

УДК 631.874.2:631.445.4 (477.46)

Г. М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

О. Л. ЛИСЯНСЬКИЙ, аспірант

Уманський національний університет садівництва
вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20305,
e-mail: udau@udau.edu.ua

ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ СИДЕРАТАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Встановлено вплив різних видів і доз мінеральних добрив на накопичення сухої речовини сидеральними культурами на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу. За надходженням органічної речовини в ґрунт застосування культур на зелене добриво еквівалентно гною в нормі 31–49 т/га і може слугувати заміною останнього. Показано, що перенесення частини мінеральних добрив, призначених для пшениці озимої, під сидерат підвищує їх ефективність, що також відображається на врожайності зерна. Найефективнішим є варіант з внесенням під сидерати $N_{80}P_{40}K_{40}$ і $P_{20}K_{20}$ під пшеницю озиму. За вирощування на сидерати буркуну білого або вики ярої можна обмежитися внесенням під них лише $N_{40}P_{40}$ або $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Ключові слова: *Правобережний Лісостеп, сидеральний пар, чорнозем опідзолений, мінеральні добрива, суха речовина, пшениця озима.*

Нині органічні добрива майже не вносять. До того ж вони й не потрібні, бо за умов, коли всі рослинні рештки основних і поживних культур залишаються на полі, досягається навіть бездефіцитний баланс органічного вуглецю і що, важливо зазначити, екологічніше, ніж коли рештки використовуються для потреб тваринництва та повертаються на поле вже як гній [3]. Зниження ефективності органічних добрив відбувається в таких випадках, %: під час внесення у весняний період – на 10–15; у результаті несвочасного загорання у ґрунт – до 10; внаслідок нерівномірного внесення на полях – на 10–15; за відсутності типових гноєховищ – до 30; у разі використання недосконалої техніки для внесення – до 20. Коефіцієнт корисної дії гною, виходячи з зазначених вище фактів, досить низький і становить

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 58 (II).

10–15 %, тоді як з органічними добривами можна вносити майже 60 % елементів живлення від загальної потреби в добривах [6]. Втрати органічної речовини з гною в середньому становлять 40 %, однак у деяких випадках можуть досягати 60 %. При цьому втрачається 30–40 % азоту, 10 – фосфору і 20 % калію [7].

До речі, не витримує критики й аргумент про солому як джерело кормів. Солому в країнах з розвиненим сільським господарством давно вже не розглядають як цінний корм в умовах високотехнологічного тваринництва [3]. При середній дозі гною 35 т/га під пшеницю озиму та просапну культуру в 8–9-пільній сівозміні в ґрунт щорічно надходить 80–90 ц/га сирі або 20–23 сухої органічної речовини гною, а з рослинними рештками – в середньому до 35–40 ц/га [2].

Іншої думки притримується Б. С. Носко [5, С. 37], наголошуючи, що за врожайності зерна кукурудзи 100–120 ц/га з ґрунту виноситься 400–500 кг азоту. Враховуючи, що з добривами вносять 75–100 кг азоту, то решта його використовується з ґрунтових запасів. За середнього вмісту азоту в гумусі близько 5 % для забезпечення його дефіциту в 300–400 кг мінералізується 1,2–1,4 т/га гумусу. Такі втрати гумусу в сівозміні без багаторічних трав компенсувати за рахунок поживних решток неможливо. Отже, вирощування таких високих врожаїв і порушення в структурі посівних площ без повного відшкодування поживних речовин призводить до зниження потенціальної родючості ґрунтів. Зважаючи на це, збільшення виробництва сільськогосподарської продукції можливе лише за ефективного використання мінеральних добрив, головним чином, азотних. Свого часу Ф. І. Левін стверджував [2], що для відшкодування втрат гумусу і збільшення його вмісту в ґрунті та підвищення родючості потрібні такі сівозміни, в яких поряд із великим виходом товарної продукції в ґрунт надходило більше б рослинних решток з якомога вищим вмістом азоту. Оскільки гною, навіть при великих кількостях голів худоби недостатньо, щоб систематично вносити органічні добрива на всіх площах польових сівозмін, то для збагачення ґрунту органічними речовинами потрібно використовувати проміжні культури із зароблянням у ґрунт всієї чи частини їх фітомаси.

