

НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КРАВЧУК МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ

УДК: 631.417.2:631.445.2 (477.42)

**ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ  
У ЛЕГКИХ ЗА ГРАНУЛОМЕТРИЧНИМ СКЛАДОМ  
ГРУНТАХ ПОЛІССЯ**

**06.01.03** – агрогрунтознавство і агрофізика

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

КИЇВ – 2005

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Державному агроєкологічному університеті  
(м. Житомир) Міністерства аграрної політики України

**Науковий керівник** - доктор сільськогосподарських наук, професор  
**СТРЕЛЬЧЕНКО Володимир Петрович**,  
Державний агроєкологічний університет (м. Житомир),  
завідувач кафедри ґрунтознавства та землеробства

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**ПОЛУПАН Микола Іванович**,  
Національний науковий центр  
“Інститут ґрунтознавства та агрохімії  
ім. О.Н. Соколовського” УААН,  
головний науковий співробітник  
лабораторії ґрунтового покриву і  
картографування ґрунтів

кандидат сільськогосподарських наук  
**КАНАШ Олександр Павлович**,  
ДП “Головний науково-дослідний  
та проектний інститут землеустрою”,  
завідувач відділу екології землекористування

**Провідна установа** - Інститут землеробства УААН, лабораторія сівозмін,  
с/мт Чабани

Захист відбудеться “30” вересня 2005 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.04 у Національному аграрному університеті за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв оборони, 15, навчальний корпус № 3, аудиторія № 65

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного аграрного університету за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв оборони, 13, навчальний корпус №4, к. 41

Автореферат розісланий “26” серпня 2005 р.

**Вчений секретар**  
спеціалізованої вченої ради

**Балабайко В.Ф.**

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність досліджень.** Протягом останніх десятиріч галузь землеробства функціонує в умовах зростаючої деградації ґрунтового покриву, підтримуючи виробничий рівень лише за рахунок неадекватних витрат невідновлюваних ресурсів енергії. Оскільки вміст органічної речовини ґрунту розглядається як основний показник ґрунтової родючості, оцінки стійкості, рівноваги й енергетики екосистем, тому пошуки способів контролю та шляхів оптимізації процесу відтворення її запасів є першочерговими науково-практичними завданнями. Цьому питанню присвячені дослідження багатьох вчених, зокрема, Л.М. Александрової (1980), Д.С. Орлова (1981), М.М. Кононової (1984), Л.А. Гришиної (1986), Л.С. Травнікової (1987), М.І. Полупана, В.Г. Ковальова (1987), М.Ф. Ганжари (1988), К.В. Д'яконової (1990), А.Д. Фокіна (1996), А.Д. Балаєва (1997), М.І. Лактіонова (1998), Г.А. Мазура (2000), Ю.О. Тараріко (2002), В.Ф. Сайка (2003), М.К. Шикули (2004). Однак багато аспектів, незважаючи на глибокі дослідження, і сьогодні ще залишаються дискусійними і невирішеними. Актуальність зазначених проблем, їх недостатня розробка і практична значимість зумовили вибір теми дисертаційної роботи, її головну мету і основні завдання.

Робота присвячена вивченню складу органічної речовини легких за гранулометричним складом ґрунтів Полісся, динамічності окремих її компонентів, а також встановленню ролі глейового процесу у дегуміфікації зональних ґрунтів і агротехнологій у відтворенні органіки.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Науково-дослідна робота за темою дисертації проведена відповідно до науково-технічної програми Державного агроекологічного університету “Розробити наукові основи адаптивно-ландшафтної системи землеробства для зони Полісся” (номер державної реєстрації 0103U03729) та науково-технічної програми Інституту сільського господарства Полісся УААН “Розробити наукові принципи ведення зональних природоохоронних систем землеробства на еколого-ландшафтній основі за умов нових земельних відносин у сільськогосподарському виробництві” (номер державної реєстрації ИАС 1001688Р).

**Мета і завдання дослідження.** Вивчити склад та динаміку органічної речовини легких за гранулометричним складом ґрунтів Полісся за різних агротехнологічних заходів і використання, пошук та встановлення раціональних шляхів її відтворення в умовах сучасного господарювання.

Відповідно до мети ставились такі завдання:

- вивчити динаміку вмісту гумусу під впливом тривалого застосування ґрунтозахисних агротехнологій;
- оцінити роль глейового процесу в дегуміфікації ґрунту;
- розробити спосіб визначення вмісту детриту в легких ґрунтах;
- вивчити вплив агротехнологій на вміст рослинних решток та детриту в ґрунті;
- з'ясувати основні властивості негуміфікованої органічної речовини.

*Об'єкт дослідження.* Динаміка вмісту та структури органічної речовини, розробка способу визначення детриту в легких за гранулометричним складом ґрунтах Полісся.

*Предмет дослідження.* Дерново-середньопідзолистий глеюватий глинисто-піщаний ґрунт на морені та ясно-сірий лісовий супіщаний ґрунт на лесовидному суглинку, склад органічної речовини, вплив глейового процесу і агротехнологій.

*Методи дослідження.* Польові, лабораторні, математично-статистичний методи досліджень.

**Наукова новизна** полягає в тому, що виявлено позитивну дію тривалого застосування ґрунтозахисних агротехнологій в сівозміні на динаміку вмісту органічної речовини дерново-підзолистого ґрунту переважно за рахунок негуміфікованої її частини – рослинних решток і, особливо, детриту; встановлено суттєвий вплив глейового процесу на дегуміфікацію дерново-підзолистого ґрунту і розроблено спосіб визначення вмісту детриту. Показано, що зміни вмісту гумусу відбуваються, насамперед, за рахунок детриту.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що виявлені особливості динаміки структури органічної речовини ґрунту, зокрема, її негуміфікованої частини (органічні рештки та детрит), дають можливість контролювати її стан агротехнологічними заходами. Рекомендовані ґрунтозахисні технології вирощування озимого жита на основі мінімалізованого обробітку ґрунту впроваджено у дослідному господарстві “Грозинське” на площі 150 га, де економічний ефект склав 9000 грн., збільшення енергоємності ґрунту за рахунок приросту негуміфікованої органіки становило 37,5 ГДж/га.

**Особистий внесок здобувача.** Проведення досліджень, обробку, аналіз і теоретичне обґрунтування результатів виконано автором. Частка участі автора в дослідженнях становить понад 85 %. Результати досліджень відображено у дисертації та публікаціях. У наукових роботах частка автора складає 20-50 %.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати досліджень апробовані на Всеукраїнській конференції молодих вчених “Засади сталого розвитку аграрної галузі” (28-30 жовтня 2002 р., Київ), Міжнародній науково-практичній конференції “Екологічна безпека об'єктів господарської діяльності” (2-4 червня 2004 р., Миколаїв), на наукових конференціях агрономічного та екологічного факультетів Державного агроєкологічного університету (2004), Міжнародній науково-виробничій конференції, присвяченій 80-річчю з дня народження М.К. Шикучи, “Ґрунтозахисна і біологічна системи землеробства, наукові, технологічні, технічні, екологічні і економічні аспекти їх застосування” (25-26 січня 2005 р., Київ), на розширеному засіданні кафедри ґрунтознавства та землеробства Державного агроєкологічного університету (2005).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 7 наукових праць, з них 5 статей у фахових виданнях та 2 тези доповідей і матеріали конференцій.

**Структура і об'єм дисертації.** Загальний обсяг дисертації складає 148 сторінок комп'ютерного набору, містить 25 таблиць, 14 рисунків і 5 додатків. Робота складається з вступу, 7 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури включає 252 джерела, у тому числі 17 латиницею.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ В ҐРУНТАХ ЗОНИ ПОЛІССЯ (за аналізом літературних джерел)

В цьому розділі висвітлені результати досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців щодо особливостей трансформації органічної речовини в ґрунтах легкого гранулометричного складу, впливу на ці процеси агротехнологій та показана необхідність контролю за її динамікою.

### МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Програмою досліджень передбачалось прослідкувати вплив агротехнологій на динаміку вмісту гумусу у дерново-підзолистому глеюватому глинисто-піщаному ґрунті на морені. Для вирішення поставлених завдань були використані результати багаторічних досліджень лабораторії агроекології Інституту сільського господарства Полісся УААН. Дослідження проводились в типовій польовій сівозміні з наступним чергуванням культур: картопля; овес + конюшина; конюшина; озима пшениця; льон-довгунець; кукурудза (силос); озима пшениця; люпин (з/м) (вико-овес в II ротації); озиме жито. За схемою досліду вивчались такі системи обробітку:

1. Традиційна технологія на основі оранки на глибину 18-20 см (О 18-20).
2. Ґрунтозахисна технологія на основі плоскорізного обробітку на 18-20 см (ГП 18-20).
3. Ґрунтозахисна різноглибинна: плоскорізне розпушування під озимі зернові культури на 10-12 см, під ярі на 18-20 см, під картоплю та кукурудзу на 28-30 см (в II ротації під усі ярі культури на 18-20 см) (ГР $\frac{10-12}{18-20}$ ).

