

## **ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ НА АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ**

*Проведена агроекологічна оцінка застосування побічної продукції та сидеральних культур як біологічних факторів відтворення родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту на його біологічну активність, фізико-хімічні та агрохімічні властивості. Встановлено позитивний вплив елементів біологізації на біологічну активність ґрунту, вміст та запаси в ньому гумусу. Оцінена продуктивність агроценозу озимої пшениці залежно від застосовуваних систем удобрення – традиційної, органічної та біологічної.*

### **Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень**

Раціональне використання земельних ресурсів є однією з основних функцій управління щодо їх відновлення та охорони [1]. Сьогодні в Україні з наявних 30 млн га ріллі третина в тій чи іншій мірі піддана ерозії, 40% – переущільнено, 20% – забруднено [5]. Особливо гостро стоїть питання збереження та відтворення родючості ґрунтового покриву для земель інтенсивного сільськогосподарського використання в північно-західній частині правобережного Лісостепу, де внаслідок високого ступеня

розораності сільськогосподарських угідь посилюються деградаційні процеси. Вилучення органічної речовини та елементів мінерального живлення з основною продукцією агроценозів, незначні обсяги повернення вилучених речовин в біологічний кругообіг, невідповідність між площами стабільних і перетворених агроecosystem в агроландшафтах, а також виснаження ґрунтів зерновими і просапними культурами призвели до втрати ними органічної речовини і фізико-хімічної деградації [3–5].

Темно-сірі ґрунти в лісостеповій частині Житомирської області займають площу 67,9 тис. га і використовуються переважно як орні землі [2, 3], тому деградаційні процеси, характерні для ґрунтового покриву Лісостепу, досить інтенсивно відбуваються й на цих ґрунтах, що негативно позначилось на їх родючості.

В сучасних екологічних та економічних умовах, враховуючи зміни форм власності на землю, система ведення рослинницької галузі, відтворення родючості ґрунтів можлива лише за рахунок зміни структури природних і сільськогосподарських угідь [6, 7], насичення їх багаторічними травами [7, 8] та введення короткоротаційних сівозмін, які б дали можливість накопичувати органічну речовину.

Для розробки ефективних, з екологічної та економічної точок зору, заходів поліпшення родючості темно-сірих опідзолених ґрунтів необхідна наявність об'єктивної інформації щодо їх агроecological стану, яку можна отримати в результаті проведення спостережень в довготривалих стаціонарних дослідках.

### **Завдання досліджень**

В ході виконання досліджень нами було поставлено за мету вирішити наступні завдання:

- оцінити вплив елементів біологізації (застосування побічної продукції та сидеральних культур) на агрохімічні та фізико-хімічні властивості темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту в довготривалому досліді;
- порівняти агрохімічні та фізико-хімічні властивості темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту за умови його інтенсивного використання в сівозміні та в природних екосистемах (полезахисна лісова смуга і переліг);
- встановити характер впливу біологічних факторів відтворення родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту на продуктивність агроценозу озимої пшениці.

### **Об'єкти і методика проведення досліджень**

Дослідження проводили у 2004–2006 рр. Стаціонарний дослід з елементами біологізації землеробства був закладений на землях СТОВ “Полісся” Любарського району Житомирської області. Ґрунт – темно-сірий

опідзолений легкосуглинковий. Орний шар ґрунту (0–25 см) має наступну характеристику: вміст гумусу – 2,5–2,8%, вміст азоту, що легко гідролізується – 140 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 260–332 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 80 мг/кг ґрунту.

В якості біологічних елементів відтворення родючості ґрунту використовували побічну продукцію та сидеральний посів (олійну редьку). Вивчались наступні системи удобрення: варіант 1 – традиційна система удобрення, що застосовується при інтенсивній технології вирощування озимої пшениці –  $N_{90}P_{90}K_{90}$  (контроль); варіант 2 – органічна система удобрення, що базується на внесенні 60 т/га гною без застосування мінеральних добрив; варіант 3 – біологічна система удобрення, яка передбачає сумісне внесення  $N_{90}P_{45}K_{45}$  та 48 т/га гною на фоні післяжнивного посіву олійної редьки; варіант 4 – біологічна система удобрення, яка передбачає сумісне внесення  $N_{90}P_{45}K_{45}$  та 35 т/га гною на фоні післяжнивного посіву олійної редьки та використання на сидерат побічної продукції.

