

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ПАВЛІЧЕНКО АНДРІЙ АНДРІЙОВИЧ



УДК 338.312:631.582:631.51:631.8(477.4)

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ПЛОДОЗМІННОЇ СІВОЗМІНИ ЗАЛЕЖНО
ВІД СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ
У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.01 – загальне землеробство

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Умань – 2019

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Білоцерківському національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор
Примак Іван Дмитрович,
Білоцерківський національний аграрний університет,
завідувач кафедри землеробства, агрохімії та
грунтознавства.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Єщенко Володимир Омелянович,
Уманський національний університет садівництва,
професор кафедри загального землеробства;

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Задорожний Віктор Сергійович,
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,
заступник директора з наукової роботи.

Захист відбудеться «6» червня 2019 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 74.844.02 в Уманському національному університеті садівництва за адресою: 20305, Черкаська область, м. Умань, вул. Інститутська, 1.

З дисертацією можна ознайомитися в Науковій бібліотеці Уманського національного університету садівництва за адресою: 20305, Черкаська область, м. Умань, вул. Інститутська, 1.

Автореферат розіслано “24” квітня 2019 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Р.М. Притуляк

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У сучасних умовах агропромислового виробництва актуального значення набуває отримання високоякісної рослинницької продукції за зменшення енерговитрат у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Однією із важливих складових енергоощадливих технологій вирощування сільськогосподарських культур є оптимізація основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення у науково обґрунтованих сівозмінах. Адже застосування раціональних технологічних заходів у сівозмінах є запорукою стабільності землеробства, оскільки істотно впливає на водний, поживний і фітосанітарний режими ґрунту. Механічний обробіток є важливим чинником біологічної рівноваги навколишнього середовища, раціонального використання земельних ресурсів та відновлення родючості ґрунту.

Розробці ефективних технологічних заходів у науково обґрунтованих сівозмінах для різних зон України присвячені праці відомих вчених (П. І. Бойко, В. П. Гудзь, В. О. Єщенко, Є. М. Лебідь, А. М. Малієнко, С. С. Рубін, С. П. Танчик, М. К. Шикула, І. А. Шувар, Є. О. Юркевич та ін.). Але у сучасному землеробстві зі зміною форм власності та господарювання потребують удосконалення існуючі технологічні заходи у короткочасних сівозмінах для господарств, що знаходяться в умовах нестійкого зволоження.

У зв'язку з цим, постала необхідність виконання в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України наукового дослідження з визначення і впровадження раціональної системи основного обробітку ґрунту залежно від рівнів удобрення у науково обґрунтованій плодозмінній сівозміні. Актуальним є встановлення дії економічно і енергетично виправданих систем основного обробітку ґрунту із застосуванням різної глибини, способів полицевого і безполицевого обробітку залежно від рівнів удобрення на підтримання рівня родючості ґрунту, покращення фітосанітарного стану посівів, збільшення продуктивності, економічної та енергетичної ефективності провідних сільськогосподарських культур і сівозміни в цілому.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної роботи кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства Білоцерківського національного аграрного університету Міністерства освіти і науки України за темою: «Агротехнічні і екологічні основи підвищення продуктивності зернових культур в плодозмінних сівозмінах центрального Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0100U001533) та «Зміна родючості чорнозему типового і продуктивності плодозмінної сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту в центральному Лісостепу України». (номер державної реєстрації 0111U005834), де здобувач був безпосереднім виконавцем досліджень.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є встановлення раціональної системи основного обробітку ґрунту за різних рівнів удобрення у п'ятипільній плодозмінній сівозміні в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України, що забезпечить підвищення та стабілізацію рівня родючості ґрунту, отримання високоякісної сільськогосподарської продукції та зменшення витрат на її виробництво.

Для досягнення поставленої мети було передбачено виконання наступних завдань:

- встановити вплив різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення на агрофізичні властивості ґрунту;
- виявити особливості водного і поживного режимів ґрунту у посівах сільськогосподарських культур за різних систем основного обробітку та удобрення;
- визначити залежність зміни біологічної активності ґрунту у п'ятипільній плодозмінній сівозміні від різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення;
- порівняти дію різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення на забур'яненість сільськогосподарських культур;
- вивчити вплив обробітку ґрунту та удобрення на урожайність сільськогосподарських культур та продуктивність п'ятипільної плодозмінної сівозміни;
- визначити економічну та енергетичну ефективність застосування різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення у сівозміні;
- обґрунтувати ефективність впровадження результатів досліджень.

Об'єкт дослідження – процеси і закономірності зміни агрофізичних, агрохімічних та агробіологічних властивостей чорнозему типового, формування продуктивності сільськогосподарських культур і сівозміни за різних систем основного обробітку та удобрення з метою одержання екологічно безпечної сільськогосподарської продукції високої якості.

Предмет дослідження – зернові і просапні культури, трави бобові багаторічні, сівозміна, показники родючості ґрунту, урожайність, продуктивність, економічна та енергетична ефективність обробітку ґрунту та удобрення.