В умовах нестійкого зволоження Південно-Західного Лісостепу та аридизації клімату через глобальне потепління зі зміщенням на Північ межі переходу Лісостепу з Степом [1] використання проміжних посівів обмежено, тому для надходження додаткових органічних

речовин у ґрунт доцільно використовувати сидеральні пари. Це зумовило актуальність проведення наших досліджень.

Об'єкт досліджень – накопичення органічної речовини в сидеральних парах залежно від внесення мінеральних добрив та їх сумісна післядія на врожайність пшениці озимої. Польові дослідження проводили в умовах дослідного поля Уманського національного університету садівництва на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому на лесі. Ґрунт дослідних ділянок мав такі агрохімічні показники: вміст гумусу за ДСТУ 4289–2004 – підвищений, вміст азоту лужногідролізованих сполук за методом Корнфілда – низький, рухомих сполук фосфору та калію за модифікованим методом Чирікова ДСТУ 4115–2002 – підвищений, реакція ґрунтового розчину (ДСТУ ISO 10390:2007) – слабкокисло. Посівна площа дослідної ділянки – 36 м², облікова – 25 м². Розміщення ділянок послідовне, повторність досліду – триразова.

Середньобогаторічна сума опадів за рік становить 633 мм, температура повітря – +7,4 °С, відносна вологість повітря – 76 %. Середня температура січня –5,7 °С, а середня липнева температура +19 °С. Більшість опадів випадає у весняно-літній період. Кількість днів з опадами досягає 130–150 на рік. Близько 80 % опадів припадає на період з плюсовими температурами, зокрема 40 % влітку; на весну, осінь і зиму припадає відповідно 24; 22 і 18 % опадів.

Для сидерації використовували буркун білий сорту Донецький однорічний з нормою висіву насіння 20 кг/га, гірчицю білу Ослава – 20, редьку олійну Журавка – 20, вику яру Єлізавета – 150 та гречку Антарія – 150 кг/га за таких варіантів удобрення: без добрив – контроль; N₄₀; P₄₀K₄₀; N₄₀K₄₀; N₄₀P₄₀; N₄₀P₄₀K₄₀; N₈₀P₄₀K₄₀. Такий вибір культур обґрунтовано тим, що вони належать до різних біологічних груп і відповідно по-різному впливають на родючість ґрунту та врожайність наступних культур. Вони також дають можливість збільшити біорізноманіття в структурі сівозміни і розірвати зерновий ланцюг.

Сівбу сидератів проводили в кінці березня – середині травня залежно від видових особливостей дослідних культур звичайним рядковим способом сівалкою СЗТ–3,6. Попередником була пшениця озима.

При настанні фази початку цвітіння буркуну білого, цвітіння – плодоутворення гречки, цвітіння – початку утворення бобів вики ярої та стручків в капустяних культур сидерати скошували за допомогою мультувальника МР–2,7. Зелену масу пріорювали плугом ПЛН–4–35 на глибину 25–27 см.

Під пшеницю озиму норма внесення мінеральних добрив з врахуванням кількості їх застосування під сидеральний пар становила $N_{80}P_{60}K_{60}$. Отже, всі варіанти були вирівняні за кількістю внесених з мінеральними добривами елементів живлення. Технологія вирощування пшениці озимої була загальноприйнятою для Правобережного Лісостепу України (ДСТУ 3768:2010).

Мінеральні добрива використовували в таких формах: аміачна селітра (ДСТУ 7370:2013), суперфосфат гранульований (ГОСТ 5956–78), калій хлористий (ГОСТ 4568–95).

Коефіцієнт перерахунку сидеральних добрив у стандартний підстилковий гній – 0,25.

Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу з використанням пакета прикладних програм “Agrostat”.