Розміщення варіантів з добривами послідовно систематизоване. Площа посівної ділянки – 267,5 м<sup>2</sup>, облікової – 166,6 м<sup>2</sup>, повторність досліду триразова.

Аналітичні дослідження виконані загальноприйнятими методами: гумус – за ГОСТом 26213-84 азот, що легко гідролізується – за Корнфілдом (ГОСТ 26211-84), рухомі форми фосфору і обмінного калію – за ГОСТом 22204-84, рН<sub>KCl</sub> – за ГОСТом 2649-85; гідролітичну кислотність – за Каппеном – Гільковицем; рН<sub>H2O</sub> – потенціометричним методом; суму обмінних основ – за Каппеном; біологічну активність целюлорозкладаючих бактерій – аплікаційним методом за І.В. Востровим (1987).

Облік врожаю основної продукції проводився поділячно (урожай зерна озимої пшениці перераховували на стандартну вологість і 100%-ву чистоту), а врожай побічної продукції визначали методом пробного снопа.

Для оцінки достовірності відмінностей між варіантами досліду визначали найменшу істотну різницю (НІР<sub>0,5</sub>).

### Результати досліджень

Одним з найбільш інформативних індикаторів екологічного стану ґрунту є його біологічна активність. В табл. 1 та на рис. 1. наведені результати досліджень впливу елементів біологізації землеробства на біологічну активність целюлорозкладаючих бактерій в темно-сірому опідзоленому ґрунті. Вони свідчать, що в середньому за три роки спостережень за умови сумісного використання органо-мінеральних добрив, сидератів та соломи порівняно з варіантом де застосовували традиційну систему удобрення виявлена стійка тенденція до збільшення біологічної активності.

Таблиця 1. Вплив різних систем удобрення на біологічну активність темно-сірого опідзоленого ґрунту, шар 0–25 см

Варіант дослідю	Інтенсивність розкладання целюлози, %			
	2004 р	2005 р	2006 р	Середнє за 3 роки
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	29,9	32,4	31,6	31,3
60 т/га гною	45,5	48,3	46,7	46,8
N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + 48 т/га гною + олійна редька	31,2	33,4	33,9	32,8
N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> та 35 т/га гною + побічна продукція (солома) + олійна редька	48,9	51,1	50,8	50,3
НІР <sub>0,5</sub>	2,6	2,5	3,7	2,8

Досить високою біологічна активність ґрунту була у варіанті, де в ґрунт вносили 60 т/га гною без мінеральних добрив, – 45,5–48,3%, проте найбільшим цей показник виявився за умови застосування N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> та 35 т/га гною + побічна продукція (солома) + сидерат – понад 50%. Це свідчить про посилення мікробіологічних процесів у ґрунті за умови доповнення органічних і мінеральних добрив, що в нього вносяться додатковою органічною речовиною у вигляді побічної продукції та сидератів.

Необхідно було дослідити особливості проходження мікробіологічних процесів у одному й тому ж ґрунті за умов різного його використання. З цією метою була визначена біологічна активність темно-сірого опідзоленого ґрунту в агроєкосистемі, на перелозі та в полезахисній лісовій смузі (див. рис 1).

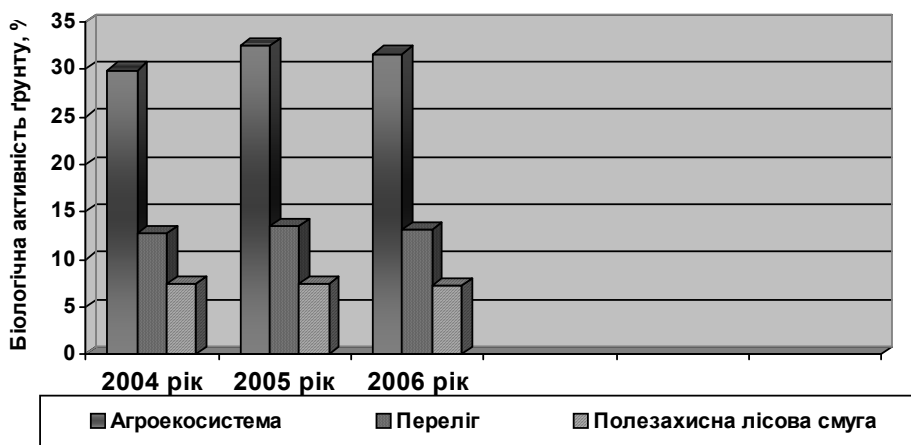


Рис. 1. Біологічна активність темно-сірого опідзоленого ґрунту в природних та агроєкосистемах