Дані системи обробітку ґрунту вивчались з застосуванням трьох рівнів удобрення: 1) без добрив; 2) одинарна норма; 3) півтори норми (табл. 1).

Таблиця 1

Норми внесення добрив на гектар сівозмінної площі, ДГ “Грозинське”

Ротація	Без добрив	Одинарна норма				Півтори норми			
		гній, т/га	кг/га			гній, т/га	кг/га		
			<i>N</i>	<i>P</i>	<i>K</i>		<i>N</i>	<i>P</i>	<i>K</i>
I	0	13,3	47	56	67	17,8	65	77	93
II	0	8,9	30	35	43	13,3	46	51	62
Середнє	0	11,1	39	46	55	16,0	55	64	78

В просторі сівозміна була розгорнута трьома полями. Повторність досліду 4-ри разова. Площа посівної ділянки 180 м<sup>2</sup>, облікової 100 м<sup>2</sup>.

Предбачалось вивчення ролі глейового процесу в дегуміфікації орного шару дерново-підзолистого ґрунту, що було реалізовано шляхом закладки відповідного модельного досліду.

Дослідження щодо накопичення детриту і вивчення окремих його властивостей під впливом різних систем удобрення додатково проводились на базі стаціонару, який розміщений у Черняхівському районі Житомирської області на землях ДГ “Україна” Державного агроєкологічного університету. Дослідна ділянка розміщена на ясно-сірому лісовому супіщаному ґрунті на лесовидному суглинку, підстеленому флювіогляціальними відкладами. Вивчення зазначених питань здійснювалось за ґрунтозахисної технології обробітку ґрунту в трьохпільній сівозміні з таким чергуванням культур: пелюшко-овес (зерно); озиме жито; картопля. Повторність досліду триразова. Площа посівної ділянки 58 м<sup>2</sup>, облікової 25 м<sup>2</sup>.

В ґрунтових зразках визначали: гумус за Тюріним (ГОСТ 26213-91), рН потенціометрично (ГОСТ 26483-85), гідролітичну кислотність за Каппеном в модифікації ЦІНАО (ГОСТ 26212-91), рухомий фосфор та обмінний калій за Кірсановим (ГОСТ 26207-91). З фізичних та водно-фізичних властивостей визначалися гранулометричний склад методом піпетування з підготовкою ґрунту за Качинським, об’ємна маса ґрунту буровим методом за Качинським, максимальна гігроскопічна вологість за Ніколаєвим (Агрофізические методы исследования почв / За ред. С.И. Долгова, 1966).

Для оцінки впливу систем обробітку і удобрення на динаміку негуміфікованої органіки на дерново-підзолистих та ясно-сірих лісових ґрунтах на протязі 2002-2004 рр. здійснювалися пошарові відбори зразків ґрунту за глибинами 0-10 і 10-20 см буром спеціальної конструкції (В.П. Стрельченко, 1993). Об’єм робочого зразка складає 196 см<sup>3</sup>, число відборів становило 25 на кожен варіант досліду. На вміст негуміфікованої органіки шляхом відмучування та декантації з використанням сита 0,25 мм було проаналізовано 923 зразки. Біологічна активність ґрунту визначалась методом аплікацій у п’ятиразовій повторності шляхом горизонтального закладання лляного полотна та експонування соломи, сидерату і детриту у шарі 0-10 см (Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов у співавторстві, 1987).

Для агроєкологічної оцінки ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур використовувались балансові розрахунки запасів гумусу за методом Г.Я. Чесняка (Агрохімія / За ред. М.М. Городнього, 2004) та енергетичної характеристики через відповідні коефіцієнти за Ю.О. Тараріко у співавторстві (2001).

З особливостями погодних умов пов’язаний перебіг процесів ґрунтоутворення в екосистемі, а також її продуктивність. За даними Коростенської метеостанції середня багаторічна кількість опадів становить 573 мм, ГТК<sub>IV-VI</sub>=1,49, ГТК<sub>VII-IX</sub>=1,51. Аналіз метеорологічних умов показав, що за період функціонування стаціонарного досліду ДГ “Грозинське” були зафіксовані значні відхилення від середньобогаторічних рівнів як за режимом зволоження, так і за температурою, що не могло не вплинути на урожайність культур, ґрунтові режими і трансформацію органічної речовини.

## **ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ВМІСТ ГУМУСУ**

Роль гумусу важко переоцінити, а збереження його запасів є запорукою економічної і екологічної стабільності. Однак для сучасного землеробства

характерною є тенденція втрати цього ресурсу. Прискорення процесів дегуміфікації зональних ґрунтів Полісся дослідниками пов'язується з порушенням рівноваги в агроєкосистемі через незбалансованість існуючої структури земельних угідь і посівних площ, низькими рівнями надходження органічного субстрату та застосуванням недостатньо виправданих з екологічних позицій систем обробітку ґрунту та удобрення. В зв'язку з цим, надто важливим є екологічно обґрунтоване управління поповненням запасів гумусу і втратами їх у конкретних умовах.

В агроценозах важливим джерелом органічної речовини є рослинні рештки, обсяги надходження яких визначаються якісним складом сівозміни та урожайністю сільськогосподарських культур. Результати розрахунків балансу гумусу свідчать про вагомий внесок багаторічних трав до статті надходження, що доводить їх високу агрономічну і екологічну значимість. Так, у другій ротації їх частка на неудобрених фонах становила 36,3-37,5 % від загального надходження гуміфікованої органічної речовини, на удобрених – 29,8-31,5 %. В першій ротації питома вага конюшини була дещо меншою (19,3-22,7 %) і поступалась за ефективністю люпину (24,1-25,8 %).

Дослідження показали, що у другій ротації сівозміни на неудобрених фонах відбулось зниження її продуктивності на 14,5-18,6 %, тоді як на удобрених за одинарної норми удобрення падіння становило 7,5-9,0 %, а за півтори – 2,4-3,5 %, що суттєво вплинуло на рівні надходження органічного матеріалу в ґрунт (табл. 2).

Таблиця 2

Продуктивність сівозміни залежно від систем обробітку та рівнів удобрення, т/га зернових одиниць (ДГ "Грозинське")

Ротація сівозміни	Рівень удобрення	О 18-20	ГП 18-20	ГР $_{18-20}^{10-12}$
I	Без добрив	29,17	32,72	30,62
	Одинарна норма	38,33	40,96	39,97
	Півтори норми	38,90	41,73	40,49
II	Без добрив	23,76	26,86	26,17
	Одинарна норма	34,86	38,02	36,99
	Півтори норми	37,52	40,30	39,52
Середнє за дві ротації	Без добрив	26,46	29,79	28,40
	Одинарна норма	36,60	39,49	38,48
	Півтори норми	38,21	41,02	40,00

В той же час, очевидною була перевага обробітків мінімалізованого типу, яка проявлялась від рівнів удобрення і була найбільшою на варіанті з плоскорізним розпушуванням на 18-20 см. Так, в середньому за дві ротації застосування такої системи обробітку на фоні без добрив сприяло росту продуктивності сівозміни на

12,6 % порівняно з варіантом, де проводилась традиційна оранка. Та все ж більш дієвим фактором у підвищенні продуктивної функції в агроєкосистемі є добрива. Висока ефективність двох рівнів системи удобрення за варіантами обробітку суттєво не відрізнялась і становила 32,6-44,4 %.

Не викликає сумнівів, що динаміка продуктивності сівозміни під впливом систем обробітку і удобрення відображалась і на вмісті гумусу. Так, в умовах даного дослідження між продуктивністю ( $P_{siv}$ , т/га зерн. од.) і запасами гумусу ( $G$ , т/га) існує лінійна залежність:

$$P_{siv} = 0,92363 G - 3,445 \quad (r = 0,848)$$

Встановлено, що тривале застосування різних систем обробітку і удобрення в першій ротації сівозміни суттєво вплинуло на підвищення вмісту гумусу в ґрунті за винятком варіанту полицевого обробітку на фоні без добрив (табл. 3). Зниження продуктивності сівозміни та коригування системи удобрення культур у другій ротації обумовило відповідну зміну рівнів накопичення гумусу. Проте, перевага ґрунтозахисного обробітку збереглась і в другій ротації.

