язаної води у листі. Це позитивно впливає на ріст вегетативних та генеративних органів і загалом на урожай.

Наші спостереження за формуванням продуктивності кукурудзи на силос у відповідальний період вегетації (перша декада липня) за різних агрофонів дослідів показали, що на контролі (без внесення добрив) розвиток рослин залежав від обробітку ґрунту. Найкращі умови склалися за плоскорізного обробітку на $10\text{--}12 \text{ см}$ за якого відмічена чітка тенденція збільшення висоти, площі листової поверхні та біомаси рослин, порівняно із традиційною оранкою (табл. 1). Застосування органічних і мінеральних добрив помітно сприяло на всіх варіантах обробітку, як підвищенню біомаси кукурудзи, так і зростанню площі листової поверхні, яка на варіанті післядії гною $40 \text{ т/га} + \text{N}_{110}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ була за оранки була 315 г однієї рослини та 352 і 333 г відповідно за глибокого і мілкого плоскорізних обробітків, а листовая поверхня – $0,33 \text{ м}^2$, $0,37$ і $0,37 \text{ м}^2$.

Застосування альтернативних органічних добрив (післядія соломи із сидератами) разом із внесенням $\text{N}_{110}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ сприяло утворенню меншої біомаси вегетуючих рослин порівняно з гноєм, при цьому створювалося менше проективне укриття листками кукурудзи – $0,32$ та $0,35$ і $0,33 \text{ м}^2$ відповідно за оранки, глибокого та мілкого плоскорізних обробітків. Таким чином відмічаємо кращий протиерозійний захист поверхні ґрунту за вирощування кукурудзи на удобрюваних агрофонах, оскільки за цих агрозаходів зафіксовано вищі біометричні показники.

Підсумковим критерієм стосовно вивчення і впровадження агротехнічних заходів у виробництво є рівень урожайності сільськогосподарських культур на досліджуваних варіантах. Наші трирічні дослідження у ланці сівозміни кукурудза на зерно – кукурудза на силос – пшениця озима показали наступне.

Таблиця 1

Біометричні показники кукурудзи на силос за різного обробітку та удобрення чорнозему типового (друга декада липня 2005 р.)

Обробіток	Висота рослин, см	Кількість листків, шт.	Площа листків однієї рослини, м ²	Біомаса рослин, г
Без добрив (контроль)				
Оранка, 25-27 см	82,0 ± 7,94	8,50	0,22 ± 0,09	231 ± 44,2
Плоскорізний, 25-27 см	88,3 ± 8,48	9,50	0,23 ± 0,02	251 ± 61,9
Плоскорізний, 10-12 см	95,5 ± 12,4	9,00	0,27 ± 0,07	331 ± 34,0
Післядія гною 40 т/га + N ₁₁₀ P ₉₀ K ₉₀				
Оранка, 25-27 см	117 ± 8,82	9,50	0,33 ± 0,07	315 ± 45,1
Плоскорізний, 25-27 см	115 ± 5,45	9,75	0,37 ± 0,05	352 ± 20,7
Плоскорізний, 10-12 см	115 ± 10,4	9,75	0,37 ± 0,12	333 ± 35,3
Післядія соломи 4 т/га + сидерати + N ₁₁₀ P ₉₀ K ₉₀				
Оранка, 25-27 см	112 ± 7,27	9,25	0,32 ± 0,06	247 ± 65,8
Плоскорізний, 25-27 см	107 ± 9,78	9,25	0,35 ± 0,09	274 ± 73,1
Плоскорізний, 10-12 см	111 ± 5,49	9,25	0,33 ± 0,04	318 ± 70,9

Примітка. M ± t_m, при n = 4

При вирощуванні кукурудзи на зерно найвища врожайність отримана на варіанті із внесенням гною 40 т/га + N₁₁₀P₉₀K₉₀, відповідно за оранки 7,18 т/га, за глибокого плоскорізного обробітку – 7,57 т/га, за мілкового плоскорізного – 7,76 т/га (табл. 2). Суттєвим було підвищення врожаю кукурудзи на зерно і за альтернативної системи удобрення (4 т/га соломи + сидерати + N₁₁₀P₉₀K₉₀), яка особливо виразно відмічалася за плоскорізних обробітків 7,47 і 7,55 т/га відповідно, за заорювання соломи і сидератів помітно нижче – 7,00 т/га. Ефективність внесення таких добрив під кукурудзу на зерно при цьому досягала 53,5%–72,7%.

Таблиця 2

Продуктивність ланки сівозміни в залежності від технологій обробітку та удобрення, т/га кормових одиниць основної продукції, 2004-2006 рр.