Методи дослідження. У дисертаційній роботі використовували загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: *польовий* – для визначення впливу технологічних заходів на агрофізичні, агрохімічні та агробіологічні властивості ґрунту, продуктивність культур та сівозміни; *лабораторний* – встановлення кількісних і якісних характеристик об'єкту дослідження фізико-хімічними та мікробіологічними методами; *порівняльно-розрахунковий* – виявлення продуктивності, економічної та енергетичної ефективності культур і сівозміни; *математично-статистичний* – встановлення вірогідності отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Основні результати, що визначають наукову новизну виконаного дослідження, полягають в наступному:

вперше:

- в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України на чорноземі типовому малогумусному легкосуглинковому розроблено оптимальну систему основного обробітку ґрунту із застосуванням різної глибини, способів полицевого і безполицевого обробітку в п'ятипільній плодозмінній сівозміні з 40 % насиченням зерновими, 20 % просапними культурами та 40 % бобовими травами залежно від рівнів удобрення, що забезпечить підвищення і стабілізацію родючості ґрунту;

встановлено:

- вплив способів основного обробітку ґрунту і рівнів удобрення на формування агрофізичних, агрохімічних та агробіологічних показників ґрунту і фітосанітарного стану посівів культур та продуктивність сівозміни;

набули подальшого розвитку:

- економічне та енергетичне обґрунтування раціональних систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення у сівозміні та їхнє впровадження у господарствах для умов нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Практичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні та розробленні рекомендацій виробництву щодо впровадження економічно та енергетично доцільних систем основного обробітку ґрунту та удобрення у п'ятипільній плодозмінній сівозміні, що дозволить покращити виробництво високоякісної сільськогосподарської продукції за умови охорони екологічного стану довкілля та підвищення і стабілізації рівня родючості ґрунту.

Результати досліджень впроваджено у 2017–2018 рр. у господарствах Білоцерківського району Київської області: ТОВ «Земля Томилівська» на площі 265 га, де отримано у плодозмінній сівозміні урожайність зернових культур 4,28 т/га, чистий прибуток 54 тис. грн. за рівня рентабельності 68%; ТОВ «Фастівка» на площі 265 га, де отримали у плодозмінній сівозміні урожайність зернових культур 4,81 т/га, чистий прибуток 73 тис. грн. за рівня рентабельності 71 %.

Матеріали досліджень використовуються у навчальному процесі Білоцерківського національного аграрного університету при викладанні дисциплін: «Ґрунтознавство», «Землеробство».

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням здобувача. За темою дисертації автором опрацьовано вітчизняну і зарубіжну наукову літературу, розроблено програму, виконано польові та лабораторні дослідження, систематизовано та узагальнено експериментальний матеріал, сформовано науково обґрунтовані висновки та рекомендації, забезпечено впровадження результатів досліджень у виробництво, підготовлено друковані праці.

Апробація результатів дисертації. Основні розділи виконаних досліджень автор оприлюднив на: VIII науковій конференції молодих вчених «Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві» (25–27 вересня 2012 р., м. Чернігів); Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение картофелеводства и овощеводства: достижения и перспективы», посвященной 85-летию со дня рождения Боброва Л.Г., доктора с.-х. наук, профессора, члена-корреспондента Казахской и Российской Академий сельскохозяйственных наук, заслуженного работника сельского хозяйства Республики Казахстан (11–12 декабря 2013 г., Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства (КазНИИКО) Республика Казахстан, Алматинская область, Карасайский район, с. Кайнар; Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «Новітні технології в рослинництві» (14–15 травня 2015 р., м. Біла Церква); III Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства» (24–25 березня 2016 р., м. Тернопіль); IV Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (21 квітня 2016 р., с. Центральне).

Публікації. Основні положення дисертації висвітлено в 13 публікаціях, із них 7 у фахових виданнях України, у т.ч. виданнях, включених до наукометричних баз – 3; в електронному фаховому виданні – 1; тез доповідей на наукових конференціях – 6.

Обсяг і структура дисертації. Дисертація викладена на 225 сторінках комп'ютерного тексту, в т. ч. 126 – основного тексту, містить 36 таблиці та 20 рисунків. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел містить 352 найменування, з яких 29 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Сучасний стан опрацювання проблеми і обґрунтування напрямів дослідження (огляд літератури). На підставі аналізу досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців щодо впливу різних систем основного обробітку на зміну фізико-хімічних властивостей і мікробіологічної активності ґрунту та продуктивності п'ятипільної плодозмінної сівозміни з 40 % насиченням зерновими культурами в умовах Правобережного Лісостепу України важливо відмітити:

- викладені сучасні погляди на мінімізацію основного обробітку ґрунту в сівозмінах, позитивні і негативні наслідки її впровадження у рільничу практику;
- висвітлений вплив способів, заходів і глибини проведення основного обробітку на агрофізичні, агрохімічні і біологічні показники родючості ґрунтів, урожайність культур і продуктивність сівозмін.

Викладені основні положення розділу з огляду наукових літературних джерел були передумовою проведення експериментів з метою встановлення раціональної системи основного обробітку ґрунту на фоні рівнів удобрення у п'ятипільній плодозмінній сівозміні.

Умови та методика проведення досліджень. Експериментальна робота виконувалася у 2009–2011 рр. на дослідному полі Навчального виробничого центру (НВЦ) Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ).

Ґрунт під дослідом – чорнозем типовий глибокий малогумусований, крупнопилювато-легкосуглинковий на карбонатному лесі. Карбонати кальцію залягають на глибині 55–62 см. В орному (0–30 см) шарі ґрунту міститься близько 17% мулистих частинок і від 46 до 54% – крупного пилю. Агрохімічна характеристика ґрунту: гумус (за методом Тюріна і Кононової) – 3,4 %, легкогідролізованого азоту (за методом Корнфільда) – 110, рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) – 120 і 110 мг/кг ґрунту відповідно.

Агротехніка культур в досліді типова дослідним установам і передовим господарствам зони.

У досліді вивчали чотири системи основного обробітку ґрунту (табл. 1) за чотирьох рівнів удобрення (табл. 2).

Погодні умови за період досліджень були типовими для зони нестійкого зволоження і досить сприятливими для більшості сільськогосподарських культур, хоча мали відхилення від середніх-багаторічних показників.

Повторність у досліді триразова, розміщення повторень на площі суцільне, ділянки першого порядку (обробіток ґрунту) розміщувались в один ярус, послідовно, систематично, а ділянки другого порядку (рівні удобрення) – у чотири яруси послідовно.