Таблиця 3

Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на вміст гумусу ( $n=12$ ), %

Варіант	Глибина, см	Норма добрив		
		без внесення	одинарна	півтори
Початковий стан (1981 р.)				
—	0-10	1,1		
	10-20	1,0		
Перша ротація (1981-1991 рр.)				
О 18-20	0-10	1,2	1,3	1,4
	10-20	1,1	1,3	1,4
ГП 18-20	0-10	1,5	1,6	1,8
	10-20	1,3	1,4	1,5
ГР <sub>18-20</sub> <sup>10-12</sup>	0-10	1,4	1,6	1,6
	10-20	1,2	1,4	1,4
НІР <sub>05</sub> , %	0,1			
Друга ротація (1991-2001 рр.)				
О 18-20	0-10	1,1	1,2	1,3
	10-20	1,0	1,1	1,2
ГП 18-20	0-10	1,3	1,5	1,6
	10-20	1,0	1,1	1,3
ГР <sub>18-20</sub> <sup>10-12</sup>	0-10	1,2	1,5	1,7
	10-20	1,0	1,0	1,1
НІР <sub>05</sub> , %	0,1			



Аналіз динаміки накопичення гумусу в орному шарі ґрунту показав, що найбільший вплив на ці процеси мав фактор удобрення (рис. 1). Так, на фоні полицевого обробітку за першу ротацію сівозміни відносно вихідного стану на період закладки дослідів (33,4 т/га) застосування органо-мінеральної системи удобрення забезпечило накопичення запасів гумусу, зокрема, за одинарної норми цей приріст становив 22,9 %, а при використанні півтори норми він зріс до 30,5 %.

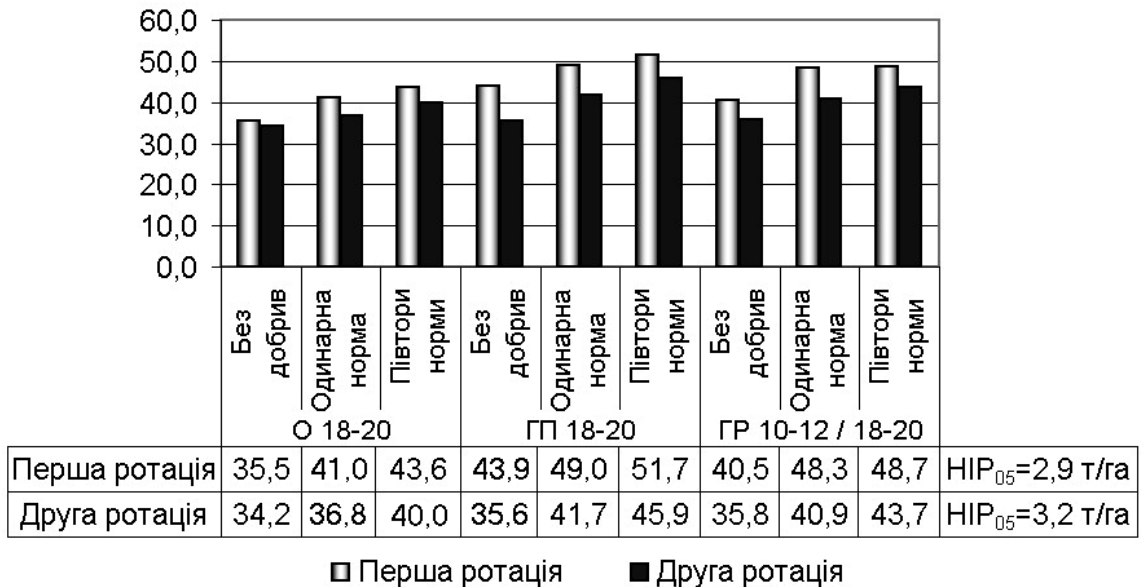


Рис. 1. Зміна запасів гумусу під впливом різних систем обробітку ґрунту і удобрення, т/га

Варіанти ґрунтозахисного обробітку характеризуються більш інтенсивним гумусонакопиченням, що проявляється і на ділянках, де добрива не застосовувались. Загальний приріст гумусу при плоскорізному обробітку на 18-20 см зростав в залежності від рівнів удобрення на 31,4-54,8 %, а на фоні різноглибинного обробітку він становив відповідно 21,4-45,7 %.

Порівняння фактичних запасів гумусу з розрахунковими, отриманими на основі визначення балансу гумусу в сівозміні за методом Г.Я.Чесняка, показує, що за умови застосування полицевих способів обробітку даний метод діє і дозволяє отримати співставні результати (рис. 2). В той же час, на варіантах

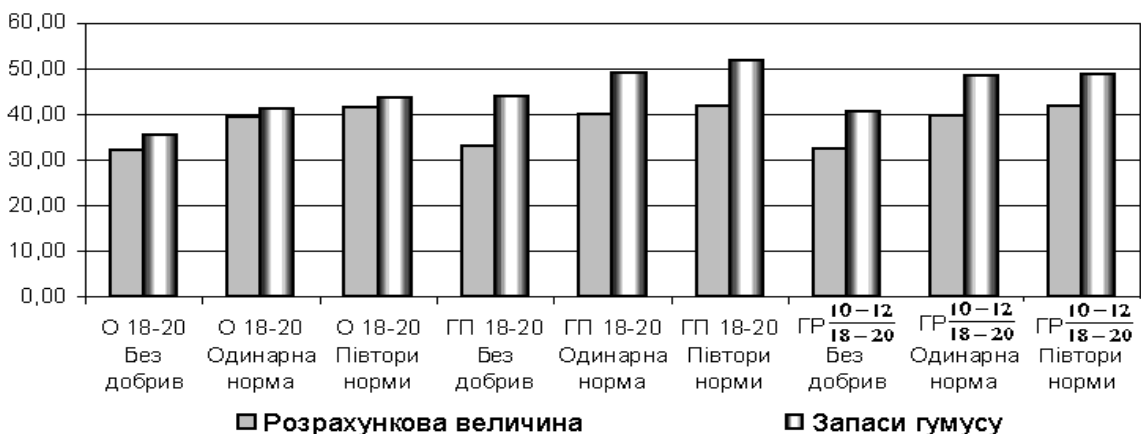


Рис. 2. Запаси гумусу у дерново-підзолистому ґрунті на кінець першої ротації сівозміни, т/га

технологій мінімалізованого типу спостерігається суттєве відставання розрахункових величин від фактичних. Це, на нашу думку, пов'язано зі створенням більш сприятливих умов для гумусонакопичення при тривалому застосуванні ґрунтозахисного обробітку.

В другій ротації збереглися загальні тенденції динаміки органічної речовини, які мали місце в першій, але рівні накопичення гумусу в шарі 0-20 см суттєво знизились: в порівнянні з вихідним станом на удобрених фонах природи при умові оранки становили 10,3-19,8 %, за плоскорізного розпушування – 24,9-37,5 %, а за умов різноглибинного ґрунтозахисного обробітку – 22,5-30,9 %. На варіанті без добрив різниця була в межах похибки досліду.

Безумовно, такі втрати гумусу протягом однієї ротації слід пов'язувати з динамікою найбільш активної частини органічної речовини, зокрема, передгумусової, оскільки специфічні власне гумусові сполуки є відносно термодинамічно стійкими хімічними речовинами. В цьому зв'язку розглянуті вище рівні накопичення гумусу в більшій мірі віддзеркалюють процеси трансформації негуміфікованої частини органічної речовини ґрунту.

### **ДЕГУМІФІКАЦІЯ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ У ЗВ'ЯЗКУ З ПРОЯВОМ ГЛЕЙОВОГО ПРОЦЕСУ**

Поряд з технологічним блоком заходів, які в значній мірі визначають режим органічної речовини, важливим є вивчення і екологічних аспектів її трансформації, оскільки обсяги накопичення органіки в значній мірі лімітуються факторами і умовами ґрунтового середовища (діяльність мікроорганізмів, гідротермічний режим, фізичні і фізико-хімічні властивості тощо).

При обґрунтуванні технологічних заходів оптимізації процесу гумусоутворення і забезпечення зростання запасів органічної речовини, як правило, враховуються всі чинники, що обумовлюють гуміфікацію і мінералізацію рослинного матеріалу. Однак, ґрунтоутворення, яке визначає формування профілю орних дерново-підзолистих ґрунтів, характеризується поряд з акумулятивним суттєвим проявом елювіального процесу. Останній може включати як простий винос органічних і мінеральних сполук, так і процеси руйнування мінеральної частини ґрунту, де органічна речовина виконує роль енергетичного базису. Проте, практикою балансово-розрахункового моніторингу гумусового стану ґрунту в агроєкосистемах означені процеси не враховуються.

