УДК 631.452

Шаталов О. С., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СХИЛОВИХ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведені результати щодо підвищення ефективності використання сірих лісових ґрунтів та чорнозему опідзоленого різного ступеня змитості.

***Ключові слова*: врожайність, економічна й енергетична ефективності.**

Найважливішою складовою проблеми екологічно безпечного й економічно доцільного використання земельних ресурсів в Україні, як основного засобу сільськогосподарського виробництва, є забезпечення надійного захисту найбільш вразливого компоненту агроланшафтів – орних земель, від деградаційних процесів, якими характеризується сучасний стан ґрунтового покриву.

Від ефективності використання ґрунтів залежить рівень урожайності і валових зборів рослинницької продукції. Потреба докорінної зміни ставлення людей до ґрунтового покриву, вдосконалення державної політики щодо збереження його родючості спонукають до пошуків шляхів розв'язання цього завдання. Вирішення проблеми супроводжується науковим обґрунтуванням і розробкою відповідних заходів щодо використання та охорони земель у конкретних суспільно-економічних умовах.

Ще В.В. Докучаєвим та його сучасниками був виявлений ряд негативних змін, що відбуваються в ґрунтах за їх тривалого сільськогосподарського використання, які насамперед стосуються погіршення всього комплексу агрофізичних показників та зниженні стійкості ґрунтів до прояву процесів водної ерозії. Слід зазначити, що тривале екстенсивне використання ґрунтів, а також неправильний підхід до інтенсифікації землеробства призвели до значного зниження родючості ґрунтів (зменшився вміст гумусу, погіршилися агрофізичні властивості ґрунтів, збільшився розвиток ерозійних процесів) [1, 2].

Умовами ґрунтової родючості є оптимальний або близький до оптимального рівень основних агрофізичних та водно-фізичних властивостей ґрунту [3, 4].

Огляд наукової літератури показав, що проблеми деградаційних процесів на орних ґрунтах за їх інтенсивного використання у сільсько-

господарському виробництві є об'єктом дослідження багатьох вітчизняних та закордонних дослідників (Адерихін П.Г., 1983; Барвінський А.В., 2008; Бенцаровський Д.М., 2004; Бондарєв А.Г., Кузнецова І.В., 2000; Грінченко О.М., 1984; Мазур Г. А., 2008; Медведєв В.В., 1979, 2003, 2009; Шикула М.К., 1998; Шильніков І.А., 1987; Cavazza L., 1990; Mercik S., 1984). На основі аналізу літературних джерел зазначено, що сумісне використання кальцієвмісних сполук та органічних добрив краще сприяє відтворенню агрофізичних властивостей, а застосування на цьому фоні обробітку поліпшує й водно-фізичні властивості.

З метою перевірки енергетичної й економічної ефективності запропонованого комплексу заходів у польовій п'ятипільній сівозміні був закладений дрібноділянковий дослід у чотирикратній повторності у межах виробничих посівів. У досліді вивчали такі варіанти: 1) NPK + CaCO3 (1,0н) за Нг на фоні традиційної технології вирощування сільськогосподарських культур (контроль); 2) контроль + глибоке рихлення; 3) контроль + гній (40 т/га); 4) контроль + гній (40 т/га) + глибоке рихлення. Глибоке рихлення проводили чизельним плугом-глибокорозпушувачем ПЧ-2,5, на глибину 35 см. Площа дослідної ділянки – 50 м^2, облікової – 24 м^2. Урожай обліковували суцільним методом, збирання та обмолот проводили вручну. Внесення органічних добрив, меліоранта та глибоке рихлення здійснювали одноразово перед закладенням досліду, у подальшому вивчали їхню післядію. Економічну та енергетичну ефективність запропонованих агрозаходів визначали за методикою [6].

Завданням проведеного дослідження було пошук підвищення ефективності використання еродованих ґрунтових відмін сірого лісового ґрунту та чорнозему опідзоленого легкосуглинкового складу, які, внаслідок свого розташування, неможливо виключити з виробництва, а вирощування на них сільськогосподарських рослин не рентабельне за причини зниження енергетичного потенціалу і зменшення врожаїв на 15-20% – на слабоеродованих і в 2-2,5 рази – на сильноеродованих відмінах.

