

НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

Рідей Наталія Михайлівна

УДК 631.444:631: [477.924.82]

Зміни родючості чорнозему типового при застосуванні
грунтозахисних технологій з елементами біологізації в Лівобережному Лісостепу України

Спеціальність 06.00.03 — агрогрунтознавство і
агрофізика

Автореферат
дисертації на здобуття вченого ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ — 1997.



Робота виконана на кафедрі ґрунтознавства та охорони ґрунтів
Національного аграрного університету /м. Київ/

Наукові керівник — доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік УЕАН
Шикуча Микола Кіндратович

Офіційні опоненти:

1. Доктор сільськогосподарських наук
Стрельченко Володимир Петрович
2. Кандидат сільськогосподарських наук
Тарарико Юрій Олександрович

Провідна організація — Інститут землеробства УААН.

Захист відбудеться "24" червня 1997 року о 10.⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д.01.05.02 по захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук при Національному аграрному університеті за адресою: 252041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус 3, аудиторія 65.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Національного аграрного університету.

Автореферат розісланий "24" травня 1997 року

Вчений секретар
спеціалізованої ради,
доктор хімічних
наук, професор

Копілевич В.А.

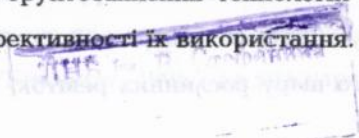
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ. В умовах інтенсивного землеробства важливим завданням раціонального використання ґрунтів є збереження і забезпечення розширеного відтворення ґрунтової родючості. Вирішення цього завдання здійснюється за допомогою двох шляхів: речового – застосування добрив і технологічного, який пов'язаний з покращенням властивостей ґрунту за допомогою систем обробітку.

В зв'язку з цим назріла необхідність в розробці ґрунтозахисних, екологічно обґрунтованих систем землеробства. На нашу думку, перспективним напрямком в питанні збереження і відтворення ґрунтової родючості є впровадження ґрунтозахисних технологій з елементами біологізації, які передбачають застосування безпліцевого обробітку ґрунту, збільшення питомої ваги органічних добрив, використання нетоварної частини врожаю і сидератів та зменшення пестицидного навантаження. Дані технології спрямовані на отримання високих і якісних врожаїв сільськогосподарських культур при значному зменшенні затрат на вирощування одиниці продукції. Ґрунтозахисні технології дозволяють значно підвищити ефективність виробництва, забезпечують його стабільність і екологічність.

В сучасних умовах землекористування ґрунтозахисні технології, які базуються на плоскорізному обробітку змінюють спрямованість ґрунтових процесів та режимів, що вимагає уточнення комплексу заходів управління ними в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ полягала у вивченні характеру змін родючості чорнозему типового, направленості і інтенсивності процесів, які відбуваються в ґрунті в умовах застосування ґрунтозахисних технологій з елементами біологізації та встановленні ефективності їх використання.



ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Вивчити сезонну динаміку вмісту і запасів гумусу в чорноземі типовому в залежності від ґрунтозахисних технологій вирощування цукрових буряків в Лівобережному Лісостепу України.
2. Дослідити вплив систем основного обробітку ґрунту, добрив на мікроценоз чорнозему типового та його стійкість. Визначити інтенсивність асиміляції вуглекислоти гетеротрофною мікрофлорою в залежності від досліджуваних заходів.
3. З'ясувати особливості сезонної динаміки вмісту поживних речовин та їх розподілу під впливом різних систем обробітку ґрунту, органічних і мінеральних добрив.
4. Встановити агрономічну і енергетичну ефективність ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур зернобурякової ланки сівозміни.

НАУКОВА НОВИЗНА отриманих результатів полягає в комплексному дослідженні змін родючості чорнозему типового під впливом ґрунтозахисних технологій з елементами біологізації. Вивчено вплив різних систем основного обробітку ґрунту, внесення органічних добрив (гною, соломи, сидератів) у поєднанні з високими і помірними дозами мінеральних на специфіку розвитку та стійкість мікробних угруповань і гумусний стан чорнозему типового глибокого. Визначена інтенсивність асиміляції вуглекислоти гетеротрофною мікрофлорою ґрунту при впровадженні комплексу агротехнічних заходів. Встановлені особливості сезонної динаміки вмісту поживних речовин, визначений розподіл макро- і мікроелементів під впливом різних систем обробітку і удобрення.

Встановлено, що ґрунтозахисні технології, які базуються на обробітку ґрунту без обертання скиби з накопиченням на поверхні мультуючого шару рослинних решток, мають ряд суттєвих переваг по впливу

на направленість культурного ґрунтоутворюючого процесу і відтворенню родючості ґрунту у порівнянні з традиційними технологіями вирощування сільськогосподарських культур, які базуються на полицевій оранці.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РОБОТИ. Основні положення, висновки, рекомендації, сформульовані у дисертації використовуються в процесі розробки та впровадження ґрунтозахисних технологій у сільськогосподарському виробництві, при підготовці спеціалістів для господарювання в аграрному секторі України. Виявлені в результаті досліджень закономірності можуть використовуватись при підготовці наукових і популярних видань, розробці лекцій з ґрунтознавства та спецкурсу охорони ґрунтів.

РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ. Ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур застосовуються в САТ "Обрій" Шишацького району, Полтавської області.

ДЕКЛАРАЦІЯ ОСОБИСТОГО ВНЕСКУ ДИСЕРТАНТА у розробку наукових положень, які виносяться на захист. Автором особисто проведені експериментальні дослідження, обґрунтовані закономірності, зроблені висновки і практичні рекомендації виробництву.

АПРОБАЦІЯ РОБОТИ. Основні результати досліджень були представлені на науковій конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів Національного аграрного університету /Київ, 1994/; на науково-практичній конференції "Проблеми земельної реформи в Україні" /Київ, 1994/; на Міждержавному науковому семінарі "Современные проблемы охраны и воспроизводства почвенного плодородия: экология, экономика, право". /Одесса, 1994/; на міжнародній конференції "Экологические проблемы сельскохозяйственного производства" /Воронеж, 1994/; на міжнародній науково-практичній конференції "Эрозия почвы и методы борьбы с ней" /Кишинэу, 1995/; на міжнарод-

ному симпозіумі "Биоконверсия органических отходов и охрана окружающей среды" /Київ, 1994/; на IV з'їзді ґрунтознавців та агрохіміків України. Секції ґрунтознавства та меліорації /Харків, 1994/; на конференції "ґрунти України: екологія, еволюція, систематика.." /Харків, 1996/.

ПУБЛІКАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ. По результатах досліджень опубліковано 19 робіт.

СТРУКТУРА І ОБ'ЄМ РОБОТИ. Дисертаційна робота складається з вступу, 6 розділів, висновків, пропозицій виробництву, переліку літератури та додатків. Робота викладена на 164 сторінках, містить 25 таблиць, 6 рисунків. Список літератури включає 315 найменувань, з них на іноземних мовах – 46.

ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Дослідження проводили в 1994-1996 роках у польовому стаціонарному досліді Національного аграрного університету в САТ "Обрій" Шишацького району Полтавської області в Лівобережно-високій провінції Лісостепу України. Об'єктом досліджень був чорнозем типовий глибокий середньогумусний грубопилувато середньосуглинковий на лесі. Дослідження проводились в зернобуряковій ланці сівозміни: озима пшениця – цукрові буряки – соняшник. Цукрові буряки – гібрид Черкаський ЧС-70. В дослідженнях проводили порівняльне вивчення агрономічної, ґрунтозахисної, енергетичної ефективності слідуючих технологій вирощування цукрових буряків: 1) загальноприйнятій, що базується на полицевій оранці на 27-30см – контроль; 2) ґрун-тозахисній – на глибокому плоскорізному обробітку на 27-30 см; 3) ґрунтозахисній – на мілкому плоскорізному обробітку на глибину 10-12 см.

На фоні систем обробітку ґрунту, вивчали слідуючі варіанти органо-мінеральної системи добрив: 1 – контроль /без добрив/; 2 – гній, 50т/га + $N_{110}P_{90}K_{50}$; 3 – гній, 50т/га + солома, 6 т/га + N_{60} ; 4 – гній,

50т/га + солома, 6 т/га + N_{60} + сидерати, 12 т/га; 5 – гній, 50т/га + солома, 6 т/га + N_{60} + сидерати, 12 т/га + $N_{55}P_{45}K_{25}$.

Добрива вносили у формі аміачної селітри /34,5%/, гранульованого суперфосфату /20-20,5%/, 40% – калійної солі. У варіантах, де вносили соломі азотна недостатність компенсувалась з розрахунку 10кг азоту на 1т соломи. Сидерати – олійну редьку висівали після збирання озимої пшениці. Повторність варіантів трикратна. Всі польові роботи виконувались в оптимальні строки у відповідності з агротехнічними вимогами зони Лісостепу України.

Змішані з 12-15 проб ґрунтові зразки відбирались з шарів 0-15, 15-30 см тричі за вегетаційний період; під час посіву, в фазу змикання листків у рядках, в період збирання цукрових буряків.

В ґрунтових зразках визначали: рН водний потенціометрично; азот нітратів за Александровою і Губарьовою; азот лужногідролізованих сполук за Корнфільдом; рухомі фосфати і обмінний калій за Ф.В. Чиріковим; гумус за І.В. Тюріним.

Визначення вмісту важких металів /свинцю, міді, цинку/ проводили в статистиці /відбір зразків в фазу змикання листків в рядках/ в інституті гігієни і здоров'я ім. Медведєва за методикою, що відповідає ГОСТ 11/62 на SUN-2.

Встановлення чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів проводили в статистиці /відбір зразків в фазу змикання листків в рядках/ в інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного. За методикою Д.Г. Звягінцева /1991/ методом розсіву ґрунтової суспензії на чашки з селективними середовищами. Кількісне співвідношення мікроорганізмів в мікроценозі характеризували коефіцієнтом мінералізації і іммобілізації /Мишустин Е.И., 1975/. Для оцінки розмаху коливань чисельності мікроорганізмів розраховували коефіцієнт флуктуації за формулою Р. Угтекера /1980/.

Вивчення інтенсивності асиміляції вуглекислоти ґрунту і ґрунтового повітря проводилось в інституті біохімії ім. А.В. Палладіна. Інтенсивність включення ^{14}C із $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$ в органічну частину ґрунту визначали за допомогою розробленого спільно методу /О.Ф. Гнатенко, 1992; М.К. Шикіула, Д.О. Мельничук, С.П. Роговський, Н.М. Рідей, 1995, 1996/.

ОРГАНІЧНА РЕЧОВИНА ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ПРИ РІЗНИХ СИСТЕМАХ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ.

1. ВМІСТ І ЗАПАСИ ГУМУСУ

Вміст і запаси гумусу вважають інтегральними показниками ґрунтової родючості. Характер розподілу їх в ґрунті використовують для діагностичної оцінки гумусного стану ґрунтів.

Дослідження гумусного стану чорнозему типового під час закладання досліду /1990 р./ показали закономірний для орних земель вміст гумусу. За вмістом гумусу, ґрунт досліджуваної ділянки відноситься до середньогумусного /за градацією Орлова-Грішиної/. У 0-15 см шарі він становив – 5,25, з тенденцією до зменшення в 15-30 см шарі – 5,18%. Це пояснюється тим, що господарювання на даних ґрунтах ведеться на основі безполицевого плоскорізного обробітку, для якого характерна диференціація оброблюваного шару по вмісту органічної речовини.

За період з 1990 по 1997 рр. застосування полицевої оранки призвело до зменшення вмісту гумусу в шарі 0-30 см: в 0-15 – на 0,12, в 15-30 см – на 0,03%. При глибокій і мілкій системах обробітку зменшення в 0-15 см не відбулося, а вміст гумусу перевищував початковий на 0,06 і 0,05%. В шарі 15-30 см він зменшився на 0,04 і 0,12%.

Результати досліджень показують (табл.1.), що для плоскорізного обробітку очевидна більш висока гумусованість поверхневого 10-15 см шару. На ділянці без добрив при глибокому і мілкому плоскорізних обробітках вміст гумусу на 0,17-0,18% перевищував оранку – 5,13%. В шарі 15-30 см при глибокому плоскорізному обробітку і оранці він становив

– 5,14-5,15, при мілкому був на 0,09% меншим. Внесення добрив значно підвищувало вміст гумусу і посилювало диференціацію оброблюваного шару при зменшенні інтенсивності обробітку. Накопичення гумусу в 0-15 см шарі в варіантах з глибоким і мілким плоскорізними обробітками було на 13-16 і 14-25% більше ніж на оранці. В шарі 15-30 см найбільш високий вміст гумусу був при відвальному обробітку 5,34-5,51%.