Погодні умови впродовж 2013–2015 рр. можна охарактеризувати як типові, зважаючи на поступове потепління клімату. Мало місце скорочення періоду проходження фаз вегетації культур через різке настання високих температурних показників (особливо в 2014 р.). В 2015 р. після сівби буркуну білого, гірчиці білої, редьки олійної та вики ярої відбулося погіршення погодних умов зі зниженням температури повітря та утворенням снігового покриву, що відтермінувало появу сходів для капустяних культур і вики ярої на 20–25 діб і знизило їх продуктивність (табл. 1).

У середньому за три роки досліджень найбільший приріст сухої речовини отримано за вирощування буркуну білого, редьки олійної та гречки на фоні $N_{80}P_{40}K_{40}$ – відповідно 31,3; 21,6 та 32,8 %, вики ярої і гірчиці білої на фоні $N_{40}P_{40}K_{40}$ – 29,1 та 34,5 % порівняно з варіантом без внесення добрив під сидерат.

1. Надходження в ґрунт сухої органічної речовини з біомасою сидератів залежно від удобрення (2013–2015 рр.), ц/га

Варіант досліджу		2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за три роки	+, – до контролю	Еквівалентно гною, т/га
Удобрення (А)	Сидерат (В)						
1	2	3	4	5	6	7	8
Без добрив	Буркун білий	87,8	110,5	81,1	93,1	–	37
	Гірчиця біла	110,4	100,2	65,4	92,0	–	37
	Редька олійна	108,6	80,6	65,9	85,0	–	34
	Вика яра	90,3	100,4	73,2	88,0	–	35
	Гречка	63,3	70,2	81,5	71,7	–	29

1	2	3	4	5	6	7	8
N ₄₀	Буркун білий	93,3	126,3	85,1	101,6	8,5	41
	Гірчиця біла	111,6	103,0	66,7	93,8	1,8	38
	Редька олійна	110,4	90,1	67,6	89,4	4,4	36
	Вика яра	106,6	107,3	84,5	99,5	11,5	40
	Гречка	69,2	75,7	85,0	76,6	4,9	31
P ₄₀ K ₄₀	Буркун білий	98,6	128,9	88,5	105,3	12,2	42
	Гірчиця біла	120,0	110,6	73,4	101,3	9,3	41
	Редька олійна	110,5	85,1	74,6	90,1	5,1	36
	Вика яра	116,7	117,4	89,6	107,9	19,9	43
	Гречка	72,0	80,4	88,7	80,4	8,7	32
N ₄₀ K ₄₀	Буркун білий	97,5	122,9	83,6	101,3	8,2	41
	Гірчиця біла	113,7	111,8	87,8	104,4	12,4	42
	Редька олійна	112,0	95,6	53,8	87,1	2,1	35
	Вика яра	117,3	106,8	79,7	101,3	13,3	41
	Гречка	75,5	72,5	103,8	83,9	12,2	34
N ₄₀ P ₄₀	Буркун білий	107,3	140,3	95,1	114,2	21,1	46
	Гірчиця біла	118,7	123,6	105,8	116,0	24,0	46
	Редька олійна	125,5	99,1	66,4	97,0	12,0	39
	Вика яра	119,5	116,6	102,1	112,7	24,7	45
	Гречка	81,7	95,2	106,7	94,5	22,8	38
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	Буркун білий	111,6	142,4	98,9	117,6	24,5	47
	Гірчиця біла	121,4	136,4	113,3	123,7	31,7	49
	Редька олійна	131,0	112,3	62,6	102,0	17,0	41
	Вика яра	123,6	123,8	91,7	113,6	25,6	45
	Гречка	85,7	89,6	110,2	95,2	23,5	38
N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	Буркун білий	113,5	151,7	101,4	122,2	29,1	49
	Гірчиця біла	122,7	116,5	124,7	121,3	29,3	49
	Редька олійна	132,2	113,7	64,2	103,4	18,4	41
	Вика яра	125,5	119,9	89,2	113,0	25,0	45
	Гречка	83,5	96,4	119,6	99,8	28,1	40
NIP ₀₅	за чинником А	2,1	1,9	2,4			
	за чинником В	1,8	1,6	2,0			
	взаємодія АВ	4,8	4,2	5,4			

Дослідженнями встановлено, що удобрення культур сидерального пару за кількістю надходження органічної речовини в ґрунт може бути еквівалентним гною в нормі 40 т/га і більше. Це є науково обґрунтованою нормою (один раз на 5 років) під культури

суцільної сівби на полях комплексного інтенсивного окультурення чорноземів опідзолених [8]. Зокрема для досягнення згаданого вище еквівалента гною за вирощування буркуну білого та вики ярої на зелене добриво достатньо внести лише азотні добрива в дозі 40 кг/га д. р.