Площі ділянок, м²:

I – першого порядку (обробіток ґрунту)

1 – посівна – $9 \times 76 = 684$

2 – облікова – $7 \times 72 = 504$

Площа поля сівозміни без облямовуючих захисних смуг становила: 7632 м² (72×106 м²). Загальна кількість ділянок – 240. Площа під дослідом у межах полів сівозміни 3,7 га.

Таблиця 1

Системи основного обробітку ґрунту в досліджуваній сівозміні

№ поля	Культура сівозміни	Системи основного обробітку ґрунту			
		тривала полицева, (контроль)	безполицева	диференційована	тривала мілка
1	Конюшина лучна	–	–	–	–
2	Пшениця озима	20–22 (о)*	20–22 (п)	10–12 пл)	10–12 (пл)
3	Буряки кормові	30–32 (о)	30–32 (п)	30–32 (о)	30–32 (о)
4	Вико-вівсяна сумішка на зелену масу	10–12 (дб)	10–12(п)	10–12 (дб)	10–12 (дб)
5	Ячмінь з підсіванням конюшини лучної	15–17(о)	15–17(п)	15–17 (п)	10–12(пл)

Примітка: о* – оранка; п – обробіток плоскорізом; пл – обробіток полицевим луцильником; дб – обробіток дисковою бороною.

Таблиця 2

Системи удобрення під культури сівозміни

№ поля	Культура сівозміни	Рівень удобрення	Гній, т/га	Мінеральні добрива, кг/га д.р.		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Конюшина лучна	0	–	–	–	–
		1	–	15	15	15
		2	–	30	30	30
		3	–	45	45	45
2	Пшениця озима	0	–	–	–	–
		1	–	20	30	30
		2	–	40	60	60
		3	–	60	90	90
3	Буряки кормові	0	–	–	–	–
		1	20	30	45	45
		2	40	60	90	90
		3	60	90	135	135
4	Вико-вівсяна сумішка на зелену масу	0	–	–	–	–
		1	–	20	15	15
		2	–	40	30	30
		3	–	60	45	45
5	Ячмінь з підсівом конюшини лучної	0	–	–	–	–
		1	–	–	15	15
		2	–	–	30	30
		3	–	–	45	45
На 1 га ріллі сівозміни		0	–	–	–	–
		1	4	17	24	24
		2	8	34	48	48
		3	12	51	72	72

II – другого порядку (рівні удобрення)

1 – посівна – 9х18=162

2 – облікова – 7х16=112

Показники і умови родючості ґрунту визначали за загальноприйнятими методиками агрофізичних, агрохімічних і біологічних досліджень:

– вологість ґрунту – (ваговим методом) за ГОСТ 5180–84;

– вміст нітратного азоту – дисульфофеноловим методом за ДСТУ 4729:2007);

– вміст загального азоту – за методикою Грандваль-Ляжа за ГОСТ 26489-85;

– вміст аміачного азоту – за допомогою реактиву Неслера (Грицаєнко З.М. та ін., 2003);

– вміст доступного фосфору – за Б.П. Мачигінім (ГОСТ 26207-91)

– обмінного калію – на полуменовому фотометрі (ГОСТ 26207-91);

– біологічну активність целюлозоруйнуючих мікроорганізмів ґрунту – методом пошарової аплікації лляного полотна на глибинах 0–10, 10–20 та 20–30 см (Грицаєнко З.М. та ін., 2003);

– актуальну забур'яненість ріллі – кількісно-ваговим методом (Єщенко В.О. та ін., 2005);

– потенційну засміченість ґрунту – методом відмивання на ситах з діаметром отворів 0,25 мм зразків ґрунту, взятих буром Калентьєва (Єщенко В.О. та ін., 2005);

– урожайності досліджуваних культур – суцільним (прямим) методом (Єщенко В.О. та ін., 2005).

Результати досліджень оброблялися за допомогою дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу (Доспехов Б. А., 1985 р.). Розрахунки проводили з використанням «MS Excel» та «Statistica 6.0».

Вплив систем основного обробітку та удобрення на родючість ґрунту в плодозмінній сівозміні. Агрофізичні властивості ґрунту. Встановлено, що структурний стан орного шару помітно не відрізняється в першому і третьому варіантах обробітку ґрунту. Вміст водотривких агрегатів під час сівби і збирання врожаю за тривалого полицевого обробітку становив відповідно 58,7 і 63,0 %, а за диференційованого – 59,5 і 63,7 % (табл. 3).

Оструктуреність орного шару ґрунту за вегетацію сільськогосподарських культур на неудобрених ділянках і за внесення першого, другого та третього рівня добрив становила відповідно: за полицевого обробітку – 56,6; 58,8; 62,7 і 65,3, за безполицевого – 56,1; 58,3; 61,4 і 64,1 %, диференційованого обробітку – 57,1; 59,7; 63,5 і 66,2, мілкого – 57,7; 60,3; 64,1 і 66,9 %. У середньому з дослідів в орному шарі на зазначених вище варіантах обробітку за сівби культур виявлена, відповідно наступна кількість агрономічно цінної фракції ґрунту: 58,7; 57,7; 59,5 і 60,2 %, а при збиранні врожаю – 63,0; 62,1; 63,7 і 64,2 %.

Постійний плоскорізний обробіток, порівняно з контролем, спричинив зменшення вмісту агрономічно цінних агрегатів в орному шарі ґрунту під час сівби і збирання врожаю відповідно на 1,0 і 0,8 %. Найкращий структурний стан відмічено за тривалого мілкого обробітку, де в орному шарі виявлено 60,2 і 64,2 % водотривких агрегатів або на 1,5 і 1,2 % більше, ніж в контролі.