За результатами проведених досліджень встановлено, що запропоновані заходи з оптимізації родючості ґрунтів позитивно вплинули на продуктивність сільськогосподарських рослин. Варіанти з удобренням показали, що більш ефективним на усіх ґрунтах є поєднання вапнування з внесенням органічного добрива. Так, у перший рік післядії, на сірому лісовому слабозмитому ґрунті за його вапнування врожайність ріпаку озимого була рівною 1,82 т/га, тоді як за сумісного засто-

сування гною – 2,14 т/га, що на 17,6% більше (табл. 1). Сірий лісовий сильнозмитий ґрунт характеризувався нижчою продуктивністю,

Таблиця 1

Вплив удобрення та глибокого рихлення на врожайність рослин, *т/га*

Тип ґрунту	Варіант досліду	Післядія заходів					
		один рік		два роки		три роки	
		ріпак озимий		пшениця озима		ячмінь ярий	
		к.	г. р.	к.	г. р.	к.	г. р.
Сірий лісовий слабозмитий	$CaCO_3$ (1,0н)	1,82	2,03	2,63	2,89	2,20	2,29
	$CaCO_3$ (1,0н) +гній (40 т/га)	2,14	2,37	3,08	3,30	2,54	2,65
	$НІР_{05}$	0,18		0,19		0,20	
	для обробітку	0,13		0,14		0,14	
	для удобрення	0,13		0,14		0,14	
Сірий лісовий сильнозмитий	$CaCO_3$ (1,0н)	1,21	1,46	1,69	2,01	1,46	1,61
	$CaCO_3$ (1,0н) +гній (40 т/га)	1,45	1,70	2,05	2,44	1,80	2,05
	$НІР_{05}$	0,20		0,14		0,13	
	для обробітку	0,14		0,10		0,09	
	для удобрення	0,14		0,10		0,09	
		пшениця озима		ячмінь ярий		ріпак озимий	
Чорнозем опідзолений слабозмитий	$CaCO_3$ (1,0н)	2,84	3,02	2,43	2,55	2,13	2,22
	$CaCO_3$ (1,0н) +гній (40 т/га)	3,23	3,45	2,58	2,72	2,34	2,46
	$НІР_{05}$	0,19		0,22		0,21	
	для обробітку	0,14		0,15		0,15	
	для удобрення	0,14		0,15		0,15	
Чорнозем опідзолений сильнозмитий	$CaCO_3$ (1,0н)	1,91	2,08	1,68	1,83	1,43	1,49
	$CaCO_3$ (1,0н) +гній (40 т/га)	2,22	2,45	1,87	2,09	1,64	1,76
	$НІР_{05}$	0,11		0,16		0,15	
	для обробітку	0,08		0,12		0,11	
	для удобрення	0,08		0,12		0,11	

що дало можливість отримати на ньому лише 1,21 т/га ріпаку озимого, тоді як поєднання вапнування з органічним добривом забезпечило підвищення врожаю до 1,45 т/га або на 19,8% більше.

Глибоке рихлення також позитивно вплинуло на врожайність ріпаку озимого. Так, якщо на варіанті з вапнуванням приріст складав 0,21 т/га або 11,5% на слабозмитому ґрунті, то за умови застосування гною вдалося отримати на 0,23 т/га або на 10,7% більше.

На сильнозмитому ґрунті прирости врожаю були відносно вищими. На варіанті з глибоким рихленням і вапнуванням врожайність підвищилася з 1,21 т/га до 1,46 т/га або на 20,7%, а за умови внесення гною з 1,45 т/га до 1,7 т/га або на 17,2%.

На чорноземних ґрунтах також відмічений позитивний вплив запропонованого комплексу заходів у перший рік післядії. За вирощування пшениці озимої на контролі з одним вапнуванням на слабозмитому чорноземі опідзоленому було отримано 2,84 т/га зерна, а за умов сумісного застосування з гноєм забезпечило підвищення врожайності до 3,23 т/га або на 13,7% більше. Глибоке рихлення на цих ґрунтах сприяло підвищенню врожайності пшениці за вапнування на 0,18 т/га, а за сумісного застосування з гноєм на 0,22 т/га або відповідно на 6,3 та 6,8% більше.