Редька олійна та гречка характеризувалися гіршим, ніж згадані вище сидерати, накопиченням сухої речовини. Вони формували еквівалентну кількість органічної речовини за внесення максимальної норми мінеральних добрив.

У сидеральних парах основну культуру доцільно удобрювати через сидеральну, що підвищує ефективність добрив. Цей ефект пояснюється тим, що зі збільшенням біомаси сидеральних культур у ній накопичується більша кількість елементів живлення, знижується непродуктивна їх втрата і спостерігається пролонгована дія під удобреною культурою [4].

Перевага перенесення частини норми мінеральних добрив, призначених для пшениці озимої, під сидеральний пар, спостерігалася й проявлялася за всіх видів і рівнів удобрення культур на зелене добриво (табл. 2).

2. Урожайність пшениці озимої після чистого і сидеральних парів (2014–2015 рр.), ц/га

Варіант досліджу: внесено під		Сидерат	2014 р.	2015 р.	Середнє за два роки	+, – до	
сидерат	пшеницю озиму					контролю	чистого пару
1	2	3	4	5	6	7	8
Без добрив	N ₈₀ P ₆₀ K ₆₀	Буркун білий	53,3	55,2	54,3	–	-9,1
		Гірчиця біла	46,1	55,3	50,7	–	-12,7
		Редька олійна	47,2	47,9	47,6	–	-15,8
		Вика яра	54,1	53,6	53,9	–	-9,5
		Гречка	46,9	52,1	49,5	–	-13,9
N ₄₀	N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	Буркун білий	55,5	60,1	57,8	3,5	-5,6
		Гірчиця біла	51,2	58,2	54,7	4,0	-8,7
		Редька олійна	53,4	50,3	51,9	4,3	-11,5
		Вика яра	55,1	59,8	57,5	3,6	-5,9
		Гречка	52,0	63,8	57,9	8,4	-5,5

1	2	3	4	5	6	7	8
P ₄₀ K ₄₀	N ₈₀ P ₂₀ K ₂₀	Буркун білий	54,8	64,2	59,5	5,2	-3,9
		Гірчиця біла	48,7	58,1	53,4	2,7	-10,0
		Редька олійна	49,6	51,7	50,7	3,1	-12,7
		Вика яра	59,3	61,3	60,3	6,4	-3,1
		Гречка	50,8	59,4	55,1	5,6	-8,3
N ₄₀ K ₄₀	N ₄₀ P ₆₀ K ₂₀	Буркун білий	57,6	68,5	63,1	8,8	-0,3
		Гірчиця біла	51,7	61,8	56,8	6,1	-6,6
		Редька олійна	54,8	63,4	59,1	11,5	-4,3
		Вика яра	59,3	69,0	64,2	10,3	0,8
		Гречка	55,2	61,3	58,3	8,8	-5,1
N ₄₀ P ₄₀	N ₄₀ P ₂₀ K ₆₀	Буркун білий	58,1	73,8	66,0	11,7	2,6
		Гірчиця біла	53,9	64,9	59,4	8,7	-4,0
		Редька олійна	55,4	65,8	60,6	13,0	-2,8
		Вика яра	60,5	74,8	67,7	13,8	4,3
		Гречка	58,2	64,4	61,3	11,8	-2,1
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	N ₄₀ P ₂₀ K ₂₀	Буркун білий	58,9	77,5	68,2	13,9	4,8
		Гірчиця біла	57,3	72,7	65,0	14,3	1,6
		Редька олійна	58,1	68,4	63,3	15,7	-0,1
		Вика яра	63,5	78,2	70,9	17,0	7,5
		Гречка	60,4	67,8	64,1	14,6	0,7
N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	P ₂₀ K ₂₀	Буркун білий	61,3	78,8	70,1	15,8	6,7
		Гірчиця біла	61,6	76,2	68,9	18,2	5,5
		Редька олійна	62,3	74,8	68,6	21,0	5,2
		Вика яра	65,1	79,3	72,2	18,3	8,8
		Гречка	62,2	73,8	68,0	18,5	4,6