1. Вплив технологій вирощування цукрових буряків на вміст та запаси гумусу в чорноземі типовому.

Варіанти добрив	Шар, см	Технології					
		Звичайна на полицевій оранці		Грунтозахисна на глибокому плоскорізнному обробітку		Грунтозахисна на мілкому плоскорізнному	
		вміст гумусу, %	запаси гумусу, т/га	вміст гумусу, %	запаси гумусу, т/га	вміст гумусу, %	запаси гумусу, т/га
Контроль – без добрив	0-15	5,13	96,2	5,31	100,4	5,30	101,8
	15-30	5,15	97,4	5,14	97,1	5,06	95,70
Гній, 50 т/га + N ₁₁₀ P ₉₀ K ₅₀	0-15	5,33	99,2	5,49	104,3	5,46	105,7
	15-30	5,34	101,4	5,23	98,9	5,14	97,15
Гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N ₆₀	0-15	5,47	102,1	5,62	107,1	5,58	107,6
	15-30	5,48	104,2	5,32	100,6	5,28	99,71
Гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N ₆₀ + сидерати, 12 т/га	0-15	5,51	101,6	5,69	108,2	5,75	111,3
	15-30	5,51	105,4	5,40	102,1	5,29	100,0
Гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N ₆₀ + сидерати, 12т/га + N ₅₅ P ₄₅ K ₂₅	0-15	5,39	100,0	5,50	104,9	5,64	108,3
	15-30	5,40	102,2	5,26	99,35	5,19	98,03

Серед застосованих добрив по вмісту гумусу найвищі показники були відмічені, на ділянках на яких вносили гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N₆₀ та гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N₆₀ + сидерати, 12 т/га. За даних умов вміст на оранці становив в шарі 0-30 см – 5,47 та 5,51, при глибокому і мілкому плоскорізнних обробітках в шарі 0-15 см на 0,15 та 0,18 і 0,11 та 0,24% більше, в 15-30 см менше, 0-30 см не змінювався. Використання гною, 50 т/га + N₁₁₀P₉₀K₅₀ та гною, 50 т/га + солома, 6 т/га + N₆₀ + сидерати, 12 т/га + N₅₅P₄₅K₂₅ показники вмісту були дещо менші, що пояснюється більш інтенсивним протіканням мінералізацій-

них процесів, кращою забезпеченістю рослин цукрових буряків поживними елементами в доступних формах і як наслідок кращий їх ріст і розвиток та отримання високого урожаю.

Більш висока гумусонакопичувальна здатність ґрунтозахисних плоскорізних обробітків проявляється в збільшенні запасів гумусу в оброблюваному шарі ґрунту. На контролі запаси гумусу при глибокому і мілкому обробітках перевищували запаси на оранці в шарі 0-15 см відповідно на 4,2 і 6,3, в шарі 0-30 см — на 4,6 т/га. В шарі 15-30 см на оранці і глибокому плоскорізнному запаси становили — 97,4, а при мілкому на 1,7 т/га менші. Внесення добрив збільшувало запаси на всіх системах обробітку в шарі 0-30 см. При безполицевих обробітках в шарі 0-15 см запаси гумусу перевищували запаси на оранці (99,2-100,0 т/га), відповідно при глибокому плоскорізнному — на 4,9-6,6 і мілкому — на 5,3-9,7 т/га. В шарі 15-30 см найбільші запаси були на оранці — 101,0-104,6 т/га. Вцілому в шарі 0-30 см при безполицевому обробітку запаси гумусу перевищували їх на оранці — на 2,5-3 т/га.

2. СЕЗОННА ДИНАМІКА ВМІСТУ ГУМУСУ.

Результати досліджень сезонної динаміки вмісту гумусу за 1994-1996 роки вказують, що найбільш виражені сезонні зміни вмісту гумусу в верхньому 0-15 см шарі були при безполицевих технологіях, особливо на варіантах органо-мінеральної системи добрив. В середньому за 1994-1996 роки вони складали: 0,21 — при глибокому, 0,26 — при мілкому плоскорізних і 0,19% — при полицевому обробітку. В шарі 15-30 см найбільша динаміка вмісту гумусу була при оранці та глибокому плоскорізнному обробітку — 0,19, найменша 0,16% при мілкому плоскорізнному.

ВПЛИВ ҐРУНТОЗАХИСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА МІКРОБНИЙ ЦЕНОЗ ҐРУНТУ.

1. ЧИСЕЛЬНІСТЬ МІКРООРГАНІЗМІВ ЕКОЛОГО-ТРОФІЧНИХ ГРУП.

Родючість ґрунту формується під впливом складного комплексу природних і антропологічних факторів, серед яких ведуча роль нале-

2. Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп в чорноземі типовому в залежності від технологій вирощування цукрових буряків, колоній-утворюючих одиниць, 1994-1996 рр.