За безполицевого і диференційованого обробітку щільність орного шару, порівняно з контролем, вища відповідно на 0,08 і 0,06 г/см³. Не встановлено істотної

різниці у величині об'ємної маси орного шару за контрольного і тривалого мілкого обробітків (відповідно 1,22 і 1,21 г/см³).

Таблиця 3

**Вміст водотривких агрегатів в орному шарі ґрунту
залежно від системи обробітку і удобрення, %**

Варіант обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Сівба			Збирання		
		Шар ґрунту, см					
		0–10	10–20	20–30	0–10	10–20	20–30
тривалий полицевий контроль	0	52,4	53,2	55,3	57,2	58,9	62,4
	1	55,3	56,5	58,2	59,1	60,1	63,6
	2	58,8	60,4	62,3	63,3	64,0	67,2
	3	62,9	63,5	65,4	65,3	66,1	68,8
систематичний безполицевий	0	50,1	53,3	56,2	54,2	59,2	63,6
	1	52,9	56,2	59,8	57,1	58,8	65,0
	2	54,2	58,9	63,8	59,0	63,4	68,8
	3	57,4	62,9	66,8	62,2	64,9	70,1
диференційований	0	52,2	53,8	56,4	56,8	58,8	64,7
	1	54,7	57,2	60,2	58,0	61,8	65,8
	2	59,0	61,9	63,4	62,8	65,1	68,7
	3	63,2	64,7	66,8	65,7	67,0	69,5
тривалий мілкий	0	52,4	54,2	57,5	57,0	58,4	66,4
	1	53,9	58,7	62,5	57,9	61,8	66,7
	2	58,6	62,7	65,8	62,3	64,8	70,0
	3	62,8	65,3	67,7	64,8	66,9	73,5
<i>НІР₀₅</i>		1,2	0,7	1,1	1,3	1,1	1,2

Щільність орного шару на неудобрених ділянках на дату сівби становила: за тривалого полицевого – 1,17 г/см³, безполицевого – 1,27, диференційованого – 1,25 і тривалого мілкого – 1,17 г/см³, а при збиранні урожаю ці показники підвищилися відповідно на 0,12; 0,09; 0,08 і 0,11 г/см³. За внесення найвищої норми добрив цей показник на зазначених вище варіантах обробітку становив відповідно: на дату сівби культур – 1,16; 1,23; 1,23 і 1,14 г/см³, збирання – 1,26; 1,33; 1,31 і 1,25 г/см³.

Показники загальної пористості орного шару помітно не відрізнялись на ділянках тривалого полицевого і тривалого мілкого обробітку. В варіантах плоскорізного і диференційованого обробітку сумарний об'єм пор орного шару порівняно з контрольними ділянками менший відповідно на 3,7 і 2,9 %.

Загальна пористість орного шару на дату сівби на неудобрених ділянках за тривалого плоскорізного обробітку становила – 49,5; диференційованого – 49,3 і тривалого мілкого – 53,1%, а при збиранні – 50,6; 45,6; 47,4 і 51,4%.

За внесення на 1 га ріллі сівозміни 12 т гною +N₄₈P₇₅K₇₅ орний шар чорнозему на зазначених вище досліджуваних варіантах обробітку ґрунту містив відповідно таку кількість пор: при сівбі – 53,7; 50,6 і 54,4 %, збиранні – 51,9; 47,8; 49,3 і 52,4 %.

Водний режим ґрунту. Різні системи обробітку впливають на зміну запасів доступної вологи під культурами сівозміни. Так, під конюшиною лучною в фазу

весняного відновлення вегетації цей показник в шарах ґрунту 0–10, 0–30 і 0–100 см становив відповідно: за контрольного варіанту обробітку – 15,2; 51,9 і 176,8 мм, плоскорізного – 15,0; 51,2 і 173,2, диференційованого – 15,5; 51,9 і 176,5 і за тривалого мілкого – 15,3; 52,0 і 176,4 мм. Аналогічну закономірність спостерігали і в фазі початку бутонізації та цвітіння. Так, у фазу цвітіння ці показники становили: за контрольного варіанту обробітку – 8,3; 18,6; 81,5 мм, безполицевого плоскорізного – 8,9; 20,6; 110,0 мм, диференційованого – 7,9; 18,2; 87,2 мм і тривалого мілкого – 7,9; 18,5; 85,8 мм.

Запаси вологи в шарах ґрунту 0–10, 0–30 і 0–100 см на дату сівби пшениці озимої становили відповідно: за тривалого полицевого обробітку – 13,6; 38,2 і 101,8 мм, безполицевого – 13,9; 41,2 і 112,7 мм, диференційованого – 13,8; 39,4 і 102,2 мм, тривалого мілкого – 13,9; 38,6 і 101,9 мм. Таку ж закономірність спостерігали і в фазі колосіння та повної стиглості. На період весняного відновлення вегетації пшениці озимої запаси доступної вологи в ґрунті практично не відрізнялися за всіх досліджуваних систем обробітку.

Запаси вологи на дату сівби буряків кормових у шарах ґрунту 0–10, 0–30 і 0–100 мм становили відповідно: за тривалого полицевого обробітку – 14,4; 41,0 і 138,1 мм, плоскорізного – 14,3; 41,5 і 138,5 мм, диференційованого – 14,2; 41,0 і 138,7 мм, тривалого мілкого – 14,6; 41,0 і 137,9 мм.

Системи обробітку ґрунту не спричинили суттєвого впливу на зміну запасів доступної вологи під вико-вівсяною сумішкою. У фазу виходу в трубку цей показник в орному і метровому шарах ґрунту дещо змінився і становив за тривалого полицевого обробітку 36,4 і 118,2 мм, а за плоскорізного, диференційованого та тривалого мілкого він підвищився відповідно на 17,0 і 9,6; 1,9 і 3,8 та 1,1 і 4,8 %. Аналогічну тенденцію спостерігали і на період збирання вико-вівсяної сумішки.