за чинником удобрення 1,83 2,20
 НР₀₅ за чинником види пару 1,54 2,05
 взаємодія чинників 4,08 5,86

Примітка. Після чистого пару врожайність у 2014 р. – 64,4, 2015 р. – 62,4 ц/га, в середньому за два роки – 63,4 ц/га.

Як видно з даних табл. 2, внесення під сидерат N₈₀P₄₀K₄₀ і P₂₀K₂₀ під пшеницю озиму сприяє формуванню врожаю зерна пшениці на рівні 61,9–65,6 ц/га залежно від культури на зелене добриво. Внесення всієї норми N₈₀P₆₀K₆₀ безпосередньо під пшеницю озиму як після сидерального пару, так і на фоні чистого пару зумовило зниження врожайності відповідно на 29–44 та 14–25%. Подібні результати отримано в дослідженнях М. Н. Новікова та ін. [4]. Приріст врожаю від сидератів при внесенні добрив у нормі N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ безпосередньо

під жито озиме в середньому становив 4,7 ц/га (11 %) порівняно з чистим паром, а при внесенні добрив у нормі $N_{90}P_{120}K_{120}$ під сидеральний пар та N_{30} під жито – 11,2 ц/га (27 %). Додатковий урожай за рахунок перерозподілу мінеральних добрив у часі становив 6,5 ц/га (16 %).

Висновки. Внесення мінеральних добрив під культури сидерального пару за надходженням органічної речовини в ґрунт еквівалентно гною в нормі 31–49 т/га і може слугувати заміною останнього. Найефективнішим є варіант з внесенням під сидерат $N_{80}P_{40}K_{40}$ і $P_{20}K_{20}$ під пшеницю озиму. За вирощування на сидерат буркуну білого або вики ярої можна обмежитися внесенням під них лише $N_{40}P_{40}$ або $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Список використаної літератури

1. Денисюк Г. І. Міжзональний геоекотон «лісостеп-степ» Правобережної України / Г. І. Денисюк, О. І. Ситник. – Вінниця : Едельвейс і К, 2012. – 217 с.

2. Левин Ф. И. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции / Ф. И. Левин // *Агрехимия*. – 1977. – № 8. – С. 36–42.

3. Інноваційні тенденції в обробітку ґрунту / В. В. Медведєв, Т. М. Лактіонова, Л. Г. Почепцова, А. Ламар // *Агрехимія і ґрунтознавство*. – 2006. – Спецвипуск. – Книга 1. – С. 79–94.

4. Сидерати в земледелии Нечерноземной зоны / М. Н. Новиков, А. М. Тамонов, Л. Д. Фролова, Л. И. Ермакова // *Агрехимический вестник*. – 2013. – № 4. – С. 20–28.

5. Носко Б. С. Азотний режим ґрунтів і його трансформація в агроєкосистемах / Б. С. Носко. – Х. : Міськдрук, 2013. – 130 с.

6. Сердюк А. Г. Українська комплексна система переробки органічних відходів «Біоекотех» / А. Г. Сердюк, А. М. Городній, В. Г. Олійніченко // *Науковий вісник НАУ*. – 1998. – № 5. – С. 206–212.

7. Шкарда М. Производство и применение органических удобрений / М. Шкарда. – М. : Агропромиздат, 1985. – 264 с.

8. Якість ґрунтів та стратегії удобрення / за ред. Д. Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього. – К. : Арістей, 2004. – 488 с.

Отримано 01.09.2015

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри технологій у рослинництві ЛНАУ, заслужений діяч науки і техніки України І. А. Шувар.