Інтенсивність перебігу мікробіологічних процесів у ґрунті в агроєкосистемі виявилась в середньому в 4,3 та 2,4 рази вищою, ніж в лісосмузі та на перелозі. Це ще раз підтверджує, що за умови інтенсивного сільськогосподарського використання ґрунту процеси мінералізації гумусу в ньому посилюються, а повернення органічної речовини не завжди компенсує її втрати, що у свою чергу призводить до формування від'ємного сальдо балансу гумусу. Тому виключно важливим є пошук шляхів відтворення ґрунтової родючості з одночасним зменшенням негативного антропогенного впливу на агроєкосистеми, чого можна досягти шляхом повернення в ґрунт поживних решток, органічних добрив та нетоварної частини врожаю.

Привнесення в систему удобрення елементів біологізації позитивно позначилось і на інших властивостях темно-сірого опідзоленого ґрунту (табл. 2, 3).

**Таблиця 2. Вплив різних систем удобрення на фізико-хімічні і агрохімічні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту**

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	рН <sub>KCl</sub>	Гідролітична кислотність	Сума обмінних основ	Лужногідроліз ований азот	Рухомий фосфор	Обмінний калій
			мекв/100 г ґрунту		мг/кг ґрунту		
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	0–25	5,5	1,53	9,6	71,4	249	92
	25–40	5,7	1,23	8,7	43,4	229	82
60 т/га гною	0–25	5,8	2,02	9,3	77,0	265	105
	25–40	6,0	1,28	9,6	60,2	258	100
N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + 48 т/га гною + олійна редька	0–25	6,1	2,16	8,9	70,0	253	80
	25–40	6,2	2,02	9,2	51,8	258	75
N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> та 35 т/га гною + побічна продукція (солома) + олійна редька	0–25	6,3	2,11	7,5	70,0	240	82
	25–40	6,5	2,25	8,2	51,8	243	78

У першу чергу звертає на себе увагу зниження обмінної кислотності в орному шарі та в підорному горизонті ґрунту на 0,5–0,8 одиниці порівняно з варіантом, де в ґрунт вносили лише мінеральні добрива, у варіантах, де застосовували сумісне внесення органо-мінеральних добрив та сидерату і органо-мінеральних добрив, сидерату і побічної продукції.

Також відмічений позитивний вплив елементів біологізації землеробства на вміст і запаси гумусу в орному шарі темно-сірого опідзоленого ґрунту (див. табл. 3).

Таблиця 3. Вплив різних систем удобрення на вміст і запаси гумусу в темно-сірому опідзоленому ґрунті

Варіант досліджу	Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Запаси гумусу, т/га	± до контролю	
				%	т/га
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	0–25	2,68	80,4	-	-
	25–40	1,62	29,2	-	-
60 т/га гною	0–25	3,12	93,6	+0,44	+13,2
	25–40	2,45	44,1	+0,83	+14,9
N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + 48 т/га гною + олійна редька	0–25	2,86	85,8	+0,18	+5,4
	25–40	1,99	35,8	+0,37	+6,6
N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> та 35 т/га гною + побічна продукція (солома) + олійна редька	0–25	2,82	84,6	+0,14	+4,2
	25–40	2,16	38,9	+0,54	+9,7
НП <sub>0,5</sub>		0,12	3,5		

Найбільше зростання вмісту гумусу і в абсолютному, і у відносному значенні було характерне для варіанту, де застосовували лише органічні добрива. Проте у варіантах, де до органо-мінеральних добрив долучали сидерати і побічну продукцію, також спостерігалось збільшення вмісту гумусу, причому найбільше зростання цього показника в порівнянні з контролем відмічалось саме в підорному 25–40 см шарі. Загалом же елементи біологізації сприяли зростанню вмісту гумусу в орному шарі на 0,14–0,44% (4,2–13,2 т/га), а в підорному горизонті на 0,37–0,54% (6,6–14,9 т/га).

