

УДК 631.51: 502.65.003

Черилевський М.С.,
Кривич Н.Я.,
Зіянченко В.О.,
Білявський Ю.А.,
Мелешко О.П.

АГРОЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Багаторічні дослідження в стаціонарних дослідах показали, що як на дерново-підзолистих, так і на сірих опідзолених ґрунтах Центрального Полісся безпліцеві способи основного обробітку ґрунту є більш екологічно безпечними, енерго і ресурсозберігаючими та більш продуктивними у порівнянні з традиційною оранкою.

Агроекологічний потенціал території характеризується сукупним енергетичним ресурсом (ФАР, тепло, волога, гумус, антропогенна енергія тощо). При цьому способи основного обробітку ґрунту впливають на окремі його складові (В. М. Володін, 1982).

За критерії оптимальності агро-екосистеми приймається рівень її продуктивності на одиницю сукупного енергетичного ресурсу. У свою чергу, ґрунт, як складна і багатофакторна система, характеризується певною енергомісткістю в залежності від кількості і якості органічної речовини та її енергії.

Інтенсивність трансформації енергії органічної речовини, зокрема співвідношення процесів мінералізації і гуміфікації, у значній мірі регулюється обробітком ґрунту.

Проте енергетичні і трудові затрати на обробіток ґрунту досить високі і становлять у середньому понад 40 і 20 відсотків від загальних затрат при вирощуванні сільськогосподарських культур (П. У. Бахтін, 1981; В. В. Корінець, 1991).

Крім того, надмірне ущільнення ґрунту і погіршення його агрофізичних властивостей під впливом машин і ґрунтосборних знарядь призводить до значного зниження врожайності культур (до 30%) і якості продукції, особливо в умовах достатнього зволоження (І. С. Рабочев та інші, 1991).

Виходячи з цього, при дефіциті паливно-мастильних матеріалів обробіток ґрунту удосконалюється в напрямку енерго- і ресурсозбереження та підвищення його ґрунтозахисної ролі.

Вважається (В. І. Кірюшин, І. М. Лебедева, 1992), що обробіток ґрунту плоскорізами та іншими безпліцевими знаряддями, окрім зменшення втрат гумусу через зниження ерозії ґрунту, сприяє також зменшенню втрат гумусу. Зокрема на чорноземних ґрунтах, у порівнянні з пліцевою оранкою, втрати гумусу зменшуються на 100-200 кг/га. Тривала мінімалізація обробітку призводить до подальшого послаблення процесів мінералізації гумусу і є одним із радикальних

заходів підвищення потенційної родючості ґрунту, розширеного її відтворення.

Тому вивчення ефективності різних способів основного обробітку ґрунту в конкретних умовах Центрального Полісся України і виявлення найбільш енерго- і ґрунтозберігаючих є надзвичайно актуальним завданням сучасного землеробства в напрямку його біологізації та ресурсозбереження.

Виходячи з цього, нами було поставлено завдання вивчити агро-екологічну, економічну і енергетичну ефективність тривалої мінімалізації основного обробітку ґрунту в польовій сівозміні в поєднанні з різними системами удобрення і застосуванням гербіцидів.

Дослідження проводились на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті (1982-1990 р.р.) в дослідній 9-ти пільній сівозміні з таким чергуванням культур:

1. Зайнятий пар (кормовий люпин на силос).

2. Озима пшениця.
3. Картопля.
4. Ячмінь з підсівом конюшини.
5. Конюшина на два укоси.
6. Озиме жито.
7. Льон-довгунець.
8. Кукурудза на силос у молочно-воскової стиглості.
9. Озиме жито.

Ці питання також вивчали на сірих опідзолених ґрунтах у 8-ми пільній експериментальній сівозміні (1992-1998 рр.):

1. Багаторічні трави на два укоси.
2. Багаторічні трави на один укіс.
3. Озима пшениця.
4. Льон-довгунець.
5. Кукурудза на силос у молочно-воскової стиглості.
6. Озиме жито.
7. Картопля.
8. Ячмінь з підсівом сумішки конюшини з тимофіївкою.