Варіанти добрив	Шар, см	Технології																	
		Звичайна на полицевій оранці					Грунтозахисна на глибокому плоскорізнному обробітку					Грунтозахисна на мілкому плоскорізнному обробітку							
		Бактерії		КАА:		Гриби		Бактерії		КАА:		Гриби		Бактерії		КАА:		Гриби	
		МПА	КАА	МПА	Мікро-міцети	Стрептоміцети	МПА	КАА	МПА	Мікро-міцети	Стрептоміцети	МПА	КАА	МПА	Мікро-міцети	Стрептоміцети			
Контроль —	0-15	15,6	19,2	1,23	37	483	17,6	19,0	1,08	39	507	18,7	19,2	1,03	47	534			
без добрив	15-30	16,7	19,4	1,16	34	347	17,0	18,2	1,07	32	293	15,6	15,8	1,01	28	258			
Гній, 50 т/га +	0-15	21,8	31,2	1,43	51	717	28,5	35,7	1,26	58	833	31,6	37,4	1,18	61	907			
N ₁₁₀ P ₉₀ K ₅₀	15-30	22,3	30,8	1,38	49	620	21,6	25,9	1,20	46	580	20,2	22,5	1,11	39	467			
Гній, 50 т/га +	0-15	17,5	22,6	1,29	41	557	21,0	23,6	1,13	48	583	23,8	25,2	1,06	52	643			
солома, 6 т/га + N ₆₀	15-30	18,3	22,0	1,20	38	433	17,4	19,4	1,09	36	387	16,3	16,9	1,03	31	320			
Гній, 50 т/га +	0-15	18,4	24,1	1,31	46	613	21,8	25,6	1,17	52	697	25,1	27,9	1,11	55	787			
солома, 6 т/га + N ₆₀ + сидерати, 12 т/га	15-30	19,3	23,5	1,22	40	550	19,0	21,4	1,12	39	537	17,7	18,8	1,06	36	383			
Гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N ₆₀ + сидерати, 12 т/га + N ₅₅ P ₄₅ K ₂₅	0-15	24,8	33,7	1,34	54	760	30,3	37,3	1,23	62	940	34,5	39,3	1,14	66	1130			
	15-30	25,0	32,2	1,29	49	677	23,8	27,7	1,16	47	627	22,1	24,1	1,09	43	553			

Примітка:

Бактерії — млн/г; гриби — тис/г ґрунту колоній-утворюючих одиниць.

КАА:МПА — коефіцієнт мінералізації та іммобілізації

жить біохімічній діяльності мікроорганізмів. Облік мікробної біомаси застосовується для характеристики продуктивності різних технологій, а також кругообігу речовини і енергії в агроценозі.

Під впливом застосованих безполицевих систем обробітку відбувалися зміни характеру диференціації орного /0-30 см/ шару по елементах родючості взагалі і по чисельності еколого-трофічних груп мікроорганізмів безпосередньо /табл. 2/. В середньому за 1994-1996 рр. досліджень глибокий і мілкий плоскорізнні обробітки сприяли підвищенню чисельності бактерій в шарі 0-15 см. На неудобреному фоні чисельність бактерій, що використовують органічний азот /МПА/ – на 13 і 20% зросла порівняно з оранкою, а бактерій, що використовують мінеральний азот /КАА/ – не змінювалась.

Внесення органічних і мінеральних добрив на ділянках з плоскорізнними обробітками мало більшу ефективність і забезпечувало зростання обох груп бактерій в 0-15 см шарі відповідно: при глибокому – бактерій на МПА – 18-31, бактерій на КАА – 4-14, при мілкому – 16-45, 12-20%, порівняно з оранкою (22,3-25,3; 22,0-32,2 млн/г ґрунту). Зростання кількості мікроорганізмів у верхньому шарі при ґрунтозахисних технологіях відбувається в більшій мірі за рахунок бактерій, що використовують органічний азот і в меншій – бактерій, що використовують мінеральний азот. В шарі 15-30 см при глибокому і мілкому плоскорізнному обробітках відмічалось зменшення бактерій, особливо утилізуючих мінеральний азот, відповідно на: 12-19 і 20-27%, порівняно з оранкою (22-30,8 млн/г ґрунту). Зменшення заселеності бактерій, утилізуючих органічний азот відбувалось менш інтенсивно, відповідно – 2-5 і 9-12%, на оранці чисельність становила – 17,4-23,8 млн/г ґрунту.

Біологічні процеси, які відбуваються в ґрунті визначаються кількісним співвідношенням і функціональним проявом окремих груп мікроорганізмів, а саме бактерій на КАА:МПА /коефіцієнт мінералізації та іммобілізації/. Цей коефіцієнт збільшується при внесенні добрив на всіх

технологіях, проте, при плоскорізних обробітках був меншим, ніж на оранці в обох шарах /0-15, 15-30 см/ ґрунту як на неудобреному, так і на удобреному фонах – на 8-20%, що свідчить про гальмування мінералізаційних процесів і сприяє нагромадженню органічної речовини.

Ґрунтозахисні безпліцеві технології створили кращі умови для розвитку грибно́ї мікрофлори, чисельність мікроміцетів і стрептоміцетів збільшилась в поверхневому /0-15 см/ шарі ґрунту, відповідно при глибокому плоскорізному – на 5-17 і 5-27, при мілкому – 11-27, 11-49% порівняно з оранкою (37-54 і 483-717 тис./г ґрунту), яка по заселеності грибів мала перевагу в шарі 15-30 см (34-49 і 347- 677 тис./г ґрунту).

2. СТІЙКІСТЬ МІКРОБНОГО ЦЕНОЗУ.

Відомо, що динаміка чисельності мікроорганізмів характеризується флуктуаціями, які обумовлюються змінами факторів навколишнього середовища і доступністю ресурсів живлення. Чим вища організація мікроценозу, тим краще співпадає його функціонування з умовами середовища, тим меншою повинна бути амплітуда коливань чисельності окремих груп в часі. Тому діапазон флуктуацій чисельності мікроорганізмів $/S_{AK}/$ пов'язують з стабільністю і стійкістю всього мікробного угруповання. Розраховані коефіцієнти флуктуацій і визначений діапазон коливань чисельності мікробних угруповань $/S_{AK}/$. При застосуванні різних обробіток ґрунту на неудобреному фоні найменший діапазон коливань спостерігали при мілкому $/S_{AK0-15} = 9,18; S_{AK15-30} = 9,28/$, найбільший при глибокому плоскорізному $/S_{AK0-15} = 9,48; S_{AK15-30} = 9,96/$ і оранці $/S_{AK0-15} = 9,48; S_{AK15-30} = 9,50/$.

Внесення добрив на пліцевій оранці підвищувало стійкість мікробних угруповань $/S_{AK0-15} = 9,04-9,34; S_{AK15-30} = 8,88-9,34/$. При впровадженні безпліцевих обробіток стабільність мікроценозу дещо знизилась в шарі 0-15 см на інтенсивно удобрених варіантах: гній, 50 т/га + $N_{110}P_{90}K_{50}$; гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N_{60} + сидерати, 12т/га + $N_{55}P_{45}K_{25}$ діапазон коливався в межах $S_{AK0-15} = 9,64-9,98; S_{AK15-30} = 8,74-$

9,26, що пов'язано з інтенсивною трансформацією поживних речовин при внесенні мінеральних добрив. Серед удобрених варіантів найкращою стійкістю і стабільністю характеризувались варіанти: гній, 50т/га + солома, 6т/га + N_{60} ; гній, 50т/га + солома, 6т/га + N_{60} + сидерати, 12т/га, на яких відмічені найбільші запаси гумусу при всіх впроваджених системах обробітку ґрунту.