Діагностика сучасного глеє-підзолоутворення здійснювалась у спеціальному досліді шляхом експонування ґрунтової маси орного шару (горизонт  $HE_{орн.}$ ) дерново-середньопідзолистого глинисто-піщаного ґрунту в середовищі елювіального горизонту ( $E$ ). Вихідною методологічною основою для проведення такого дослідження стали положення ряду дослідників про органічну речовину ґрунту як енергетичну базу глейово-підзолистого процесу.

Ґрунтова маса орного шару об'ємом  $0,025 \text{ м}^3$  фіксувалась обгорнутими поліетиленовою плівкою дерев'яними рамами  $0,5 \times 0,5 \times 0,1 \text{ м}$  та розміщувалась в нижній частині елювіального горизонту ( $E$ ). Товща білесого горизонту ( $E$ ) сягала глибини 48 см і характеризувалась інтенсивним оглеєнням у вигляді рясних

іржавих плям. Ілювіальний горизонт вирізнявся сизувато-бурим забарвленням. Закладка була 3-разовою з прив'язкою у ряду між опорами електролінії. Порушена частина ґрунтового профілю відновлювалась до попереднього стану. Тривалість експозиції – 4 та 17 років.

Матеріал орного шару для закладки формувався шляхом змішування індивідуальних проб ( $n=15$ ), які відбирались з глибини 0-20 см навколо основного шурфу. Профіль ґрунту, в якому проводилось експонування, характеризувався зосередженням гумусу переважно в 0-22 см товщі з таким розподілом: 1,57 % в  $HE_{орн.}$  0-5 см та 0,95 % в  $HE_{орн.}$  5-22 см. В підорному шарі вміст гумусу різко знижувався до 0,15 % в горизонті E 22-36 см та до 0,10 % в горизонті E 36-48 см, в межах якого ставились рами з гумусованим ґрунтом. В ілювіальному горизонті I 48-78 см вміст гумусу становив 0,18 %.

Після 4-х річного експонування маси ґрунту з горизонту  $HE_{орн.}$  в елювіальному горизонті E дерново-підзолистого ґрунту вона набула білесого забарвлення, вміст гумусу знизився з 1,40 % до 0,90 %. В даному матеріалі практично зникли рослинні рештки, які в значній мірі були присутніми у вихідному стані. Відмічено лише кілька фрагментів напівзотлілої соломи, зате чітко проявились характерні новоутворення заліза у вигляді іржавих “крапок” та “сніжинок”.

За більш тривалий період експонування матеріалу (17 років) морфологічні ознаки оглеєння посилились. Це виражалось у білесому забарвленні та концентрованому зосередженні окисленого заліза. Механічного переміщення дрібнозему, зокрема, мулистих часточок на межі насипного ґрунту в рамках і розташованої над ними частини горизонту E не було зафіксовано. Вміст гумусу зменшився з 1,40 % до 0,67 %.

Результати дослідю доводять, що посилення прояву морфологічних ознак глейового процесу в ґрунті супроводжується суттєвою його дегуміфікацією. Так, зниження вмісту гумусу протягом першого періоду експонування матеріалу становило 35,7 % від початкового рівня. В наступний період це зниження уповільнилось і, в підсумку, за 17 років досягло 52,1 %. Розглядаючи процес в структурно-складовому відношенні органічної речовини ґрунту, можна впевнено констатувати, що її розклад при оглеєнні відбувається в першу чергу за рахунок свіжих рослинних решток, а також передгумусової фракції – детриту. Причому, процес “спрацювання” негуміфікованої органіки проходить надто інтенсивно – за чотири роки було втрачено практично весь детрит, початковий вміст якого в орному 0-20 см шарі сягав 0,62 % (16,2 тонн на 1 гектар).

Отже, розглядаючи основні причини дегуміфікації зональних ґрунтів, слід враховувати наслідки сучасного глейово-підзолистого процесу, який обумовлюється мікробіологічною діяльністю за рахунок енергії органічної речовини в умовах періодичного анаеробіозису. Верхня межа локалізації зазначеного процесу співпадає з нижньою частиною гумусово-елювіального горизонту  $HE_{орн.}$ , в результаті чого постійно зменшується його потужність та зростає просторове варіювання цієї ознаки.

## СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДЕТРИТУ У ЛЕГКИХ ЗА ГРАНУЛОМЕТРИЧНИМ СКЛАДОМ ҐРУНТАХ

Органічна речовина є найбільш суперечливою субстанцією в екосистемі. Роль її в біосфері складна і багатогранна, а вміст розглядається як основний показник ґрунтової родючості, оцінки стійкості, рівноваги й енергетики екосистем. В структурі ґрунтової органіки можна виділити наступні групи речовин:

- *нерозкладені рештки*, включаючи корені вегетуючих рослин та накопичені за минулі роки залишки мертвих коренів, органічних добрив, насіння бур'янів та ін.;

- *детрит* – напіврозкладені органічні рештки, які втратили анатомічну спорідненість з вихідним матеріалом, проте не утворюють міцних зв'язків з мінеральною частиною ґрунту;

- *гумус* – специфічні азотовмісні, високомолекулярні сполуки кислотної природи (гумінові кислоти, фульвокислоти, гуміни). Фульвокислоти розчинні у воді, гумінові і, особливо, гуміни формують стійкий орґано-мінеральний комплекс ґрунту.

Перші дві групи органічних речовин за здатністю до трансформації є близькими і відносяться до лабільних форм органіки, термін повного розкладу яких вимірюється днями, місяцями і роками, тоді як стабільних гумусових сполук – десятками, сотнями і тисячами років. Різна стійкість зазначених груп органічних речовин пов'язана з їх хімічною будовою і зв'язком з мінеральною фазою ґрунту.

В світовій практиці визначення гумусу виконується методами мокрого (за Тюриним, Уолкли-Блеком, Орловим-Гриндель, Нікітіним і іншими авторами) та сухого спалювання. Проте, ці методи далеко не висвітлюють реальної картини вмісту власне гумусу, а дозволяють встановити лише загальну масу перегною, оскільки в аналітичній наважці ґрунту разом з гумусом спалюється і детрит, що призводить до завищення даних. При цьому варіювання вмісту детриту дослідниками переноситься на динаміку гумусу у зв'язку з різними агротехнічними заходами, тоді як власне гумусові сполуки є більш консервативними речовинами і кількісно змінюються повільнішими темпами. Зважаючи на це, для оцінки впливу агротехнологій на органічну речовину ґрунту рекомендується додатково використовувати кількісний вміст її негуміфікованої частини.

Враховуючи те, що існуючі методики визначення детриту достатньо не відпрацьовані, постало завдання розробити спосіб визначення детриту у легких за гранулометричним складом ґрунтах. В процесі наукового пошуку було встановлено, що поєднання гранулометричного і денсиметричного методів фракціонування дозволяє виділити в найбільш повній мірі негуміфіковану органічну речовину.

Визначення детриту здійснюється в два етапи: польовий і лабораторний.

*Польовий етап робіт* передбачає відбір зразків ґрунту фіксованого об'єму і доведення їх до повітряно-сухого стану.

*Лабораторний етап* складається з двох послідовних блоків: підготовчого і власне аналітичного визначення детриту.

Підготовчий блок передбачає просіювання всього матеріалу через сито з діаметром отворів 1 мм, що дозволяє підготувати матеріал до аналізу на вміст детриту і паралельно визначити вміст фракції нерозкладених рослинних решток,

яка включає живі і мертві корені, рештки наземного опаду, органічних добрив, насіння бур'янів і ін.

Аналітичне визначення детриту виконується шляхом обережного відмучування водою з дрібноземної частини зразка (матеріал < 1,0 мм) від мінеральної частини і специфічної органіки з використанням сита 0,25 мм. При цьому висока гідрофільність (363 %) і набухання детриту сприяють затримці його на ситі, тоді як високодисперсний органо-мінеральний комплекс разом з гумусовими речовинами проходить через нього.

### НЕГУМІФІКОВАНА ОРГАНІЧНА РЕЧОВИНА ҐРУНТІВ ПОЛІССЯ

При оцінці режиму органічної речовини в ґрунтах як основний показник використовуються обсяги надходження органічних решток і запаси гумусу, а процеси трансформації негуміфікованої органічної речовини, зокрема рослинних решток і детриту, практично не враховуються. Разом з тим, детрит є досить чутливим щодо впливу агротехнічних заходів компонентом органічної речовини, за динамікою якого можна прослідкувати направленість процесів гумусоутворення. В цьому зв'язку нами вивчалась динаміка запасів детриту в агротехнологіях на дерново-підзолистих та ясно-сірих лісових ґрунтах.