Характеристика ґрунтів у дослідних сівозмінах наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Агрохімічні показники ґрунтів в дослідях

Показники	Тип ґрунту	
	Дерново-підзолистий	Сірий опідзолений
Потужність орного шару, см	20-22	23-25
Вміст гумусу, %	0.9-1.1	1.0-2.2
Вміст рухомого фосфору за Кірсановим, мг/100г ґрунту	10-12	13.5-21.5
Вміст обмінного калію за Кірсановим, мг/100г ґрунту	13-14	3.6-12.4
pH (сольове)	4.0-4.5	5.8-6.6

У кожному полі сівозміни вивчали такі способи (варіанти) основного обробітку: оранка на глибину орного шару (контроль), обробіток на різну глибину плоскорізом КПП-250, дискування (БДТ-3). На дерново-підзолистому ґрунті,

четвертим варіантом був варіант комбінованої системи обробітку в сівозміні (оранка під картоплю, озиме жито після конюшини і під льон-довгунець, плоскорізнний обробіток під кормовий люпин та кукурудзу і дискування під озиме

пшеницю, озиме жито після кукурудзи і під ячмінь. На сірих-опідзолених ґрунтах четвертий варіант, це обробіток протирозійним культиватором (КПС-3.8).

Різні способи основного обробітку вивчалися в поєднанні з органічними і мінеральними добривами, вапнуванням і гербіцидами. На дерново-підзолистому ґрунті система удобрення була розрахована на врожайність: озимої пшениці - 40, озимого жита - 35, картоплі - 300, кукурудзи на силос - 500 і льону-довгунця (волокно) - 10 ц з гектара. Під кукурудзу і картоплю вносили гній і вапно з розрахунку однієї норми за гідролітичною кислотністю. Під кормовий люпин і ячмінь добрива не вносили. Гербіциди застосовували на посівах озимої пшениці, ячменю, кукурудзи і льону-довгунця.

На сірих опідзолених ґрунтах способи основного обробітку вивчалися на фоні чотирьох систем удобрення:

1. Органо-мінеральної за зональними інтенсивними технологіями вирощування піддослідних культур;
2. Органо-мінеральної з половинними нормами мінеральних добрив і вищими нормами органічних добрив під озиму пшеницю, картоплю і кукурудзу;
3. Органо-мінеральної з половинними нормами азотних добрив і ще вищими нормами органічних добрив під ті ж культури;
4. Органічної системи удобрення.

Насичення органічними добривами становило відповідно 11,2; 18,8; 23,4; 27,5 т/га. Гербіциди застосовували на посівах озимої пшениці і льону-довгунця. Гній вносили під озиму пшеницю, картоплю і

кукурудзу перед основним обробітком, а мінеральні добрива після проведення основного обробітку і заробляли в ґрунт важкою дисковою бороною. Гранульований суперфосфат, хлористий калій або калій магnezію вносили восени, а аміачну селітру - весною для підживлення озимих культур та під передпосівну культивацію під ярі культури.

Погодні умови у роки досліджень були різними. Річна сума опадів становила від 382 до 603 мм, в тому числі за вегетаційний період (квітень-вересень) від 296 до 563 мм. Водозабезпеченість культур, що вивчалися, теж складалася по різному.

Ряд дослідників (Н. К. Шичула, В. П. Стрельченко та інші) стверджують, що безполіцеві способи обробітку, зокрема плоскорізний, порівняно з оранкою, сприяють більшому накопиченню вологи в ґрунті. У наших багаторічних дослідженнях на дерново-підзолистому ґрунті, так як і на чорноземі глибокому (В. Зубенко, 1981), значної різниці в запасах продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на різних варіантах обробітку не виявлено. Проте було відзначено певне збільшення вмісту вологи в орному шарі ґрунту в період посіву озимих культур на ділянках з безполіцевим обробітком (на 2-3 мм), що позитивно впливало на дружність з'явлення сходів, ріст і розвиток рослин озимої пшениці і жита, особливо у роки з недостатньою кількістю опадів восени.