Запаси доступної вологи в ґрунті під ячменем ярим на дату сівби практично були на одному рівні за всіх систем обробітку і становили: в шарі 0–10 см – 17,2–17,5; 0–30 см – 48,8–49,0 і в шарі 0–100 см – 166,3–167,0 мм. У фазу виходу в трубку, колосіння і повної стиглості ячменю ярого найменший вміст вологи в метровому шарі ґрунту відмічено за тривалого полицевого обробітку; за безполицевого, диференційованого і тривалого мілкого цей показник вищий відповідно на 4,3; 3,7 і 11,1 %, а у фазу виходу культури в трубку; 2,2, 1,4 і 4,5 – колосіння 1,0; 0,9 і 3,4 % – повної стиглості.

У метровому шарі у фазу весняного відновлення вегетації конюшини лучної найменший вміст доступної вологи відмічено за безполицевого обробітку – 173,2 мм, у фазах бутонізації та цвітіння – за тривалого полицевого обробітку (106,4 і 81,5 мм відповідно).

Зміна вмісту елементів живлення в ґрунті. Найвищий вміст нітратного азоту під час сівби ячменю ярого в шарі ґрунту 0–10 см зафіксовано на ділянках постійного плоскорізного розпушування ґрунту за рахунок гетерогенної будови орного шару. Так, вміст нітратного азоту в шарах ґрунту 0–10, 10–20 і 20–30 см у варіантах обробітку становив відповідно: за тривалого полицевого – 5,4; 6,8 і 6,1 мг/кг; обробітку плоскорізом – 10,1; 5,2 і 2,5; диференційованого – 9,1; 5,4 і 3,4 і тривалого мілкого з періодичною оранкою – 8,3; 5,6 і 3,9 мг/кг. У середньому впродовж вегетації різниця щодо вмісту P_2O_5 і K_2O становила відповідно 20 і 21 мг/кг на користь постійного плоскорізного обробітку, 10 і 8 – диференційованого та 3 і 4 мг/кг – мілкого

обробітку з періодичною оранкою, проти контролю. Під конюшиною лучною за тривалого полицевого обробітку чорнозему типового кількість NO_3 , P_2O_5 і K_2O в шарах 0–10, 10–20 і 20–30 см під майже однаковий, а за постійного плоскорізного спостерігається локалізація цих елементів живлення рослин в шарі 0–10 см.

У полі озимої пшениці за постійного плоскорізного, диференційованого і тривалого мілкого обробітку на дату сівби нітратного азоту в орному шарі – на 0,2–0,5 мг/кг, у фазу відновлення вегетації весною на 0,3–0,4 і повної стиглості – на 0,1–0,2 мг/кг менше проти контролю. Доступних форм фосфору в шарі ґрунту 0–30 см в фазу сходів виявлено практично однакова за всіх систем обробітку ґрунту кількість.

Біологічна активність ґрунту. Встановлено, що вищою біологічна активність була на неудобрених ділянках за полицевого, ніж комбінованого і тривалого мілкого обробітку. Найнижчий цей показник відмічено за плоскорізного обробітку. На початку вегетації ячменю яркого (з 1 по 30 травня) за контрольного обробітку максимальна біологічна активність ґрунту відмічена у верхньому (0–10 см) шарі, куди зароблялись рослинні залишки, а в шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см цей показник зменшувався. За комбінованого і тривалого мілкого обробітку спостерігали аналогічну закономірність. Найвища біологічна активність ґрунту була у шарі 0–10 см за безполицевого обробітку в сівозміні. Так, зниження маси лляної тканини до початкової в шарах ґрунту 0–10, 10–20 і 20–30 см становило відповідно: за безполицевого обробітку – 28,2; 21,1 і 16,0 %, за полицевого – 24,7; 23,7 і 20,6 %, тривалого мілкого – 26,1; 21,9 і 17,6 %, комбінованого – 26,1; 22,2 і 17,5 % (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив різних систем обробітку ґрунту і удобрення на біологічну активність чорнозему типового під ячменем ярим на неудобрених ділянках (середнє за 2009–2011 рр.)

Система обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Розкладалось лляної тканини, % до початкової маси за період		Виділилось CO_2 за добу, мг на 1 м^2	
		1.05–30.05	1.06–30.06	травень	червень
Систематична полицева	0–10	15,4	24,7	5476,7	7294,8
	10–20	14,4	23,7		
	20–30	13,2	20,6		
Систематична безполицева	0–10	18,3	28,2	5134,1	6978,1
	10–20	11,8	21,1		
	20–30	9,6	16,0		
Комбінована	0–10	16,8	26,1	5188,4	6993,7
	10–20	12,5	22,2		
	20–30	10,5	17,5		
Тривала мілка	0–10	17,1	26,1	5203,8	7058,6
	10–20	12,3	21,9		
	20–30	10,1	17,6		
<i>НІР</i> ₀₅	0–10	1,5	2,0	227,8	311,6
	10–20	1,2	1,9		
	20–30	1,1	1,6		

Зменшення маси лляної тканини в орному шарі під конюшиною лучною з 05 квітня до 05 травня за постійного полицевого обробітку становило 10,3 %, плоскорізного – 9,7, диференційованого – 9,7 і за тривалого мілкого – 10,0 %. Впродовж другого строку визначення (5.04–5.06) цей показник становив відповідно – 18,1; 17,5; 17,6 і 18,0 %. Інтенсивність розкладання лляної тканини в орному шарі за безполицевого обробітку була на рівні комбінованого (табл. 5).