3. ГЕТЕРОТРОФНА ФІКСАЦІЯ ВУГЛЕКИСЛОТИ ҐРУНТУ.

Гетеротрофні мікроорганізми відіграють важливу роль в процесі ґрунтоутворення. Завдяки їх діяльності відбувається мінералізація органічної речовини з поверненням CO_2 в атмосферу /гриби – 2/3, бактерії – 1/3 CO_2 /. В ґрунті відбувається паралельний процес біологічного зв'язування /асиміляції/ вуглекислоти ґрунту – гетеротрофної фіксації. При достатній кількості легкодоступних органічних речовин /легкорозчинні вуглеводи, клітковина, пектини, лігнін, крохмаль/ гетеротрофи використовують їх для отримання енергії і створення протоплазми. Частина поглиненого в ході реакцій карбоксилювання гетеротрофами вуглецю передається з покоління в покоління і тривалий час не звільнюється мікрофлорою в мінеральній формі. При розкладі і гуміфікації мікробного білку і ліпідів частина зв'язаного в ньому вуглецю включається до складу гумусових речовин і довгостроково задіюється в процесі гумусоутворення. Інтенсивність асиміляції вуглекислоти гетеротрофною мікрофлорою в агроценозах залежить від агротехнічних прийомів технологій. Застосування глибокої і мілкої плоскорізних систем обробітку на ділянках без добрив сприяло підвищенню інтенсивності асиміляції ^{14}C з $NaH^{14}CO_3$ в шарі 0-30 см, відповідно: в 0-15 см – на 30 і 57, 15-30 см – 12 і 5% порівняно з оранкою (2,57; 2,78 кБк/г ґрунту).

Внесення добрив знижує інтенсивність процесу в шарі 0-30 см на всіх впроваджених системах обробітку. Це пов'язано з посиленням мінералізації органічної речовини, про що свідчить збільшення коефіцієнтів мінералізації при їх внесенні. Гетеротрофи з меншою інтенсивністю

асимілюють вуглекислоту і посилюється їх роль як мінералізаторів органічної речовини. При застосуванні глибокого і мілкового плоскорізних

3. Інтенсивність асиміляції ^{14}C з $\text{NaN}^{14}\text{CO}_3$ мікрофлорою чорнозе-му типового потужного в залежності від технологій вирощування цукрових буряків, кБк/г сухого ґрунту ($M+m$, $n=5-7$)

Варіант досліджу	Шар, см	Технології		
		Звичайна на полицевій оранці	Ґрунтозахисна на глибокому плоскорізнному обробітку	Ґрунтозахисна на мілкому плоскорізнному обробітку
Контроль – без добрив	0-15	2,57±0,12	3,35±0,19	4,04±0,29
	15-30	2,78±0,13	3,11±0,17	2,93±0,25
Гній, 50 т/га + $\text{N}_{110}\text{P}_{90}\text{K}_{50}$	0-15	2,14±0,25	2,98±0,30	3,61±0,22
	15-30	2,45±0,24	2,76±0,21	1,89±0,20
Гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N_{60}	0-15	1,87±0,18	2,56±0,19	2,29±0,19
	15-30	1,96±0,17	2,37±0,18	1,43±0,18
Гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N_{60} + сидерати, 12 т/га	0-15	2,06±0,19	3,16±0,28	2,22±0,18
	15-30	2,11±0,18	2,85±0,23	1,60±0,17
Гній, 50 т/га + солома + N_{60} + сидерати 12т/га + $\text{N}_{35}\text{P}_{45}\text{K}_{25}$	0-15	2,43±0,14	3,22±0,15	2,94±0,11
	15-30	2,60±0,16	2,94±0,13	1,42±0,12

обробітків інтенсивність процесу була вищою в шарі 0-15 см на 33-53 і 21-69%, порівняно з оранкою (2,06-2,57 кБк/г ґрунту). В шарі 15-30 см при глибокому на 13-35 більшою, при мілкому плоскорізних на 23-45% меншою за оранку (1,96-2,60 кБк/г ґрунту).

Серед факторів, які можуть впливати на інтенсивність гетеротрофної фіксації вуглекислоти ґрунту можна виділити: трансформацію органічної речовини, чисельність еколого-трофічних груп мікроорганізмів, перерозподіл в орному шарі поживних макро- і мікроелементів та інші зміни, які відбуваються при впровадженні технологій вирощування культур.

ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

1. ВМІСТ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ.

Перерозподіл поживних речовин при застосуванні ґрунтозахисних технологій є однією з причин утворення різноякісності /диференціації/ орного шару за елементами родючості. Таке розташування і більша мобілізація поживних речовин у верхніх шарах пов'язані із збагаченням їх рослинними рештками; закріпленням внесених добрив, які взаємодіють з меншим об'ємом ґрунту; біогенною акумуляцією і мікробіологічною активністю; підкисленням реакції ґрунтового середовища; трансформацією органічної речовини тощо. Внесення добрив збільшує вміст елементів живлення і посилює диференціацію при плоскорізному обробітку. За результатами досліджень /1994-1996 рр./ встановлено /табл. 4/, що при застосуванні ґрунтозахисних технологій з елементами біологізації оптимізується поживний режим чорнозему типового.