Безполіцеві способи обробітку в поєднанні з добривами порівняно до оранки помітно впливали на розподіл гумусу, фосфору і калію за профілем орного шару та на кислот-

ність дерново-підзолистого супіщаного ґрунту (табл. 2). З наведених даних видно, що тривале застосування плоскорізного обробітку і дискування в порівнянні з оранкою сприяє підвищенню вмісту гумусу, рухомого фосфору і обмінного калію в десяти сантиметровому шарі ґрунту. При цьому слід підкреслити, що в кінці ротації сівозміни спо-

стерігалася більш чітка диференціація орного шару за родючістю. Крім того, на ділянках з обробітком безпліщевими знаряддями в шарі 0-10 см помітно зменшилась кислотність ґрунту, завдяки заробці вапняних добрив у цьому шарі.

Таблиця 2

Вміст гумусу, фосфору і калію та кислотність дерново-підзолистого супіщаного ґрунту в залежності від способів основного обробітку (1990 р.)

Агрохімічні показники ґрунту	Шар ґрунту, см	Способи обробітку			
		оранка	обробіток плоскорізом	дискування	комбінований обробіток в сівозміні
Гумус, %	0-10	1.18	1.26	1.28	1.22
	10-20	1.19	1.15	1.14	1.17
	20-30	0.98	0.87	0.90	0.92
Рухомий фосфор, мг на 100 г ґрунту	0-10	12.4	16.8	16.1	14.0
	10-20	10.6	9.8	8.7	10.2
	20-30	6.8	5.6	5.8	6.2
Обмінний калій, мг на 100 г ґрунту	0-10	11.0	13.8	14.3	10.9
	10-20	6.1	5.4	5.2	6.0
	20-30	4.0	4.1	4.2	4.6
рН (сольове)	0-10	5.6	6.3	6.4	5.9
	10-20	5.5	5.1	5.2	5.6
	20-30	4.6	4.5	4.4	4.5

Обробіток ґрунту є одним з найважливіших агротехнічних заходів боротьби з бур'янами. Щодо ефективності безпліщевих способів обробітку в цьому напрямку, то тут існують різні думки. Одні дослідники (Ф. Т. Моргун та ін.) доводять, що вони зменшують забур'яненість посівів у порівнянні з оранкою. Інші (О. В. Фісюнов, Н. З. Мілащенко та ін.) стверджують, навпаки, що значно збільшують.

В умовах проведення досліджень як на дерново-підзолистих, так і на сірих опідзолених ґрунтах способи основного обробітку в поєднанні з гербіцидами виявилися майже рівнозначними в боротьбі з бур'янами. Але на ділянках постійного багаторічного застосування обробітку плоскорізом і важкою дисковою бороною лещо збільшувалася забур'яненість ярими пізніми бур'янами - плоскухою, мишіями, ширицею, особливо в посівах льо-

ну-довгунця і ячменю. У вологі роки на ділянках з безполлицевими способами обробітку спостерігалось збільшення кількості мітлиці у посівах озимої пшениці.

При цьому необхідно підкреслити, що засміченість посівів малорічними бур'янами була близькою до економічних порогів шкідливості, незалежно від способів основного обробітку (табл. 3).