Таблиця 5

**Вплив різних систем основного обробітку і удобрення ґрунту
на біологічну активність чорнозему типового під конюшиною лучною
(середнє за 2009–2011 рр.)**

Система обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Шар ґрунту, см	Розкладалось лляної тканини, % до початкової маси за період		Виділилось CO ₂ за добу, мг на 1 м ²	
			05.04–05.05	05.04–05.06	квітень	травень
1	2	3	4	5	6	7
Систематична полицева	0	0–10	9,7	18,8	4110,8	4421,1
		10–20	8,6	16,8		
		20–30	7,9	14,1		
	1	0–10	10,8	20,2	4374,5	4545,4
		10–20	9,6	18,3		
		20–30	9,1	15,1		
	2	0–10	11,9	20,9	4592,3	4644,1
		10–20	11,1	17,9		
		20–30	9,7	16,6		
	3	0–10	12,6	22,1	4802,2	4841,0
		10–20	11,6	18,9		
		20–30	10,9	17,0		
Систематична безполицева	0	0–10	11,8	21,6	3689,2	3946,5
		10–20	6,6	13,2		
		20–30	5,8	10,1		
	1	0–10	14,5	25,2	3918,4	4132,2
		10–20	7,8	14,1		
		20–30	6,3	12,2		
	2	0–10	16,0	27,5	4193,8	4276,4
		10–20	8,4	15,3		
		20–30	6,7	12,6		
	3	0–10	16,6	28,4	4369,5	4582,2
		10–20	8,3	15,9		
		20–30	7,8	13,7		
Комбінована	0	0–10	10,8	20,2	3941,5	4232,4
		10–20	7,6	16,3		
		20–30	6,3	11,5		

1	2	3	4	5	6	7
	1	0–10	11,8	22,3	4240,3	4418,5
		10–20	9,1	16,8		
		20–30	7,0	13,3		
	2	0–10	13,1	22,6	4466,4	4526,7
		10–20	9,3	17,0		
		20–30	7,9	13,7		
	3	0–10	14,9	24,7	4666,4	4714,1
		10–20	10,0	17,2		
		20–30	8,6	15,6		
Тривала мілка	0	0–10	11,1	20,8	3993,7	4298,5
		10–20	7,8	17,0		
		20–30	6,5	11,9		
	1	0–10	12,1	21,9	4284,6	4484,7
		10–20	9,4	17,3		
		20–30	7,2	13,8		
	2	0–10	13,5	22,7	4518,8	4589,1
		10–20	9,6	17,6		
		20–30	8,1	14,2		
	3	0–10	15,3	25,1	4729,1	4797,4
		10–20	10,3	17,7		
		20–30	8,8	15,8		
НІР ₀₅	А	0–10	1,2	2,1	169,7	175,2
		10–20	0,6	1,5		
		20–30	0,7	1,3		
	В	0–10	1,5	2,4	169,9	175,7
		10–20	0,9	1,7		
		20–30	0,9	1,5		
	АВ	0–10	1,9	2,8	170,1	175,9
		10–20	1,2	2,1		
		20–30	1,4	1,8		

Під пшеницею озимою найвища біологічна активність орного шару відмічена за полицевого обробітку, найнижча – за безполицевого. Так, з 15 вересня по 15 жовтня та з 15 квітня по 15 травня розкладання маси лляної тканини в орному шарі становило відповідно: за полицевого обробітку – 16,7 і 15,9 %, плоскорізного – 15,3 і 14,6, комбінованого – 16,1 і 15,5 і за тривалого мілкого – 16,0 і 15,4 %. Різниця в масі вуглекислого газу, що виділилася з ґрунту впродовж доби, за зазначені вище строки спостережень, становила відповідно: за плоскорізного обробітку – 499,4 і 745,3 мг/м², комбінованого – 105,4 і 117,8, тривалого мілкого – 137,2 і 165,4 мг/м² на користь контрольного варіанту обробітку (табл. 6).

**Вплив систем обробітку ґрунту і удобрення на біологічну активність
чорнозему типового під пшеницею озимого за різних рівнів удобрення
(середнє за 2009–2011 рр.)**

Система обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Шар ґрунту, см	Розкладалось лляної тканини, % до початкової маси за період		Виділилось CO ₂ за добу, мг на 1 м ²	
			15.09–15.10	15.04–15.05	15.09–15.10	15.04–15.05
1	2	3	4	5	6	7
Систематична полицева	0	0–10	16,7	15,8	4853,9	6851,3
		10–20	15,8	14,7		
		20–30	13,4	13,3		
	1	0–10	18,1	16,2	5264,3	7184,5
		10–20	16,7	15,8		
		20–30	13,9	13,8		
	2	0–10	18,7	17,4	5594,3	7512,2
		10–20	17,9	16,9		
		20–30	15,1	15,0		
	3	0–10	19,8	18,7	5789,4	7845,8
		10–20	18,7	17,7		
		20–30	15,9	15,7		
Систематична безполицева	0	0–10	18,4	17,9	4399,6	6155,4
		10–20	11,5	10,8		
		20–30	9,2	8,7		
	1	0–10	21,9	20,8	4778,3	6459,6
		10–20	11,8	11,2		
		20–30	9,9	9,5		
	2	0–10	23,9	22,6	5077,4	6749,3
		10–20	13,9	13,4		
		20–30	10,4	9,8		
	3	0–10	25,7	24,5	5249,2	7048,5
		10–20	15,1	14,2		
		20–30	11,8	11,4		
Комбінована	0	0–10	17,0	16,4	4812,4	6752,2
		10–20	14,6	13,9		
		20–30	12,1	12,1		
	1	0–10	18,5	17,2	5162,4	7036,6
		10–20	15,8	15,3		
		20–30	12,7	12,5		
	2	0–10	19,3	18,1	5419,5	7402,3
		10–20	17,1	16,4		
		20–30	13,7	13,5		
	3	0–10	20,2	19,5	5686,1	7731,7
		10–20	17,8	17,0		
		20–30	14,7	14,6		