При застосуванні глибокого і мілкового плоскорізних обробітків вміст азоту лужногідролізованих сполук в середньому за вегетаційний період цукрових буряків був більший в шарі 0-15 см на неудобреному і удобрених фонах, відповідно на 7-10 і 13-14, а в орному 0-30 см — на 2-4%. В шарі 0-30 см його вміст на оранці — 16,2-20,5 і глибокому плоскорізному 15,7-19,7 мг/100 г ґрунту був майже однаковим, а при мілкому меншим на 7-9%. Відбулось відповідне збільшення рухомих сполук фосфору і обмінного калію при впровадженні глибокого і мілкового плоскорізних обробітків як у верхній частині /0-15 см/ орного шару, так і в цілому в 0-30 см шарі, особливо на варіантах орґано-мінеральної системи добрив. Вміст рухомих сполук фосфору в шарі 0-15 см за вегетацію рослин цукрових буряків відповідно на 7-10 і 16-24, а обмінного калію на 6-9 і 15-20% перевищував його на оранці. Для шару 0-30 см збільшення відповідно становило — 3-10 і 2-4%. В шарі 15-30 см вміст рухомих сполук фосфору і обмінного калію на оранці — 11,4-16,9 і 21,7-27,1, глибокому плоскорізному — 10,8-16,8 і 20,3-26,1 мг/100 г ґрунту

4. Вміст поживних речовин в чорноземі типовому в залежності від технологій вирощування цукрових буряків, мг/100 г ґрунту.

Варіанти добрив	Шар, см	Технології								
		Звичайна на полицевій оранці			Ґрунтозахисна на глибокому плоскорізному обробітку			Ґрунтозахисна на мілкому плоскорізному обробітку		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K
Контроль — без добрив	0-15	15,6	11,1	20,9	16,9	11,8	23,0	17,8	12,1	25,0
	15-30	16,2	11,4	21,7	15,7	10,8	20,3	15,1	10,2	18,3
Гній, 50 т/га + N ₁₁₀ P ₉₀ K ₅₀	0-15	20,4	16,3	25,7	21,8	17,8	28,1	23,2	19,0	30,7
	15-30	20,5	16,5	26,7	19,7	16,1	25,4	19,1	15,0	23,9
Гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N ₆₀	0-15	18,1	13,5	24,0	19,5	14,4	25,4	20,7	16,7	27,7
	15-30	18,9	14,2	23,1	18,0	13,6	23,5	17,5	13,9	22,3
Гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N ₆₀ + сидерати, 12 т/га	0-15	18,8	14,2	24,3	20,5	15,6	26,4	21,2	16,5	28,8
	15-30	19,7	14,6	25,8	19,0	14,4	24,5	18,0	13,4	23,1
Гній, 50 т/га + соло-ма + N ₆₀ + сидерати, 12т/га + N ₅₅ P ₄₅ K ₂₅	0-15	20,3	16,9	26,3	22,3	18,2	28,7	22,9	19,1	31,6
	15-30	20,5	16,9	27,1	19,9	16,8	26,1	19,0	15,5	24,1

Примітка:

N — азот лужногідролізованих сполук

P — рухомі сполуки фосфору

K — обмінний калій

майже не відрізнявся, а при мілкому був меншим, відповідно на 5 і 6-11%. Найбільшим вмістом поживних речовин характеризувались інтенсивно удобрені варіанти.

2. ВМІСТ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ.

Мікроелементи – необхідні елементи живлення рослин і мікроорганізмів, які виконують важливі функції в процесах їх життєдіяльності і таким чином, прямо чи опосередковано приймають участь в процесі ґрунтоутворення.

Розподіл мікроелементів в орному шарі при плоскорізних глибокому і мілкому обробітках відбувається з тих же причин, що і макроелементів. Заміна полицевої оранки безполицевим глибоким і мілким обробітком ґрунту спричиняє збільшення мікроелементів в 0-15 см шарі і зменшенням в 15-30 см шарі. Відповідно в 0-15 см шарі при плоскорізних обробітках збільшився вміст: міді – при мілкому – на 10-13; цинку – при глибокому – на 4-16 і мілкому – на 4-23%, порівняно з оранкою, відповідно: 10,7-12,6; 35,1-50,1; 8,55-13,1 мг/100 г ґрунту. Кадмію і ртуті були знайдені лише сліди. Вміст усіх металів знаходиться в межах гранично допустимих концентрацій.

3. ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОЇ ДИНАМІКИ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН.

Протягом вегетації ріст і розвиток рослин цукрових буряків забезпечувався вмістом поживних речовин верхньої частини ґрунту /0-15 см/ повною мірою. Застосування мілкого плоскорізного обробітку спричинило значний нерозподіл в шарі 0-30 см сполук азоту, особливо збіднення нижнього 15-30 см шару, проте це не вплинуло на урожайність, порівняно з оранкою. При глибокому плоскорізному обробітку не виникало суттєвої різниці між шарами 0-15 і 15-30 см, що позитивно вплинуло на режим живлення культури. Більший вміст сполук азоту, фосфору і калію в 0-15 см шарі сприяв хорошему стартовому розвитку рослин, а накопичення їх в 0-30 см шарі – найкращому росту цукрових буряків і отриманню високого урожаю коренеплодів.

ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПРИ РІЗНИХ СИСТЕМАХ ОБРОБІТКУ І УДОБРЕННЯ.

Урожайність сільськогосподарських культур — основний показник ефективної родючості ґрунту, критерій доцільності застосування того чи іншого агротехнічного заходу або технології в цілому.

5. Вплив технологій вирощування цукрових буряків на урожайність коренеплодів їх цукристість і збір цукру.

Варіанти Добрив	Технології								
	Звичайна на по- лицевій оранці			Ґрунтозахисна на глибокому плоско- різному обробітку			Ґрунтозахисна на мількому плоскоріз- ному обробітку		
	Уро- жай- ність, ц/га	Цук- ристі- сть, %	Збір цук- ру, ц/га	Уро- жай- ність, ц/га	Цук- ристі- сть, %	Збір цук- ру, ц/га	Уро- жай- ність, ц/га	Цук- ристі- сть, %	Збір цук- ру, ц/га
Контроль — без добрив	327	19,0	62,1	332	18,7	62,1	329	18,5	60,9
Гній, 50 т/га + N ₁₁₀ P ₉₀ K ₅₀	472	17,7	83,5	513	18,3	93,9	503	18,0	90,5
Гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N ₆₀	400	18,7	74,8	417	18,9	78,8	423	18,5	78,3
Гній, 50 т/га, солома, 6 т/га + N ₆₀ + сидерати, 12 т/га	427	18,4	78,6	457	18,5	84,5	464	18,4	85,4
Гній, 50 т/га + соло- ма + N ₆₀ + сидера- ти, 12т/га + N ₃₅ P ₄₅ K ₂₅	516	17,3	89,3	542	17,8	96,5	536	18,0	96,5

Агрономічна ефективність ґрунтозахисних технологій з елементами біологізації приведена в табл. 5. Серед досліджуваних прийомів суттєвий вплив на величину урожаю мали добрива. Доля їх участі: на оранці — 22-58, на плоскорізних глибокому і мількому — 26-63 і 29-64%. Найбільші прибавки урожаю коренеплодів отримані на фонах органомінеральної системи добрив: гній, 50 т/га + N₁₁₀P₉₀K₅₀; гній, 50 т/га + солома, 6 т/га + N₆₀ + сидерати, 12т/га + N₅₅P₄₅K₂₅ відповідно: на оранці — 145; 189, при плоскорізних глибокому — 181; 210 і мількому — 174; 207 ц/га. Прибавки урожаю від ґрунтозахисних плоскорізних гли-

бокого і мілкового обробітків в середньому за 1994-1996 рр. склали на удобрених варіантах відповідно 26-41 і 20-37 ц/га.