Виявилось, що ґрунтозахисна технологія вирощування сільськогосподарських культур на дерново-підзолистих ґрунтах, яка базується на обробі без обертання скиби, характеризується суттєвою перевагою щодо накопичення негуміфікованої органічної речовини в порівнянні з технологіями на основі оранки. Ця перевага чітко проявляється навіть на фонах без добрив. Так, за умов тривалого застосування ґрунтозахисних агротехнологій на фоні, де не передбачалось внесення добрив, в орному шарі запаси рослинних решток збільшились на 5,0 т/га або 66,9 %, а детриту – на 2,39 т/га (81,6 %) порівняно з традиційними агротехнологіями на базі оранки (рис. 3).

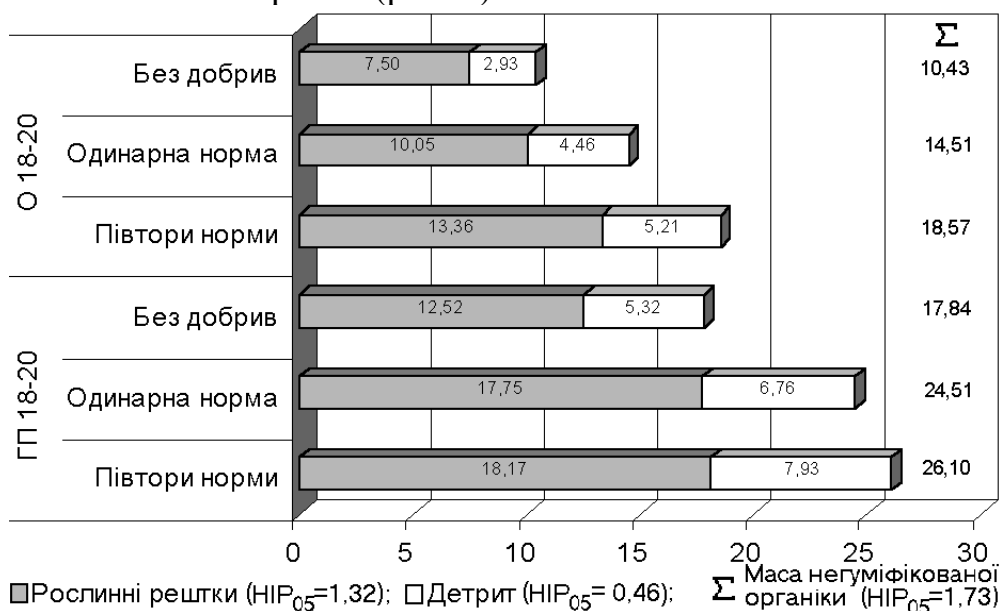


Рис. 3. Вплив агротехнологій на вміст рослинних решток і детриту у дерново-підзолистому ґрунті (озиме жито, шар 0-20 см), т/га

Застосування добрив суттєво посилює ефективність як звичайного способу обробітку ґрунту, так і ґрунтозахисного, зокрема, за умов оранки прирости рослинних решток та детриту в орному шарі залежно від рівня удобрення становили 34,0-78,1 і 52,6-77,8 %, а за ґрунтозахисного обробітку – 18,0-123,5 % і 22,7-103,4 % відповідно.

Обліки негуміфікованої органіки при вирощуванні озимого жита у досліді виявили також неоднорідність її розподілу у профілі орного шару (табл. 4). Вона проявляється за всіх способів обробітку ґрунту і систем удобрення, однак обробіток без обертання скиби характеризується більш чіткою диференціацією, що погоджується з особливістю прояву ґрунтоутворення дернового типу, при якому акумулятивні процеси послаблюються з глибиною. Так, на час збирання озимого жита на дерново-підзолистих ґрунтах за умов тривалого застосування ґрунтозахисних агротехнологій коефіцієнт неоднорідності вмісту рослинних решток становив 3,06-3,31, детриту – 2,28-3,16. В той же час в системі полицевого обробітку вертикальна гетерогенність запасів негуміфікованої органіки в орному шарі виражена менше, що є результатом систематичного механічного втручання.

Таблиця 4

Вплив агротехнологій на диференціацію орного шару дерново-підзолистого ґрунту за вмістом негуміфікованої органічної речовини,  $n=25$ ,  $t_{05}=2,01$   
(ДГ “Грозинське”, озиме жито, 2004 р.)

Система обробітку ґрунту	Рівень удобрення	Рослинні рештки		Детрит	
		$K_n$	$t_\phi$	$K_n$	$t_\phi$
О 18-20	Без добрив	1,40	5,32	1,05	0,68
	Одинарна норма	1,40	6,00	1,15	2,08
	Півтори норми	1,17	2,42	1,13	1,52
ГП 18-20	Без добрив	3,31	19,65	3,16	20,9
	Одинарна норма	3,06	13,98	2,44	14,25
	Півтори норми	3,06	15,28	2,28	12,06

Примітки:  $K_n$  – коефіцієнт неоднорідності;  $t_\phi$  – критерій суттєвості різниці вмісту негуміфікованої органічної речовини у профілі орного шару ґрунту (0-10 і 10-20 см).

У дослідженнях на ясно-сірих лісових ґрунтах виявлено позитивну роль органічних добрив щодо накопичення рослинних решток та детриту і показано, що з часом їхня дія слабшає (рис. 4). Так, запаси рослинних решток і детриту після копання картоплі (пряма дія органічних добрив) були більшими порівняно з рівнями, досягнутими після збирання озимого жита (післядія другого року) на 62,8 і 40,4 % відповідно. На варіанті ж, де добрива не застосовувались, просапна культура поступалась у накопиченні запасів рослинних решток і детриту пелюшко-вівсяній суміщі на 55 і 19,9 % та озимому житу на 16,5 % і 5,5 % відповідно.

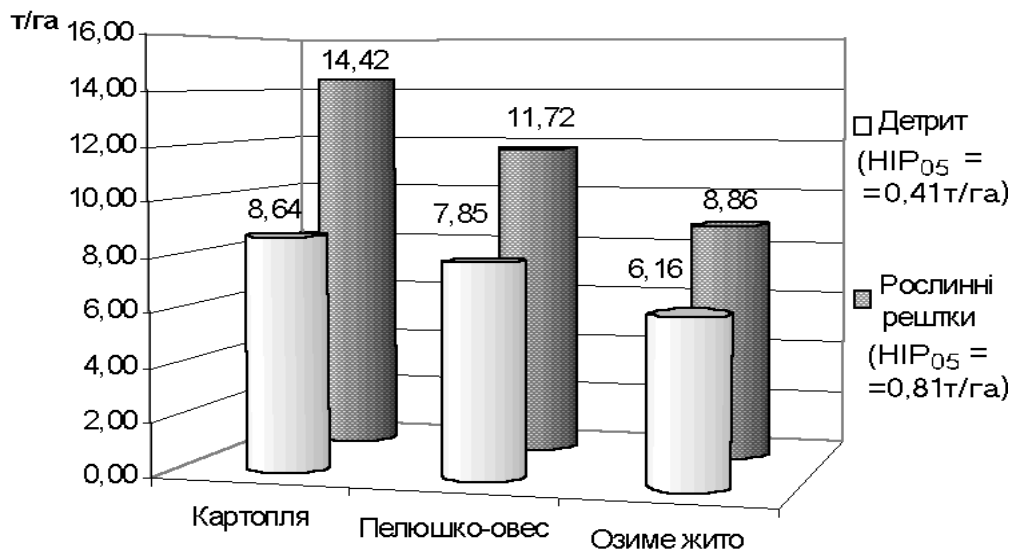


Рис. 4. Запаси рослинних решток і детриту у ясно-сірому лісовому ґрунті під культурами сівозміни за орґано-мінеральної системи удобрення (шар 0-20 см, 2004 р.)

Наприкінці нами було проведено порівняльний аналіз щодо можливості відтворення органічної речовини у дерново-підзолистих і ясно-сірих лісових ґрунтах. З цією метою аналізувались запаси негуміфікованої органіки на даних об'єктах, які зафіксовані в заключних полях ротації сівозмін обох стаціонарів після вирощування озимого жита у 2004 році. Проведені дослідження показали, що загальна ефективність ґрунтозахисних технологій переконлива і дає можливість забезпечити суттєві прирости негуміфікованої органіки на всіх фонах дослідних культур.