1	2	3	4	5	6	7
Тривала мілка	0	0–10	17,0	16,3	4801,2	6708,8
		10–20	14,5	13,7		
		20–30	11,8	11,7		
	1	0–10	18,2	17,3	5121,3	6983,6
		10–20	15,6	15,4		
		20–30	12,6	12,3		
	2	0–10	19,2	18,0	5396,3	7352,1
		10–20	17,0	16,2		
		20–30	13,7	13,2		
	3	0–10	20,0	19,4	5634,2	7688,0
		10–20	17,6	17,0		
		20–30	14,7	14,5		
НІР ₀₅	А	0–10	1,1	1,0	204,1	279,6
		10–20	0,9	0,8		
		20–30	0,8	0,7		
	В	0–10	1,2	1,1	204,7	278,6
		10–20	0,9	0,9		
		20–30	0,8	0,7		
	АВ	0–10	1,3	1,2	205,2	282,2
		10–20	1,2	1,1		
		20–30	1,1	0,9		

Забур'яненість культур сівозміни за різних систем обробітку ґрунту і рівнів удобрення. Встановлено, що за полицевого обробітку збільшується частка злакових бур'янів, зокрема плоскухи звичайної, мишію сизого та зеленого, а за оранки – широколистих двосім'ядольних бур'янів, зокрема: щиріці звичайної, лободи білої, редьки дикої. Перед закладанням досліду (2008 р.) забур'яненість орного шару чорнозему насінням бур'янів склала 100,9 млн./га, забур'яненість культур сівозміни і маса бур'янів в перший рік проведення досліду (2009 р.) – 47 шт./м і 180,6 г/м², а по завершенню досліджень (2011 р.) ці показники зменшились відповідно на 17,5; 42,6 і 47,0% і становили 83,2 млн./га, 27 шт./м² і 95,7 г/м² (табл. 7).

Найвищу потенційну забур'яненість орного шару ріллі в 2009 р. відмічали після систематичного обробітку плоскорізом (92,6 млн./га фізично нормального насіння бур'янів), а найнижчу – за диференційованого і тривалого мілкового обробітку ґрунту (79–80 млн./га).

За тривалого проведення оранки насіння сегетальних бур'янів розподілялось порівняно рівномірно у всьому орному шарі, а за тривалого мілкового і особливо безполицевого обробітку – локалізувалось в шарі 0–10 см. Так, перед збиранням врожаю пшениці озимої насіння бур'янів у шарах 0–10, 10–20 і 20–30 см орного шару ґрунту розподілялось відповідно: за оранки на 20–22 см – 36,3; 32,0 і 31,7 %, безполицевого обробітку – 45,7; 32,3 і 22,0%, диференційованого – 38,3; 32,0 і 29,7 %, тривалого мілкового обробітку – 39,9; 33,5 і 26,6 %.

Різні варіанти обробітку істотно впливають і на видовий склад бур'янів. За тривалої різноглибинної оранки в сівозміні збільшується частка двосім'ядольних бур'янів за рахунок лободи білої, щиріці звичайної, редьки дикої (рис. 1), а за систематичного безполицевого обробітку – злакових бур'янів (плоскуха звичайна, мишій сизий і зелений) (рис. 2).

Таблиця 7

**Зміна забур'яненості сівозмін за різних систем
основного обробітку ґрунту і удобрення**

Система обробітку ґрунту	Рівні удобрення				НІР ₀₅
	Без добрив	4 т ґною +N ₁₆ P ₂₅ K ₂₅	8 т ґною +N ₃₂ P ₅₀ K ₅₀	12 т ґною +N ₄₈ P ₇₅ K ₇₅	
Потенційна забур'яненість орного шару ґрунту у липні 2008 р., млн. шт./га					
Тривала полицева	101,2	99,7	99,3	101,8	2,0
Безполицева	102,1	101,7	99,9	99,4	
Диференційована	100,4	100,4	101,7	100,7	
Тривала мілка	103,0	100,5	102,1	101,1	
Потенційна забур'яненість орного шару ґрунту у квітні 2011 р., млн. шт./га					
Тривала полицева	85,9	82,0	79,0	79,7	3,7
Безполицева	95,9	94,4	91,2	88,7	
Диференційована	83,7	80,4	78,9	76,3	
Тривала мілка	85,2	78,6	77,7	74,3	
Кількість бур'янів у липні 2009 р., шт./м ²					
Тривала полицева	53	45	40	36	4
Безполицева	60	56	52	48	
Диференційована	55	46	42	38	
Тривала мілка	54	47	41	38	
Кількість бур'янів у липні 2011 р., шт./м ²					
Тривала полицева	32	27	23	20	4
Безполицева	46	40	36	32	
Диференційована	28	24	20	18	
Тривала мілка	26	22	19	16	
Сира маса бур'янів у липні 2009 р., г/м ²					
Тривала полицева	217,8	171,9	141,2	115,2	12,8
Безполицева	271,2	235,2	203,8	173,3	
Диференційована	227,2	176,2	150,8	126,2	
Тривала мілка	223,6	181,0	147,6	126,9	
Сира маса бур'янів у липні 2011 р., г/м ²					
Тривала полицева	121,6	94,0	72,9	60,4	15,4
Безполицева	198,3	153,6	130,7	112,0	
Диференційована	105,6	153,6	130,7	112,0	
Тривала мілка	98,5	76,6	59,5	47,5	

За результатами досліджень щодо вивчення структури забур'яненості посівів буряків кормових за тривалої різноглибинної оранки за даними 2009–2011 років (рис. 1) максимальна частка у структурі забур'яненості припадає на щиріцю звичайну – 26,3 % та лободу білу – 21,0 %.