Про ефективність застосованих технологій вирощування культури свідчить збір цукру /табл. 5/. В порівнянні з полицевою оранкою збір цукру при безполицевих обробітках на удобрених фонах був більшим завдяки збільшенню цукристості і росту урожайності культури, відповідно: при глибокому – 4,0-10,4 і мілкому – 3,9-9,0 ц/га. Найвищими урожайністю, цукристістю і збір цукру були при впровадженні ґрунтозахисної технології вирощування на основі плоскорізного обробітку.

ВИСНОВКИ

1. Основним результатом впливу технологій вирощування цукрових буряків з різними системами основного обробітку на гумусний стан чорнозему типового є перерозподіл вмісту і запасів гумусу в оброблюваному шарі ґрунту. Диференціація за вмістом і запасами гумусу посилюється при внесенні добрив та зменшенні інтенсивності обробітку. Вміст гумусу був більшим при застосуванні безполицевих обробітків в поверхневому 0-15 см шарі ґрунту на неудобреному 0,18-0,17 і удобреному фонах 0,11-0,23%, а оранка мала перевагу в шарі 15-30 см. Більш висока гумусонакопичувальна здатність ґрунтозахисних плоскорізних обробітків проявляється в збільшенні запасів гумусу в 0-30 см шарі ґрунту. На цих обробітках в шарі 0-15 см на неудобреному – на 4,2-6,3, на удобрених фонах на 4,9-8,1 т/га більше, порівняно з оранкою. В цілому в 0-30 см шарі запаси гумусу при безполицевому обробітку перевищували їх на оранці – на 2,5-3,0 т/га.

2. Сезонні зміни вмісту гумусу в чорноземі типовому протягом року мають чітку закономірність: максимальний вміст гумусу весною на початку вегетації в період інтенсивного росту і розвитку рослин зниження /з найменшою кількістю в середині липня/ і його відновлення в осінньо-зимовий період з найбільшим накопиченням весною. Найбільшу амплітуду коливань вмісту гумусу спостерігали в шарі 0-15 см на удобрених варіантах при застосуванні безполицевих глибокої і мілкої системи обробітку ґрунту, особливо на останній.

3. Впровадження технології, яка базується на полицевій оранці стимулює розвиток чисельності бактерій і грибів у нижньому /15-30

см/ шарі ґрунту. А ґрунтозахисні технології на основі плоскорізного обробітку – у верхній частині орного шару /0-15 см/: чисельність бактерій, що використовують органічний азот /МПА/ – на 18-45%, мінеральний азот /КАА/ – на 14-20% більша ніж на оранці. Коефіцієнт мінералізації і іммобілізації /КАА:МПА/ при плоскорізних обробітках був меншим на 8-20%. Оранка обумовлює розвиток мікроорганізмів, які посилюють процеси мінералізації органічної речовини і надмірної мобілізації речовин, а плоскорізний обробіток сприяє нагромадженню органічної речовини і збереженню ґрунтової родючості.

Ґрунтозахисні безпліцеві технології створюють кращі умови для розвитку грибної мікрофлори, особливо в поверхневому шарі ґрунту. Чисельність мікроорганізмів зростає в 0-15 см шарі на 13-27, стрептоміцетів на 16-49%, порівняно з оранкою, яка по чисельності грибів мала перевагу в 15-30 см шарі.

4. Найвищою стійкістю /найменшим діапазоном флуктуацій/ мікробних угруповань на неудобреному фоні в 0-30 см шарі характеризувався мілкий плоскорізний обробіток. При внесенні добрив стійкість мікробного ценозу підвищувалась на пліцевій оранці. Внесення надмірної кількості мінеральних добрив разом з органічними в верхній 0-15 см шар ґрунту дещо знижувало стійкість мікробного ценозу через інтенсивну трансформацію поживних речовин. Найкращою стійкістю і стабільністю відзначались варіанти з найвищими запасами гумусу в ґрунті при глибокому плоскорізному обробітку.

5. Впровадження різних технологій вирощування культур змінює інтенсивність біохімічних процесів чорнозему типового. Внесення добрив, в результаті активізації мінералізаційних процесів і посилення ролі гетеротрофів як мінералізаторів органічної речовини знижує інтенсивність асиміляції /іммобілізації/ ^{14}C з $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$ мікрофлорою чорнозему типового. Застосування плоскорізного обробітку підвищує інтенсивність процесу гетеротрофної фіксації вуглекислоти в 0-30 см шарі ґрунту. Асиміляція вуглекислоти гетеротрофами при плоскорізних глибокому і мілкому обробітках посилюється в шарі 0-15 см на 33-53 і 21-69%. В шарі 15-30 см найбільша інтенсивність даного процесу була при глибокому плоскорізному обробітку.

6. Заміна полицевої оранки безполицевим глибоким і мілким обробітком сприяють локалізації елементів живлення у верхній частині орного шару /0-15 см/ і забезпечують збільшення їх вмісту в 0-30 см шарі на фоні органо-мінеральної системи добрив. Вміст сполук на цих обробітках збільшився в 0-15 см шарі: азоту лужногідролізованих сполук – 7-10 і 13-14, рухомих сполук фосфору – 7-10 і 16-24; обмінного калію – 6-9 і 15-20%. Для орного шару збільшення відповідно становило – 7-9; 3-10; 2-4%.