Незважаючи на те, що ясно-сірі лісові ґрунти мають кращі передумови для накопичення органічної речовини, однак, рівні накопичення рослинних решток і детриту у дерново-підзолистих виявились значно вищими. Так, маса рослинних решток і детриту в орному шарі на агрофонах, де тривалий час застосовувались ґрунтозахисні технології без внесення добрив, була більшою на 5,0 т/га (66,8 %) і 0,84 т/га (18,6 %) відповідно (табл. 5). Це пов'язано з оптимізацією режиму органічної речовини і встановленням рівноважного стану її запасів під впливом агротехнічних заходів. Особливе значення при цьому належить сівозміні, зокрема, тривалості її функціонування. На варіанті з внесенням добрив перевага стабілізованих агрофонів (ДГ "Грозинське") зростала. Наприклад, рівні накопичення рослинних решток в дерново-підзолистих ґрунтах були вищими на 9,31 т/га (105,1 %), а детриту – на 1,77 т/га (28,7 %) в порівнянні з ясно-сірими лісовими ґрунтами.

В цілому ж варто відмітити, що навіть на нестабілізованих фонах застосування органічних добрив дозволяє суттєво впливати на накопичення рослинних решток і детриту та забезпечувати високі рівні їх відтворення за короткий термін. Однак, такі переваги у накопиченні є тимчасовими і можливі лише на період мобілізації ресурсних факторів, оскільки негуміфікована органіка являє собою досить динамічну фазу ґрунту.

Результати досліджень показують, що ґрунтозахисна агротехніка має вирішальне значення у оптимізації режиму органічної речовини ґрунту,

забезпечуючи стабілізацію агроєкосистем і пролонговану дію ресурсних факторів щодо накопичення рослинних решток і детриту.

Таблиця 5

Запаси негуміфікованої органічної речовини у дерново-підзолистому і ясно-сірому лісовому ґрунтах (озиме жито, шар 0-20 см,  $n=50$ )

Ґрунт	Фон	Запаси, т/га		
		всього	рослинні рештки	детрит
Дерново-підзолистий глинисто-піщаний	без добрив	17,84	12,52	5,32
	удобрений*	26,1	18,17	7,93
Ясно-сірий лісовий супіщаний	без добрив	11,99	7,51	4,48
	удобрений**	15,02	8,86	6,16
Відхилення***	без добрив	5,85	5,01	0,84
		48,8	66,7	18,8
	удобрений	11,08	9,31	1,77
		73,8	105,1	28,7
НР <sub>05</sub> , т/га	без добрив	–	2,34	0,82
	удобрений	–	3,06	1,12

Примітки: \* – N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub>,

\*\* – солома +N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>,

\*\*\* – чисельник – в т/га, знаменник – у %.

З метою вивчення швидкості розкладу детриту та факторів, що впливають на цей процес, у ґрунті експонували детрит (4,0 г у мішечках з інертного матеріалу) і лляне полотно протягом вегетації культур сівозміни (табл. 6).

Таблиця 6

Ступінь мінералізації детриту та розкладу лляного полотна у ясно-сірому лісовому ґрунті (ДГ “Україна”)

Система удобрення	Ступінь мінералізації детриту ( $n=5$ ), %				Ступінь розкладу лляного полотна ( $n=5$ ), %			
	Пелюшко-овес	Озиме жито		Картопля	Пелюшко-овес	Озиме жито		Картопля
		1	2			1	2	
Без добрив	46,50	43,60	35,60	55,00	55,80	71,50	42,40	62,84
Мінеральна	45,10	50,15	43,85	62,90	56,15	82,25	54,40	74,24
Органо-мінеральна	43,10	56,85	47,90	60,80	56,62	93,23	48,72	69,81
НР <sub>05</sub> , %	3,25	3,21	2,14	3,14	2,58	2,65	3,04	4,02

Примітки: 1 – осіння закладка; 2 – весняна закладка.

Аналіз представлених матеріалів, насамперед, висвітлює високий рівень спрацювання експонованих зразків, який залежав від культури і системи її



удобрення. Максимальні рівні мінералізації детриту зафіксовані при вирощуванні картоплі на удобрених варіантах. Щодо розкладу лляного полотна, то його рівень був рівнозначний з мінералізацією детриту, за винятком фону озимого жита на протязі всієї вегетації (осіння закладка).

Для порівняння інтенсивності мінералізації детриту з іншими матеріалами нами одночасно було проведено експонування детриту, соломи озимого жита, зеленої маси сидеральної культури (олійна редька) та лляного полотна у посівах озимого жита без внесення добрив на протязі всієї вегетації (осіння закладка). У результаті зазначені матеріали по мірі збільшення розкладу можна розташувати у такій послідовності:

*детрит (43,6 %) → солома (50,7 %) →*  
*→ лляне полотно (71,5 %) → сидерат (79,9 %)*

Представлений ряд є статистично обґрунтованим ( $t_{\phi} > t_{05}$ ). Відносна стійкість детриту зумовлюється його хімічним складом, насамперед, низьким вмістом вуглеводнів.

Попередні дослідження щодо пошуку шляхів оптимізації агрофізичного стану орного шару, зокрема, його щільності показали, що існує майже функціональна залежність між вмістом негуміфікованої органічної речовини і об'ємною масою дерново-підзолистого глеюватого глинисто-піщаного ґрунту. Отримані на основі експериментальних даних В.П.Стрельченка (1994) регресійні залежності нами були використані для визначення запасів негуміфікованої органіки, які б забезпечили оптимальну щільність ґрунту (верхня межа оптимального діапазону)  $1,30 \text{ г/см}^3$ . Розрахунки показали, що застосування традиційної технології підготовки ґрунту (O 18-20) не дозволяє забезпечити необхідного вмісту рослинних решток і детриту. Лише інтенсифікація рівня удобрення за такої системи обробітку ґрунту сприяла наближенню до оптимальних значень у шарі 0-10 см (дефіцит  $1,2 \text{ т/га}$ ), у нижній частині орного шару дефіцит становив  $5,9 \text{ т/га}$  маси рослинних решток і детриту.

За плоскорізного розпушування розрахункова кількість негуміфікованої органіки в шарі 0-10 см повинна була становити  $10,6 \text{ т/га}$ , а в шарі 10-20 см –  $15,0 \text{ т/га}$ . Фактично ж в стаціонарі під озимим житом було накопичено  $18,2$  і  $6,3 \text{ т/га}$  (на фоні помірних норм добрив), що свідчить про важливе значення ґрунтозахисного обробітку як дієвого заходу у оптимізації агрофізичного стану найбільш активної частини орного шару ґрунту.

В процесі вивчення властивостей негуміфікованої органічної речовини ґрунту було встановлено, що вона характеризується високим рівнем максимальної гігроскопії та водоутримуючої здатності. Вологоємність детриту становить  $363 \%$ , що на  $39 \%$  вище ніж у рослинних решток і майже в 10 разів у порівнянні з ґрунтом.

У рослинних рештках та детриті акумульовані значні запаси азоту і зольних елементів. Так, на варіанті, де застосовувались ґрунтозахисні агротехнології на базі плоскорізного розпушування, які передбачали внесення помірних норм добрив при середніх запасах негуміфікованої органіки (рослинні рештки  $17,8 \text{ т/га}$ , детрит  $6,8 \text{ т/га}$ ) вміст загального азоту тільки за рахунок детриту сягав  $80 \text{ кг/га}$ , валових форм фосфору та калію відповідно  $41$  і  $37 \text{ кг/га}$ , а з врахуванням

рослинних решток в її складі міститься 390 кг азоту, 119 кг фосфору і 79 кг калію. В цьому зв'язку заходи, які спрямовані на оптимізацію режиму органічної речовини, сприяють покращанню поживного режиму ґрунту. Детрит, при цьому, виступає ближнім резервом елементів живлення рослин.

Детрит посилює енергію проростання насіння, сприяє кращому росту рослин. В модельному досліді насичення малогумусного матеріалу детритом (до рівня вмісту загального гумусу в ґрунті) забезпечило покращання росту і розвитку рослин. Такий компост за ефективністю був рівнозначний субстрату з гумусово-елювіального горизонту, що висвітлює роль різних складових органічної речовини у забезпеченні продуктивної функції ґрунту.