На сильнозмитому чорноземі опідзоленому внесення гною на контрольному варіанті забезпечило приріст врожаю на рівні 16,2%, а за глибокого рихлення 17,8%, це близько до приросту, отриманих і на сильнозмитому сірому лісовому ґрунті. Таким чином, на змитих ґрунтах глибоке рихлення на фоні комплексного окультурення (вапнування + гній) забезпечує кращий господарський ефект, що свідчить щодо доцільність таких заходів, насамперед, на деградованих схилових ґрунтах.

У наступні роки спостережень був також відмічений позитивний вплив післядії удобрення та глибокого рихлення на врожайність сільськогосподарських рослин.

На сірому лісовому слабозмитому ґрунті у другій рік післядії приріст урожаю пшениці озимої за глибокого рихлення й вапнування становив 0,26 т/га або 9,9%, а за умов сумісного застосування з гноєм – 0,22 т/га або 7,1%. У третій рік, для ячменю ярого на фоні глибокого рихлення для варіанту з вапнуванням приріст сягав тільки 0,09 т/га або 4,1%, а у варіанті за умов сумісного застосування з гноєм – 0,11 т/га або 4,3%, що близько до межі похибки. Це вказує на поступове зниження ефекту післядії глибокого рихлення.

На сильнозмитому ґрунті також спостерігається поступове зниження ефекту від глибокого рихлення. На фоні вапнування було отримано на контролі 1,69 т/га зерна пшениці озимої (другій рік післядії), а за глибокого рихлення – 2,01 т/га, що на 18,9% більше. На контролі у варіанті з гноєм отримано 2,05 т/га, а у варіанті з глибоким рихленням – 2,44 т/га, що на 19% більше.

У третьому році досліджень приріст урожаю ячменю ярого на післядії від глибокого рихлення на фоні вапнування складав від 1,46 до 1,61 т/га, що на 10,3% більше, ніж на контролі з одним тільки вапнуванням. На варіанті з внесенням гною післядія глибокого рихлення підвищила врожайність з 1,80 до 2,05 т/га або на 13,9%. Тобто на сильнозмитих ґрунтах хоча і спостерігається зниження ефективності запропонованих заходів, але їхня дія вища, ніж на слабозмитих ґрунтових відмінах.

На чорноземах опідзолених, як і на сірих лісових ґрунтах, має місце подібна закономірність. У другому році на слабозмитій відміні на фоні вапнування глибоке рихлення підвищило врожайність ячменю ярого з 2,43 до 2,55 т/га або на 4,9%. На варіанті з внесенням гною врожайність від післядії глибокого рихлення збільшилась з 2,58 до 2,72 т/га, що більше тільки на 5,4%. У третьому році післядії за вирощування ріпаку озимого глибоке рихлення у варіанті з вапнуванням підвищило врожайність цієї культури тільки на 0,09 т/га або на 4,2% з 2,13 до 2,22 т/га, а у варіанті за сумісного внесення з гноєм на 5,1% з 2,34 до 2,46 т/га.

Щодо сильнозмитого чорнозему опідзоленого, то післядія удобрення та глибокого рихлення мала більший ефект. Так, у другому році на фоні вапнування врожайність ячменю ярого у варіанті з глибоким рихленням підвищилася з 1,68 до 1,83 т/га або на 8,9%, тоді, як у варіанті з сумісним застосуванням із гноєм з 1,87 т/га 2,09 т/га або на 11,8%. У третьому році приріст врожаю ріпаку озимого на фоні вапнування та післядії глибокого рихлення був на рівні 0,06 т/га, що на 4,2% більше, ніж за контроль. У варіанті за сумісного застосування вапнування та органічного добрива приріст від глибокого рихлення становив 0,12 т/га або 7,3%.

Сучасні системи землеробства мають за мету отримання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських рослин, збереження родючості ґрунту, зниження витрат на їхнє проведення та мати прямий економічний ефект, величина якого залежить від багатьох чинників.

У польовому досліді для визначення коефіцієнта енергетичної ефективності проводили розрахунок енергоємності врожаю (основна продукція) та порівнювали із затратами антропогенної енергії. Аналіз економічної й енергетичної ефективності заходів із покращення агрофізичних і водно-фізичних властивостей ґрунтів проводився за середніми значеннями рівня рентабельності й коефіцієнта енергетичної ефективності протягом тривалості післядії (табл. 2).