Обробіток і удобрення ґрунту (на 1 га сівозмінної площі)	Урожайність, т/га			Середнє, т к.о./га	Приріст, к.о.			
	Кукурудза на зерно	Кукурудза на силос	Озима пшениця		т/га		%	
	2004	2005	2006		добрива	обробіток	добрива	обробіток
Без добрив (контроль)								
Оранка, 20-27 см	4,56	48,1	3,66	6,79	–	–	–	–
Плоскорізний, 20-27 см	4,77	49,2	3,31	6,81	–	0,02	–	0,29
Плоскорізний, 10-12 см	4,37	51,2	3,42	6,81	–	0,02	–	0,29
Гній, 12 т/га + 140 кг/га NPK								
Оранка, 20-27 см	7,18	59,4	4,72	9,16	2,37	–	34,9	–
Плоскорізний, 20-27 см	7,57	60,3	4,57	9,65	2,84	0,49	41,7	5,35
Плоскорізний, 10-12 см	7,76	62,0	4,48	9,48	2,67	0,24	39,2	3,49
Солома, 1,2 т/га + сидерати + 140 кг/га NPK								
Оранка, 20-27 см	7,00	58,3	3,54	8,51	1,72	–	25,3	–
Плоскорізний, 20-27 см	7,47	61,1	4,14	9,15	2,34	0,64	34,4	7,52
Плоскорізний, 10-12 см	7,55	61,8	3,75	9,07	2,26	0,56	33,2	6,58

NIP₀₅, обр.(А), т/га

0,8 1,1 0,2

NIP₀₅, удоб.(В), т/га

0,8 1,1 0,2

NIP₀₅, (АВ), т/га

1,4 1,8 0,4

Характеризуючи врожайність кукурудзи на силос по варіантах удобрення, слід зазначити, що найвищі показники відмічені за органо-мінерального удобрення на фоні післядії 40 т/га гною та N₁₁₀P₉₀K₉₀, вони становили за плоскорізного обробітку 60,3–62,0 т/га, за умов заміни традиційного удобрення соломою та сидератами відповідно 61,1–61,8 т/га. Приріст

урожайності на цих варіантах по відношенню до контролю є достовірним і становить 20–26%.

Аналіз рівня врожайності пшениці озимої сорту „Поліська-90” по варіантах дослідів показав, що насичення зерно-просапної сівозміни гноєм з мінеральними добривами позитивно вплинуло на врожайність культури, приріст, порівняно з неудобреним фоном, залежно від обробітку ґрунту знаходився у межах 0,93–1,26 т/га. Післядія соломи, сидератів та мінеральних добрив сприяла підвищенню урожайності лише за плоскорізних обробітків від 0,33–0,81 т/га, порівняно з контролем.

Висновки. Оцінюючи продуктивність ланки сівозміни кукурудза на зерно – кукурудза на силос – пшениця озима в кормових одиницях необхідно відмітити, що найефективнішим на чорноземі типовому повнопрофільному було застосування різноглибинного плоскорізного обробітку по фоні внесення гною з мінеральними добривами, за якого продуктивність культур становила 9,48–9,65 т к.о./га, за внесення альтернативного органічного добрива ефективність була дещо нижчою і складала 9,07–9,15 т к.о./га.

Список використаних літературних джерел

1. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні / М.К. Шичула, С.С. Антоненко, А.Д. Балаєв та ін.; [за ред. М. К. Шичули.]. – К.: Оранта, 2000. – 389 с.
2. Медведєв В.В. Значення родючості ґрунту і добрив у раціональному використанні вологи / Медведєв В.В., Носко Б.С., Барвінський А.В., Гамаюнова В.В. // Землеробство в умовах недостатнього зволоження (наукові та практичні висновки) // За ред. В.М. Крутя і О.Г. Тараріко. – К.: Аграрна наука, 2000. – 80 с.
3. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / За ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва і А.Д. Балаєва. – К.: НААНУ. – 2010. – 153 с.
4. Сучасні технології відтворення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності агроєкосистем (Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва) / За ред. Ю.О. Тараріко. – К.: Аграрна наука, 2004. – 126 с.
5. Шичула М.К. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / М.К. Шичула, А.Д. Балаєв, М.В. Капштик та ін. – К.: Оранта. – 1998. – 640 с.

Аннотація

Бережнюк Е. М.

Эффективность альтернативных систем удобрения при различной обработке в звене полевого севооборота

В статье рассмотрено эффективность использования альтернативных видов органических удобрений – соломы и сидератов на урожайность полевых культур в звене севооборота кукуруза на зерно – кукуруза на силос – пшеница озимая. Показано, что это удобрение содействует нарастанию биомассы листьев кукурузы, в сравнении с контролем и повышению урожайности исследованных культур.

Ключевые слова: сидераты, плоскорезная обработка, севооборот, биомасса кукурузы, урожайность

Annotation

Berezhniak Iev.

Efficiency using of alternative fertilizers technologies under different tillage systems in the field rotation

In the article are shown the efficiency using of alternative organic fertilizers technologies as straw and green manure for the crop yield in the rotation corn for grain – corn for silage – winter wheat. The using of organic fertilizers are stimulate of corn leaves biomass improving compared with the control and increasing yields of investigated crops.

Key words: green manure, V-blade tillage, crop rotation, corn biomass, yields