### **АГРОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ҐРУНТОЗАХИСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

Ґрунтозахисна система обробітку в поєднанні з добривами на ясно-сірих лісових ґрунтах сприяли підвищенню урожайності культур сівозміни. Так, застосування мінеральної системи удобрення в сівозміні забезпечило отримання приростів урожайності картоплі на 6,41 т/га (82,5 %), пелюшко-вівса (післядія) на 0,65 т/га (32,4 %), озимого жита на 1,30 т/га (49,0 %). Органо-мінеральна система удобрення сприяла підвищенню урожайності картоплі на 7,83 т/га (100,8 %), пелюшко-вівса (післядія) на 0,53 т/га (26,3 %) озимого жита (післядія другого року органічних добрив, пряма дія мінеральних) на 1,45 т/га (54,6 %).

Енергетичний аналіз вирощування культур сівозміни показав, що ґрунтозахисні технології забезпечили позитивний баланс енергії. Так, до процесу виробництва картоплі в залежності від системи удобрення залучалась енергія антропогенного походження в обсягах 17,7-48,4 тис. МДж/га ріллі, що дозволило отримати 68,8-138,3 тис. МДж/га енергії основної та побічної продукції. Більш високою енергетичною ефективністю характеризувалось вирощування пелюшко-вівса, де на 9,1-9,8 тис. МДж/га антропогенної енергії (агрохімічне забезпечення відсутнє) було одержано 75,4-99,8 тис. МДж/га основної і цінної у господарському відношенні побічної продукції. Ще кращих результатів щодо виходу енергії було досягнуто за умов вирощування озимого жита. Так, на фоні ґрунтозахисного обробітку без внесення добрив було отримано 124,3 тис. МДж/га енергії, а на варіанті орґано-мінеральної системи удобрення в сівозміні – 191,8 тис. МДж/га основної і побічної продукції.

Враховуючи те, що динаміка продуктивності і стабільне функціонування агроєкосистеми перебувають у тісному взаємозв'язку, то внутрішня енергія ґрунту може бути універсальним критерієм оцінки її стану. Енергопотенціал ґрунту в значній мірі визначається динамікою вмісту органічної речовини, оскільки остання є високоенергоємним матеріалом. Так, на основі прямого визначення встановлено, що енергоємність рослинних решток була на рівні 5392,5, детриту – 4349,2 МДж/т, а у ґрунті цей показник становив 387,2-314,5 МДж/т (О.Є. Несмашна, 1998).

Розрахунок показав, що застосування ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур забезпечило підвищення енергоємності ґрунту порівняно з традиційними технологіями на основі оранки.

Так, після вирощування озимого жита без внесення добрив приріст енергії становив 37465 МДж/га (шар 0-20 см, ДГ “Грозинське”). Застосування ж добрив у технологіях зумовило збільшення енергоємності ґрунтозахисних агрофонів на 51438,5 МДж/га проти фонів, де проводилась оранка.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі експериментально встановлено різносторонню роль агротехнологій і глейового процесу в динаміці органічної речовини зональних ґрунтів Полісся і показані можливості впливу на її структуру для забезпечення сталості агроєкосистем. При цьому можна привести наступні висновки.

1. Широке поширення процесів дегуміфікації зональних ґрунтів Полісся є наслідком порушення рівноваги в агроєкосистемі через низькі рівні надходження органічного субстрату, застосування недостатньо обґрунтованих з екологічних позицій систем обробітку ґрунту і удобрення, а також недотримання сівозмін.

2. Продуктивність сівозміни ( $P_{siv}$ ) в значній мірі корелює з запасами гумусу ( $G$ ). В умовах дослідів на дерново-підзолистих зв'язно-піщаних ґрунтах така залежність описувалась загальним рівнянням:  $P_{siv} = 0,92363 G - 3,445$  ( $r = 0,85$ ).

3. Найбільший позитивний вплив на гумусонакопичення мали ґрунтозахисні агротехнології, що включали обробіток без обертання скиби та внесення добрив. Так, за першу ротацію сівозміни на фоні полицевого обробітку відносно вихідного стану застосування органо-мінеральної системи удобрення забезпечило збільшення запасів гумусу на 22,9-30,5 %, а при плоскорізному обробітку – на 31,4-54,8 %, на фоні ж ґрунтозахисного різноглибинного – на 21,4-45,7 %. Перевага в ефективності ґрунтозахисного обробітку щодо накопичення органічної речовини мала місце і на варіантах без добрив.

4. Коригування системи удобрення культур в другій ротації сівозміни в бік зменшення норм обумовило різке зниження об'ємів гумусонакопичення на всіх варіантах дослідів. Так, за умов полицевого обробітку в залежності від рівнів удобрення прирости вмісту гумусу в порівнянні з вихідним станом знаходились лише в межах 10,3-19,8 %, за ґрунтозахисного плоскорізного розпушування – 24,9-37,5 %, а за умов ґрунтозахисного різноглибинного – 22,5-30,9 %. Така інтенсивна дегуміфікація ґрунту за короткий час обумовлена порівняно високою динамічністю детритної фракції органічної речовини, яка враховується при аналітичному визначенні гумусу.

5. Доведено, що поряд з агротехнічними чинниками (глибока оранка, недостатнє надходження органічного субстрату) суттєвий вплив на дегуміфікацію ґрунту має глейовий процес. Експериментально встановлено, що в процесі оглеєння першочергового розкладу зазнають рослинні рештки та детрит, власне ж гумусові речовини як стійкі хімічні сполуки при цьому кількісно змінюються менше. В досліді термін повного розкладу негуміфікованої органіки (рослинні рештки і детрит) не перевищував 4 років. Після мінералізації детриту вміст гумусу в ґрунті на 4-й рік експерименту становив 0,9 %, а на 17-й – 0,67 %.

6. Розроблений спосіб визначення детриту у легких за гранулометричним складом ґрунтах, який включає відбір зразка ґрунту фіксованого об'єму, просівання його через сито 1,0 мм та відмучування детриту водою на сито 0,25 мм.

7. Застосування органічних добрив в агроєкосистемі дозволяє швидко відтворювати запаси негуміфікованої органіки до певних рівноважних значень, які можна утримувати лише протягом дії мобілізації ресурсних факторів, оскільки рослинні рештки та детрит являють собою досить динамічну фазу ґрунту. Так, в умовах дослідів в короткоротаційній сівозміні на ясно-сірих лісових ґрунтах при використанні в системі удобрення картоплі гною, соломи, сидератів (56,5 т/га в перерахунку на гній) в перший рік дії вміст рослинних решток і детриту в орному шарі становив відповідно 14,4 і 8,6 т/га, у післядії після культури вико-вівсяна сумішка – 11,7 і 7,8 т/га, і після озимого жита – 8,9 і 6,2 т/га.

8. Порівняльний аналіз щодо можливостей відтворення органічної речовини у дерново-підзолистих і ясно-сірих лісових ґрунтах показав, що тривале функціонування агроєкосистем (18 років) забезпечило перевагу у накопиченні рослинних решток і детриту у дерново-підзолистих ґрунтах, незважаючи на те, що ясно-сірі лісові ґрунти характеризуються кращими генетичними передумовами для накопичення органічної речовини. Різниця у накопиченні негуміфікованої органіки в орному шарі між зазначеними типами ґрунтів становила 5,8 (без добрив) та 11,1 т/га (на удобреному фоні).

9. В забезпеченні оптимізації структури органічної речовини вирішальне значення мають ґрунтозахисні агротехнології, що базуються на обробітку ґрунту без обертання скиби. Так, за умов тривалого застосування зазначених технологій без внесення добрив рівні накопичення рослинних решток в орному шарі були вищими в порівнянні з відповідними фонами оранки на 5,0 т/га, а детриту – на 2,4 т/га. На фоні ж добрив ефективність технологій суттєво зростала.

10. Негуміфікована частина органічної речовини ґрунту характеризується високим рівнем максимальної гігроскопії та водоутримуючої здатності. Вологоємність детриту становить 363 %, що на 39 % вище ніж у рослинних решток і майже в 10 разів у порівнянні з ґрунтом. У її складі акумульовані значні запаси азоту і зольних елементів. Зокрема, на варіанті ґрунтозахисних технологій з помірними нормами добрив у дерново-підзолистому ґрунті вміст загального азоту сягав 390 кг/га, валових форм фосфору та калію відповідно 119 і 79 кг/га. Додатковий приріст негуміфікованої органіки дав можливість збільшити запаси енергії в агроєкосистемі на 37465 МДж/га (шар 0-20 см, озиме жито).