Таблиця 3

Забур'яненість посівів в залежності від способів основного обробітку дерно-вопідзолистого ґрунту і застосування гербіцидів, шт/м² (дев'ятий рік ротації сівозміни)

Піддослідні культури	Оранка		Обробіток плоскорізом		Дискування		Комбінована система основного обробітку в сівозміні		
	до внесення гербіцидів	після внесення	до внесення гербіцидів	після внесення	до внесення гербіцидів	після внесення	до внесення гербіцидів	після внесення	мовні позначення
Конюшина на два укоси	8	-	10	-	9	-	7	-	Д
Озиме жито	Поодинокі, сильно пригнічені бур'яни								
Льон-довгунець	36	14	48	18	54	17	28	12	О
Кукурудза на силос	8	4	12	5	10	7	14	3	П
Озиме жито	Поодинокі бур'яни								
Кормовий люпин на зелену масу	78	-	92	-	115	-	98	-	П
Озима пшениця	10	4	12	3	14	5	16	4	Д
Картопля	7	-	9	-	8	-	6	-	О
Ячмінь з підсівом конюшини	42	26	60	35	73	38	64	28	П

О – оранка, П – обробіток плоскорізом, Д – дискування.

Багаторічні бур'яни, за винятком хвоща польового, як в перші роки ротації сівозміни, так і в наступний період в посівах піддослідних культур були відсутні. Пояснюється це тим, що в досліді проводили своєчасний і якісний обробіток в поєднанні з рекомендованими дозами гербіцидів.

На ділянках, де гербіциди не застосовували, забур'яненість посівів на варіантах з плоскорізним обробітком і дискуванням значно зроста-

ла. Проте слід відзначити позитивний вплив на зменшення бур'янів поєднання оранки з безполлицевими способами обробітку, тобто запровадження комбінованої системи основного обробітку ґрунту в сівозміні.

Загальний вихід продукції з I га ріллі при різних способах основного обробітку ґрунту (1982-1990 рр.) у цілому був високим (табл. 4). При постійному дискуванні, під всі культури, відзначено помітне зни-

ження продуктивності сівозміни і певне підвищення при комбінованій системі основного обробітку в сівозміні, порівняно до оранки. Однак енергетичні і трудові затрати при проведенні безполіцевих способів основного обробітку значно зменшуються (у 1,5-2 рази), підвищується продуктивність праці.

Крім того, дослідженнями встановлено, що, в міру окультурення орного шару дерново-підзолистого ґрунту, диференціації його за родючістю, тобто в другій половині ротації сівозміни, урожайність сільськогосподарських культур на ділянках з безполіцевими способами основного обробітку (плоскорізний і дискування) підвищується, порівняно з оранкою. При цьому слід відзначити позитивний вплив вапнування на продуктивність окремих культур і сівозміни в цілому. Так, внесення повної норми вапна за гідролітичною кислотністю сприяло підвищенню урожаю бульб картоплі в середньому на 10 відсотків, ячменю на 6 ц/га і сіна конюшини на 17,5 ц/га при загальній урожайності

сіна 66,2-70,2 ц/га. Найбільш помітне підвищення врожайності ще в перші роки дослідів (1982-1984рр.) мало місце при обробітку плоскорізом на 20-22 см під кукурудзу і кормовий люпин на зелену масу та озими культури, що висівалися після кукурудзи на силос.

Таким чином, результати багаторічних досліджень дозволяють зробити висновок, що на дерново-підзолистих ґрунтах супіщаного механічного складу в польових сівозмінах доцільно окрім безполіцевих способів основного обробітку, як найбільш енергозберігаючих, застосовувати комбіновану систему обробітку, тобто поєднання оранки з обробітком плоскорізом і дискуванням в залежності від біологічних особливостей культур та погодних умов року. Обов'язковою умовою ефективності різних способів основного обробітку дерново-підзолистих ґрунтів є застосування екологічно не шкідливих доз гербіцидів та проведення вапнування з інтервалом у 4-5 років.

Таблиця 4

Вплив способів основного обробітку дерново-підзолистого ґрунту на продуктивність польової сівозміни, ц.к.од/га, 1982-1990 рр.