Таблиця 4. Вплив різних систем удобрення на продуктивність агроценозу озимої пшениці

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га			
	2004 р.	2005 р.	2006 р.	Середня за 3 роки
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	31,4	41,4	40,8	37,8
60 т/га гною	29,7	32,4	27,5	29,8
N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> + 48 т/га гною + олійна редька	29,7	37,4	33,7	33,6
N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> та 35 т/га гною + побічна продукція (солома) + олійна редька	30,7	38,6	33,6	34,3
НП <sub>0,5</sub>	0,5	2,2	5,5	3,0

Природно, що метою створення будь-якої агроєкосистеми є одержання необхідної продукції, тому продуктивність агроценозів є чи не найбільш важливим показником ефективності її функціонування з економічної точки зору. Дослідженнями встановлено, що за умови комплексного

застосування органо-мінеральних добрив, сидератів та побічної продукції порівняно із застосуванням традиційної системи удобрення, яка передбачає внесення в ґрунт повної норми мінеральних добрив (табл. 4) значного зниження врожайності озимої пшениці не спостерігається – різниця у врожаї коливається в межах 3,5–4,2 ц/га.

Дещо нижчою виявилась продуктивність озимої пшениці у варіанті, де застосовували органічну систему удобрення – різниця з контролем була досить суттєвою і склала 8 ц/га; різниця в продуктивності агроценозу озимої пшениці між варіантами з елементами біологізації та варіантом з органічною системою удобрення склала 3,8–4,5 ц/га. Загалом же, альтернативні традиційній системі удобрення темно-сірого опідзоленого ґрунту за умови безперечного позитивного впливу на його агроекологічний стан не призводили до значного зниження продуктивності агроєкосистеми.

### Висновки

За результатами проведених експериментальних досліджень встановлено наступне:

1. біологічні засоби відтворення родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту забезпечують підвищення його біологічної активності на 15,5–19% та зниження обмінної кислотності на 0,5–0,8 одиниці рН;
2. елементи біологізації землеробства позитивно впливають на вміст і запаси гумусу в орному та підорному шарах темно-сірого опідзоленого ґрунту, забезпечуючи його зростання в орному шарі на 0,14–0,44% (3,5–11,0 т/га), а в підорному горизонті – на 0,37–0,54% (5,6–12,5 т/га);
3. за умови комплексного застосування біологічних засобів відтворення родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту порівняно з застосуванням традиційної системи удобрення значного зниження врожайності зерна озимої пшениці не спостерігається – різниця у врожаї коливається в межах 3,5–4,2 ц/га;
4. найбільш ефективною серед досліджуваних систем удобрення з еколого-економічної точки зору виявилась біологічна система удобрення, яка базується на сумісному внесенні  $N_{90}P_{45}K_{45}$  та 35 т/га гною на фоні післяжнивного посіву олійної редьки та використання на сидерат побічної продукції.

**Подальші дослідження** на наш погляд, слід зосередити на розробці ефективних біологічних систем удобрення для короткоротаційних сівозмін, які б забезпечували розширене відтворення родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту в агроекологічних умовах Північного Лісостепу.

---

---

Література

---

---

1. *Андрейцев В.І.* Правовий режим використання, відновлення та охорони земель. В кн. Екологічне право. – К.: Істина, 2001. – С. 194 – 316.
  2. Атлас почв Української ССР / Под ред. *Крупського Н.К.*, Полупана Н.И. – К.: Урожай, 1979. – 160 с.
  3. *Галич М.А.* *Стрельченко В.П.* Агроекологічні основи використання земельних ресурсів Житомирщини. – Житомир: Видавництво «Волинь», 2004. – 184 с.
  4. *Надточій П.П.*, *Вольвач Ф.В.*, *Гермашенко В.Г.* Екологія ґрунту та його забруднення. К.: Аграрна наука, 1997. – 286 с.
  5. Охорона ґрунтів /*Шикула М.К.*, *Ігнатенко О.Ф.*, *Петренко Л.Р.*, *Капитик М.В.* – К.: Знання, КОО, 2001. – 398 с.
  6. *Сайко В.Ф.* Наукові підходи щодо раціонального землекористування в умовах здійснення аграрної реформи // Вісн. аграр. науки. – 2000. – №5. – С. 5–10.
  7. *Стрельченко В.П.*, *Мислива Т.М.*, *Галич М.А.*, *Дребот О.В.* Організація території на екологічних засадах як основа стабілізації функціонування агроєкосистем // Вісник ДАУ. – 2002. – №2. – С. 3–7.
  8. *Тараріко О.Г.* Проблеми сучасного землеробства і охорони ґрунтів в Україні: аналіз, стан і пропозиції // Вісн. аграр. науки. – 1996. – №1. – С. 15–21.
- 
-