### **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Для забезпечення оптимізації режиму органічної речовини зональних ґрунтів Полісся за рахунок відтворення негуміфікованої її частини рекомендується застосовувати ґрунтозахисні агротехнології. В короткоротаційній сівозміні пелюшко-овес – озиме жито – картопля необхідними елементами зазначених технологій є обробіток ґрунту без обертання скиби (плоскорізне розпушування на 18-20 см під ярі культури і дисковий обробіток на 10-12 см під озимі), а також органо-мінеральна система удобрення, яка передбачає внесення під озиме жито 3 т/га соломи +  $N_{60}P_{45}K_{45}$  (в т. ч.  $N_{30}$  – компенсаційна доза), під картоплю 30 т/га гною + 3 т/га соломи + 20 т/га сидератів +  $N_{75}P_{50}K_{60}$  (в т. ч.  $N_{30}$  – компенсаційна доза), що на гектар сівозмінної площі становить 22 т органічних добрив (в перерахунку на гній) +  $N_{45}P_{32}K_{35}$ .

2. Вміст негуміфікованої органіки (рослинні рештки та детрит) рекомендується ввести до показників, що характеризують агрофізичний стан та рівень родючості ґрунтів. Для легких за гранулометричним складом ґрунтів нормативним може бути вміст негуміфікованої органіки в орному шарі (0-20 см) 26 т/га, який забезпечить щільність ґрунту на рівні  $1,3 \text{ г/см}^3$  (верхня межа оптимального діапазону).

### СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Журавель С.В., Чорний А.Д., Корсун А.М., Кравчук М.М., Трембіцький В.А. Агроекологічна характеристика ґрунтового покриву локального елементу агроландшафту // Вісник Державного агроекологічного університету. – 2004. – №1. – С.45-50.

2. Стрельченко В.П., Кравчук М.М. Вплив глейового процесу на дегуміфікацію дерново-підзолистих ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 7. – С. 18-20.

3. Стрельченко В.П., Кравчук М.М. Стан та можливості відтворення органічної речовини ґрунтів Полісся як показника екологічної безпеки агроєкосистеми // Наукові праці: Науково-методичний журнал. – Т. 39. – Вип. 26. Екологія. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2004. – С.83-86.

4. Стрельченко В.П., Кравчук М.М. Спосіб визначення детриту в легких за гранулометричним складом ґрунтах // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 11. – С. 25-27.

5. Стрельченко В.П., Кравчук М.М. Вплив ґрунтозахисних агротехнологій на динаміку органічної речовини дерново-підзолистих ґрунтів Полісся // Науковий вісник НАУ. – 2005. – Вип. 81. – С.29-34.

6. Кравчук М.М. Особливості накопичення рослинних решток в орному шарі ґрунтів Полісся // Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених “Засади сталого розвитку аграрної галузі” / ІАБ УААН. – К.: ІАБ УААН, 2002. – С. 8-9.

7. Стрельченко В.П., Кравчук М.М. Стан та можливості відтворення органічної речовини ґрунтів Полісся як показника екологічної безпеки агроєкосистеми // Тези доповідей до Міжнародної науково-практичної конференції “Екологічна безпека об’єктів господарської діяльності” (2-4 червня 2004 р.). – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2004. – С. 137-139.

**Кравчук М.М. Оптимізація режиму органічної речовини у легких за гранулометричним складом ґрунтах Полісся. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.03 – агроґрунтознавство і агрофізика. Національний аграрний університет, Київ, 2005.

Дисертація присвячена вивченню впливу технологій вирощування сільськогосподарських культур на динаміку органічної речовини легких за гранулометричним складом ґрунтів Полісся. Виявлено позитивну дію тривалого застосування ґрунтозахисних агротехнологій на відтворення запасів органічної речовини дерново-підзолистого ґрунту. Показано, що зміни відбуваються переважно за рахунок негуміфікованої її частини – рослинних решток і, особливо, детриту. Установлено суттєвий вплив глейового процесу на дегуміфікацію

дерново-підзолистого ґрунту. Розроблено спосіб визначення детриту в легких за гранулометричним складом ґрунтах. Досліджено основні властивості останнього. Виявлені особливості динаміки структури органічної речовини ґрунту, зокрема, її негуміфікованої частини (органічні рештки та детрит), дають можливість контролювати її стан агротехнічними заходами. Вміст негуміфікованої органіки (рослинні рештки та детрит) рекомендується ввести до показників, що характеризують агрофізичний стан та рівень родючості ґрунтів.

*Ключові слова:* органічна речовина ґрунту, ґрунтозахисні агротехнології, детрит, рослинні рештки, динаміка, глейовий процес, Полісся.

**Кравчук Н.Н. Оптимизация режима органического вещества в легких по гранулометрическому составу почвах Полесья. – Рукопись.**

Диссертация на соискание научной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.03 – агропочвоведение и агрофизика. Национальный аграрный университет, Киев, 2005.

Диссертация посвящена изучению влияния технологий возделывания сельскохозяйственных культур на динамику органического вещества легких по гранулометрическому составу почв Полесья. В работе показано, что продуктивность севооборота в значительной степени коррелирует с запасами гумуса. Установлено, что наиболее позитивное влияние на гумусонакопление имели почвозащитные агротехнологии, необходимыми элементами которых является обработка почвы без оборота пласта, а также внесение органических и минеральных удобрений. Показано, что резкое снижение уровней накопления гумуса в результате корректировки системы удобрения культур в сторону уменьшения норм связано с динамичностью детритной фракции органического вещества. Показано, что наряду с агротехническими факторами (глубокая вспашка, недостаточное поступление органического субстрата) существенное влияние на дегумификацию почвы оказывает глеевый процесс. В модельном опыте экспериментально установлено, что в процессе оглеения в первую очередь разлагаются растительные остатки и детрит, а собственно гумусовые вещества при этом количественно изменяются в меньшей степени. Разработан способ определения детрита в легких по гранулометрическому составу почвах, который включает отбор образца почвы фиксированного объема, просеивание его через сито 1,0 мм и отмучивание детрита водой на сито 0,25 мм. Установлено, что использование органических удобрений в агроэкосистеме позволяет относительно быстро воссоздать запасы негумифицированной органики до определенных равновесных значений, которые можно удерживать только на период действия мобилизации ресурсных факторов, поскольку растительные остатки и детрит представляют собой довольно динамичную фазу почвы. Экспериментально установлено, что почвозащитная агротехника имеет решающее значение в оптимизации режима органического вещества почвы, обеспечивая пролонгированное действие ресурсных факторов в процессе накопления растительных остатков и детрита. Дана эколого-энергетическая оценка агротехнологий. Представлены результаты прямых определений энергоемкости растительных остатков и детрита. Содержание негумифицированного органического вещества (растительные

остатки и детрит) рекомендуется использовать как показатель агрофизического состояния и уровня плодородия почвы. На основе предыдущих исследований рассчитано, что для достижения оптимальной плотности сложения в легких по гранулометрическому составу почвах необходимо чтобы содержание негумифицированной органики в слое 0-20 см было на уровне 26 т/га, что можно достигнуть при систематическом плоскорезном рыхлении в севообороте (на глубину 18-20 см) и внесении умеренных норм органоминеральных удобрений. При использовании традиционной технологии подготовки почвы (вспашка на 18-20 см) эта задача решается лишь при интенсификации системы удобрения.

*Ключевые слова:* органическое вещество почвы, почвозащитные агротехнологии, детрит, растительные остатки, динамика, глеевый процесс, Полесье.

**Kravchuk M.M. Optimization of organic matter regime in light-textured (by granulometric composition) soils of Polissya – a manuscript.**

A dissertation for a Candidate of Agricultural Sciences degree in speciality 06.01.03 – agricultural soil science and agricultural physics. National Agrarian University, Kyiv, 2005.

The thesis is dedicated to the study of influence of cropping technologies upon the dynamics of the organic matter of light-textured (by granulometric composition) soils of Polissya. The author discovered the positive action of long-term use of soil protection agrotechnologies directed to the reproduction of reserves of the organic matter of sod-podzolic soil. The thesis shows that the changes take place mostly owing to its non-humific part – plant residues, and especially detritus. The work establishes the significant influence of gley process on the dihumification of sod-podzolic soil. The author worked out the method of detritus determination in light-textured (by granulometric composition) soils; analyzed the main characteristics of detritus. The discovered peculiarities in dynamics of organic matter structure of the soil, in particular its non-humific part (residues and detritus), give the opportunity to control its condition with agrotechnical practice. Content of non-humific organic parts (plant residues and detritus) is recommended to put to the indexes that characterize the agrophysical condition and soil productivity level.

*Key words:* soil organic matter, soil-protecting crop-production technologies, detritus, vegetative oddments, a dynamics, gley process, Polissya.