Культури сівозміни	Способи обробітку			
	оранка	обробіток плоскорізом	диску- вання	комбінований обробіток в сівозміні
Конюшина на два укоси	34.2	35.1	33.1	33.6
Озиме жито	48.5	47.8	47.9	49.4
Кукурудза на силос	115.2	117.6	105.9	132.9
Озиме жито	44.1	45.8	45.1	47.4
Кормовий люпин на з/масу	48.2	49.9	42.1	61.1
Озима пшениця	54.6	51.3	49.5	50.0
Картопля	85.9	83.7	82.9	101.9
Ячмінь з підсівом конюшини	47.2	45.2	43.2	43.6
Продуктивність сівозміни (ц.к.од/га без льону-довгунця)	60.2	59.4	56.2	64.9

Цікаві результати досліджень одержані на сірих опідзолених ґрунтах, де ефективність способів основного обробітку вивчається на фоні різних систем удобрення.

Так, визначення вмісту гумусу і загальних агрофізичних властивостей ґрунту на варіантах з озимую

пшеницею показали, що будова ґрунту, його щільність та агрегатний стан, зокрема в шарі 0-10 см, на ділянках, де основний обробіток проводили безполіцевими знаряддями, поліпшується у порівнянні з оранкою, особливо на фоні органічної системи удобрення (табл.5).

Таблиця 5

Вплив способів основного обробітку та систем удобрення на вміст гумусу і агрофізичні властивості сірих опідзолених ґрунтів в шарі 0-10 см (1997р.)

Показники	Способи обробітку															
	оранка				обробіток плоскорізом				дискування				обробіток культиватором КПЕ-3.8			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Вміст гумусу, %	1.09	1.08	1.03	1.12	1.12	1.13	1.10	1.22	1.11	1.14	1.13	1.23	1.15	1.14	1.13	1.25
Коефіцієнт структури	0.79	0.77	0.75	0.85	0.89	0.80	0.91	0.88	0.88	0.85	0.83	0.90	0.89	0.84	0.87	0.94
Загальна шпаруватість, %	43.0	42.0	41.0	46.0	47.5	47.0	46.5	48.0	46.5	45.0	44.5	48.0	48.0	47.5	45.0	49.5
Щільність ґрунту, г/см ³	1.52	1.54	1.55	1.45	1.47	1.48	1.50	1.40	1.48	1.49	1.50	1.37	1.46	1.46	1.47	1.35

1, 2, 3, 4 – системи удобрення (дивись в тексті).

Проте врожайність піддослідних культур на ділянках з органічною системою удобрення на всіх способах основного обробітку була на 3-40% нижчою (табл. 6). Найбільше

зниження врожайності відзначено у кукурудзі на силос, особливо на ділянках з дискуванням і обробітком культиватором КПЕ-3.8.

Таблиця 6

Урожайність польових культур в залежності від способів основного обробітку сірих опідзолених ґрунтів та систем удобрення, ц/га (середнє за 1992-1998 рр.)

Культури сівозміни	Системи удобрення	Способи обробітку			
		оранка	обробіток плоскорізом	дискування	обробіток культиватором КПЕ-3,8
Озима пшениця	1	50.6	48.1	50.5	48.1
	2	47.5	46.5	49.0	47.8
	3	45.9	43.7	46.7	45.0
	4	41.7	40.1	40.9	39.8

Продовження таблиці 6

Кукурудза на силос*	1	402	387	334	352
	2	382	364	304	311
	3	321	295	271	250
	4	278	246	206	223
Озиме жито	1	35.2	38.9	38.1	38.1
	2	35.9	39.0	40.0	38.0
	3	37.3	37.6	37.0	36.2
	4	31.3	33.8	33.8	33.4
Картопля	1	222	241	244	246
	2	207	234	225	232
	3	214	206	212	216
	4	198	191	190	210
Ячмінь	1	33.5	33.1	35.6	34.0
	2	31.4	30.3	33.2	31.4
	3	30.6	28.0	28.0	28.0
	4	27.3	24.2	25.1	25.2

1, 2, 3, 4 – системи удобрення (дивись в тексті).

* - середнє за п'ять років.

У середньому за 1992-1998 рр. врожайність озимого жита та картоплі у безполицевих способах основного обробітку ґрунту на рівноцінних системах удобрення була вища, ніж на оранці озимої пшениці та ячменю в межах суттєвої помилки.