Таблиця 2

Економічна й енергетична ефективність проведення агрозаходів

Тип ґрунту	Варіант досліду	Післядія заходів						Середні значення за період післядії	
		один рік		два роки		три роки			
		к*.	г. р.	к.	г. р.	к.	г. р.	к.	г. р.
		ріпак озимий		пшениця озима		ячмінь ярий			
Сірий лісовий ґрунт									
Слабо-змитий	1	41,0 / 1,2	49,0 / 1,3	74,0 / 2,7	91,0 / 3,0	46,0 / 2,6	58,0 / 2,7	54,0 / 2,2	66,0 / 2,3
	2	40,0 / 0,9	50,0 / 1,0	102,0 / 3,1	116,0 / 3,4	66,0 / 3,0	72,0 / 3,1	69,0 / 2,3	79,0 / 2,5
Сильно-змитий	1	-6,0 / 0,8	8,0 / 0,9	12,0 / 1,7	33,0 / 2,1	-3,0 / 1,7	6,0 / 1,9	1,0 / 1,4	15,0 / 1,6
	2	-5,0 / 0,6	8,0 / 0,7	35,0 / 2,1	60,0 / 2,5	18,0 / 2,1	33,0 / 2,4	16,0 / 1,6	34,0 / 1,9
Чорнозем опідзолений									
		пшениця озима		ячмінь ярий		ріпак озимий			
Слабо-змитий	1	83,0 / 1,8	81,0 / 1,8	62,0 / 2,9	69,0 / 3,0	67,0 / 2,4	74,0 / 2,5	70,0 / 2,4	74,0 / 2,4
	2	58,0 / 1,2	60,0 / 1,3	71,0 / 3,0	79,0 / 3,2	84,0 / 2,6	93,0 / 2,8	71,0 / 2,3	77,0 / 2,4
Сильно-змитий	1	23,0 / 1,2	25,0 / 1,3	12,0 / 2,0	21,0 / 2,2	12,0 / 1,6	17,0 / 1,7	15,0 / 1,6	21,0 / 1,7
	2	9,0 / 0,8	13,0 / 0,9	24,0 / 2,2	37,0 / 2,5	29,0 / 1,9	38,0 / 2,0	21,0 / 1,6	29,0 / 1,8

* к. – контроль; г.р. – глибоке рихлення.

Примітка. Над рискою – рівень рентабельності, %, під рискою – коефіцієнт енергетичної ефективності, $К_{ее.}$

З таблиці видно, що глибоке рихлення на слабозмитому сірому лісовому ґрунті підвищує рівень рентабельності на 12% у варіанті з вапнуванням та на 10% на фоні сумісної дії вапна та гною. Тоді, як внесення гною в нормі 40 т/га дає змогу підвищити рівень рентабельність на 15% лише за спільної дії із вапном та на 13% за сумісної дії вапна і глибокого рихлення. Дані показують, що слабозмитий сірий лісовий ґрунт краще відкликається на внесення органічних добрив, а у підвищенні продуктивності сільськогосподарських рослин більшу роль віді-

грає поліпшення поживного режиму. Зміна значення коефіцієнта енергетичної ефективності за проведення комплексу заходів вказує на його підвищення у межах 4,5-8,7% як за рахунок глибокого рихлення, так і за внесення гною і становить за весь період післядії відповідно 2,3 і 2,5.

Проведення глибокого рихлення й удобрення на фоні вапнування на сильнозмитому сірому лісовому ґрунті підвищує рівень рентабельності до 15, 16 і 34% відповідно. Його приріст, порівняно з контролем, на 15-18% за рахунок глибокого рихлення та на 16-19% за рахунок дії гною, дає змогу зробити висновок, що на сильнозмитому сірому лісовому ґрунті підвищення продуктивності відбувається як за рахунок поліпшення поживного режиму врезультаті дії гною, так і за рахунок вологозабезпеченості рослин. Збільшення, всередньому за період післядії, значення коефіцієнттаенергетичної ефективності до 1,6 та 1,9 відбувається однаково як за рахунок удобрення, так і за рахунок глибокого рихлення і становить на 14,3-18,8% більше, ніж на контролі.