7. Протягом вегетації цукрових буряків найбільші показники вмісту елементів живлення спостерігались при безполицевих обробітках в шарі 0-15 см. Застосування плоскорізного глибокого обробітку не викликало суттєвої різниці між шарами /0-15 і 15-30 см/ і забезпечувало рослини елементами живлення повністю, більший вміст в шарі 0-15 см сприяв хорошему стартовому розвитку рослин, а накопичення поживних речовин в 0-30 см шарі найкращому росту цукрових буряків. При вирощуванні культури по плоскорізному мілкому обробітку відмічалось зменшення вмісту сполук азоту в шарі 15-30 см.

8. Для мікроелементів характерний аналогічний розподіл в шарі 0-30 см. При плоскорізних системах обробітку на досліджуваних ділянках спостерігалось збільшення цинку, міді, свинцю в поверхневому 0-15 см шарі, що пояснюється підкисленням реакції ґрунтового розчину, та посиленням мікробіологічної активності та трансформацією органічної речовини в ґрунті. Вміст мікроелементів: цинку, міді, свинцю знаходиться в межах гранично допустимих концентрацій.

9. В порівнянні з полицевою оранкою збір цукру при безполицевих обробітках був більшим завдяки збільшенню цукристості і росту урожайності цукрових буряків, відповідно: при глибокому – 4,0-10,4 і мілкому – 3,9-9,0 ц/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для збереження і відтворення родючості чорнозему типового Лівобережного Лісостепу України при вирощуванні цукрових буряків рекомендується застосовувати глибокий плоскорізний обробіток з внесенням 50 т/га гною + 6 т/га соломи + N_{60} + 12 т/га сидератів +

$N_{55}P_{45}K_{25}$, а в умовах дефіциту мінеральних добрив 50 т/га гною + 6 т/га соломи + N_{60} + 12 т/га сидератів.

СПИСОК ОСНОВНИХ ПРАЦЬ, ЯКІ ОПУБЛІКОВАНІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Шикула М.К., Рідей Н.М., Роговський С.П., Мельничук Д.О. Інтенсивність асиміляції вуглекислоти різними типами ґрунтів України. – Вісник аграрної науки, 1996, №8 – с. 15-19.
2. Шикула М.К., Мельничук Д.О., Роговський С.П., Рідей Н.М. Гетеротрофна фіксація вуглекислоти і її роль у процесі гумусоутворення чорноземів. – Вісник аграрної науки, 1995, №8 – с. 23-28.
3. Рідей Н.М. Вплив безплужного обробітку на інтенсивність процесу асиміляції вуглекислоти ґрунту і ґрунтового повітря в умовах України // Проблеми агропромислового комплексу: пошук, досягнення. Мат. доп. наук. конф. К., Вид-во НАУ, 1994, с. 55.
4. Рідей Н.М., Шикула М.К., Доля М.М., Роговський С.П., Дульнев П.Г. Вплив біологічних стимуляторів на процес асиміляції вуглекислоти ґрунту і ґрунтового повітря мікрофлорою лучно-чорноземного ґрунту в Лісостепу України // Там же. -с. 60.
5. Шикула М.К., Гнатенко О.Ф., Балаєв А.Д., Вітвіцький С.В., Кравченко Ю.С., Рідей Н.М. Відтворення родючості чорноземних ґрунтів в ґрунтозахисному землеробстві // Проблемы земельной реформы в Украине. Мат. науч.-практ. конф. -Киев, 1994, с. 215-216.
6. Шикула М.К., Балаєв А.Д., Демиденко О.В., Рідей Н.М., Кравченко Ю.С., Софіч О.Я. Розширене відтворення родючості ґрунтів як матеріальна основа НТП в сільськогосподарському виробництві України // Современные проблемы охраны и воспроизведение почвенного плодородия: экология, экономика, право. Мат. Межг. науч. сем. Киев, 1994, с. 123-124.
7. Шикула М.К., Доля М.М., Рідей Н.М. Залежність інтенсивності асиміляції вуглекислоти ґрунту і ґрунтового повітря гетеротрофною мікрофлорою від концентрації іонів металів в ґрунті // Там же. -с. 219-220.
8. Шикула Н.К., Доля Н.Н., Балаєв А.Д., Демиденко А.В., Рідей Н.М., Кравченко Ю.С. Биологизация земледелия как способ расширенного воспроизводства почвенного плодородия. // Биоконверсия органичес-

ких отходов и охрана окружающей среды. -с. 53-54.

9. Шикула М.К., Рідей Н.М., Роговський С.П., Балаєв А.Д., Доля М.М. Методичні рекомендації мікробіологічного тестування ґрунтів. //Наук. тех. розробки "Біологізація землеробства з метою ресурсозбереження та одержання якісної продукції." -Київ, 1995, с.12-13.

10. Шикула М.К., Балаєв А.Д., Рідей Н.М., Кравченко Ю.С. Модель оптимізації гумусного стану чорноземних ґрунтів. //Там же -с.13.

11. Шикула М.К., Балаєв А.Д., Демиденко О.В., Кравченко Ю.С., Рідей Н.М., Софіч О.Я. Методичні рекомендації по відтворенню гумусу в ґрунті. //Там же. -с.13-14.

Рідей Н.М. Изменение плодородия чернозема типичного при применении почвозащитных технологий с элементами биологизации в Левобережной Лесостепи Украины. Рукопись. Дисертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.00.03 — агропочвоведение и агрофизика. Национальный аграрный университет. Киев, 1997.

Установлены изменения плодородия чернозема типичного (гумусное состояние, микробный ценоз, питательный режим) при длительном применении почвозащитных технологий с элементами биологизации.

Rydey N.M. Change of fertility Typical Chernozem (Mollisol) at application of Systematic Conservation Crop Production Systems with biologization elements in Left-Bank Province of the Forest-Steppe Belt of Ukraine. The manuscript. The thesis for Candidate Degree of Agricultural Science, speciality 06.00.03. -Agrosoil Science and Agricultural Physics. National Agrarian University. Kiev, 1997.

Changes of fertility typical chernozem (humus condition, microbial association, nutritious mode) are established at long application of Systematic Conservation Crop Production Systems with biologization elements.

Ключові слова: родючість, гумус, мікроорганізми, поживні елементи, обробіток ґрунту, добрива, цукрові буряки, врожайність.