Під впливом факторів, що вивчалися, зміщувалися показники якості продукції.

Так, у зернових культур вміст, "сирого" протеїну, а в озимій пшениці ще й вміст клейковини і скловидність були вищі на фоні органо-мінеральної системи удобрення з повними нормами мінеральних добрив не залежно від способів основного обробітку.

Маса 1000 штук зерен та натура зерна озимих зернових культур, навпаки, була дещо вища на ділянках з органічною системою удобрення, що, мабуть, пов'язано з меншою кількістю зерен в колосі на цих ділянках, але й меншою загальною врожайністю.

В бульбах картоплі найвищий вміст крохмалю (16,6-17,6%) і найменший вміст нітратів на всіх способах основного обробітку спостерігалися на фоні органічної системи удобрення в сівозміні, тобто без мінеральних добрив. В сухій масі кукурудзи під час оранки на ділянках з органо-мінеральною системою удобрення з повними нормами мінеральних добрив вміст нітратів був в 2,5 рази вищий, ніж на ділянках з органічною системою удобрення.

Підсумовуючи результати досліджень на різних типах ґрунтів, можна стверджувати, що за відношенням до безполицевих способів основного обробітку основні польові культури Полісся можна поділити на такі групи:

1. Озимі зернові культури після якісного обробітку безполицевими знаряддями, навіть дворічного пласта багаторічних трав, не знижують урожайність, а після кукурудзи на

силос підвищують свою продуктивність в порівнянні з оранкою.

2. Кукурудза і кормовий люпин на зелену масу на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті достовірно підвищують врожайність після плоскорізного обробітку, а на сірих опідзолених ґрунтах кукурудза на силос вищу продуктивність мала після культурної оранки в поєднанні з повною нормою органічних і мінеральних добрив.

3. Картопля на дерново-підзолистому ґрунті після безпліцевих способів основного обробітку не знижувала врожайність бульб, а на сірих опідзолених ґрунтах дещо підвищувала у порівнянні з культурною оранкою.

4. Ярий ячмінь як на дерново-підзолистому, так і на сірому опідзоленому ґрунті у перші роки ротації сівозміни вищу врожайність мав після культурної оранки (на 1.5-4.0 ц/га) порівняно до безпліцевих способів основного обробітку.

У другій половині ротації сівозміни після диференціації орного шару за родючістю та його окультурювання урожайність ячменю на безпліцевих способах основного обробітку ґрунту і повній та половинній нормах мінеральних добрив підвищилася на 2,6-5,5 ц/га.

Таким чином, в умовах Південного Полісся України, де має місце

велика "мозаїка" типів і різновидів ґрунтів в межах окремого поля, а тим більше на сівозмінному масиві, технологія вирощування культур, у тому числі способи основного обробітку ґрунту, не можуть бути зональними.

Тут у різних сівозмінах способи обробітку ґрунту повинні бути різними в залежності від типу ґрунту, попередника, віддаленості культури в сівозміні від багаторічних бобових трав, погодних умов, біологічних та сортових особливостей культури. Тобто, одержання максимального врожаю екологічно чистої продукції низької собівартості при одночасному підвищенні родючості ґрунту і визначає науково обґрунтовану технологію, зокрема способи основного обробітку (оранка чи безпліцевий обробіток) в умовах конкретного поля сівозміни.

Щодо сірих опідзолених ґрунтів, то тут достовірно перевагу мають безпліцеві способи основного обробітку в поєднанні з органомінеральними системами удобрення при повних і половинних нормах мінеральних добрив.

У всіх випадках безпліцеві способи основного обробітку є енергозберігаючими і більш продуктивними в порівнянні з оранкою.

Чернілевський М. С. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Кривич Н. Я. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Зінченко В. О. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Білявський Ю. А. - аспірант кафедри ґрунтознавства і землеробства ДААУ.

Мелешко О. П. - аспірант кафедри ґрунтознавства і землеробства ДААУ.