Вплив проведених агрозаходів на змитих відмінах чорнозему опідзоленому на продуктивності сільськогосподарських рослин відбувався дещо іншим чином, ніж на сірому лісовому ґрунті. Так, на слабозмитому чорноземі опідзоленому значення рівня рентабельності становили 71-77%, а їх перевищення, відносно контролю, 1-3% за рахунок дії гною та 4-6% за рахунок глибокого рихлення, характеризують дію останнього як провідну в підвищенні продуктивності сільськогосподарських рослин врезультаті переводу поверхневого стоку у внутрішньоґрунтовізапаси. Значення коефіцієнта енергетичної ефективності у зазначених варіантах становили 2,3-2,4.

На сильнозмитому чорноземі опідзоленому вплив глибокого рихлення і гною на підвищення продуктивності був однаковий, що підтверджується однаковим приростом рівня рентабельності у цих варіантих на 6 та 8% і становить 21% за удобрення і глибокого рихлення на фоні вапнування і 29% за проведення глибокого рихлення на фоні сумісної дії вапна та гною. Аналіз енергетичної ефективності на цій змитій відміні чорнозему опідзоленого показав, що проведення глибокого рихлення збільшує значення $К_{ее}$ на 6,3% на фоні вапнування і на 12,5% на фоні сумісної дії вапна та гною, і становить відповідно 1,7 і 1,8. Проведення удобрення на фоні вапнування сильнозмитого чорнозему опідзоленого сприяє підвищенню енергетичної ефективності на 5,9% тільки у варіанті з глибоким рихленням і становить 1,8.

Таким чином, одержані дані підтверджують, що запропонований комплексзаходів забезпечують підвищення продуктивності сільськогосподарських рослин та ефективності використання ґрунтів Західного

Лісостепу різного ступеня еродованості. При цьому, тривалість післядії вапна, гною та глибокого рихлення простежується впродовжтрьох років за поступового зниження ефекту. Більші прирости врожайності отримані на сильнозмитих ґрунтах, а вищий ефект від зазначених заходів спостерігається на відмінах сірого лісового ґрунтуу порівнянні з відмінами чорнозему опідзоленого.

1. Екологічні проблеми землеробства / І. Д. Примак, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей та ін.; за ред. І. Д. Примака. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 456 с. **2**. Ресурсозберігаючі технології обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / І. Д. Примак, В. О. Єщенко, Ю. П. Манько та ін. – К. : ВНЦ, 2007. – 270 с. **3**. Лыков М. М. Методические основи теорииобработкипочвы в интенсивномземледелии / М. М. Лыков, И. П. Макаров, А. Я. Рассадин // Земледелие. – 1992. – № 6. – С. 28-29. **4**. Технології і витрати на вирощування польових сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України : посібник / В. К. Пузік, А. М. Свиридов, О. В. Олійник та ін.; за ред. В. К. Пузіка / Харк. нац. аграр. ун-т. – Х. : ХНАУ, 2010. – 213 с. **5**. Рожко Л. А. Теоретико-методологічне обґрунтування енергетичної оцінки природно-ресурсного комплексу в аграрному виробництві / Л. А. Рожко // Продуктивність агропромислового виробництва. – 2009. – № 15. **6**. Тараріко Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: метод. рек. / Тараріко Ю. О., Несмашна О. Є., Глущенко Л. Д.; УААН; Інститут агроекології та біотехнології. – К. : Нора-принт, 2001. – 60 с. **7**. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 216 с.

Рецензент: д.с.-г.н. Веремеєнко С. І. (НУВГП)

Shatalov O. S., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

THE EFFECTIVENESS INTENSIFICATION OF INCLINED SOILS USAGE IN WESTERN FOREST-STEPPES OF UKRAINE

Adduce the results regarding raise of efficiency of gray forest soil and podzolic chornozem varying degrees of erosion.
***Keywords*: yield, economic efficiency, energy efficiency.**

Шаталов А. С., к.с.-х.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СКЛОНОВЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Приведены результаты повышения эффективности использования серых лесных почв и черноземов оподзоленных разной степени смытости.

***Ключевые слова*: урожайность, экономическая и энергетическая эффективности.**