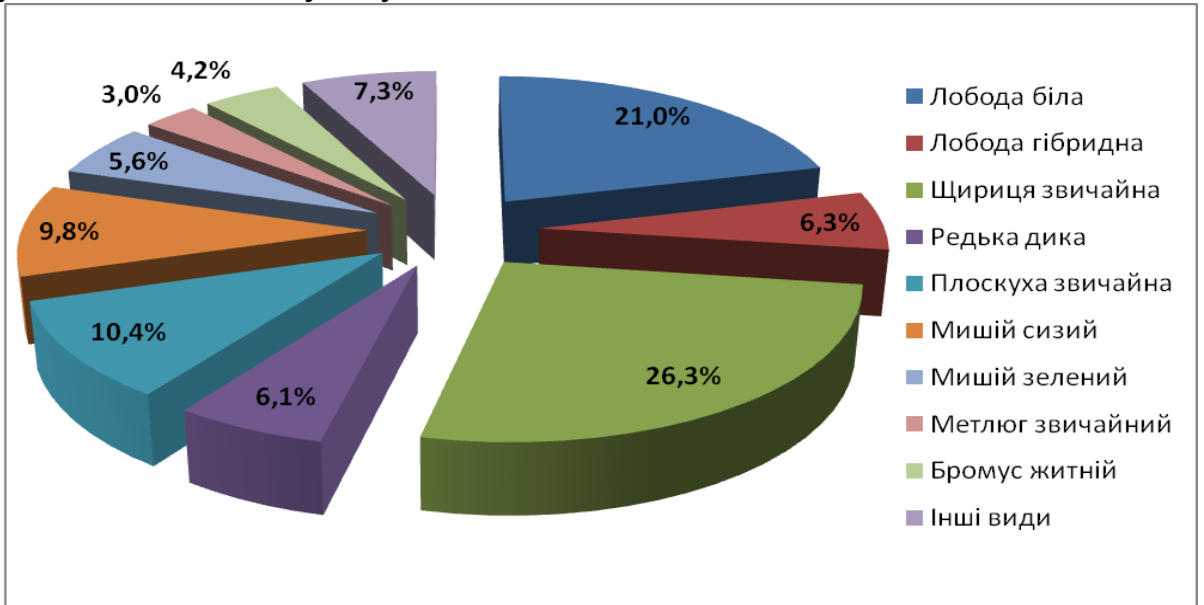


Рис. 1. Структура забур'яненості посівів буряків кормових за тривалої різноглибинної оранки (середнє за 2009–2011 рр.)

Результатами досліджень з вивчення структури забур'яненості посівів буряків кормових за систематичного безполицевого обробітку за даними 2009–2011 років (рис. 2) встановлено, що максимальний відсоток в структурі забур'яненості припадає на щиріцю звичайну – 20,7 %, мишій сизий – 15,7 %, плоскуху звичайну – 14,2 % та лободу білу – 11,1 %.

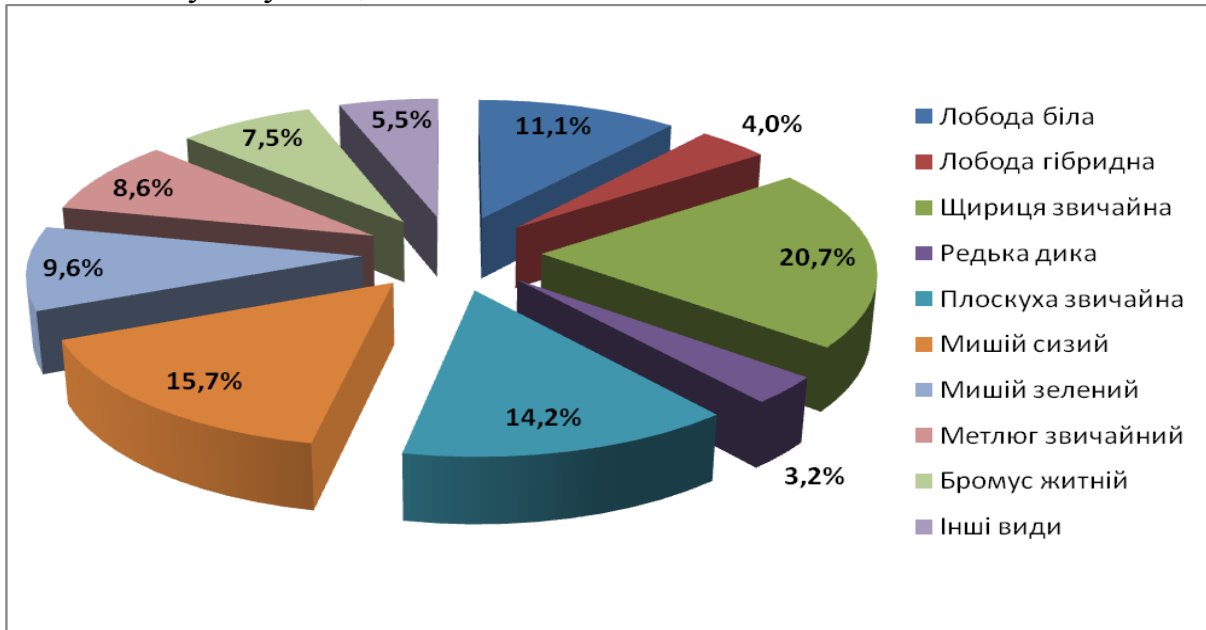


Рис. 2. Структура забур'яненості посівів буряків кормових за систематичного безполицевого обробітку (середнє за 2009–2011 рр.)

Варто зазначити, що в цілому найбільш поширені бур'яни не зникли з бурякового поля, однак їх склад в структурі загальної забур'яненості дещо змінився

відповідно до описаних вище закономірностей. У цілому для того, щоб відбулося зниження запасів насіння в ґрунті бур'янів та зникнення їх з поля, повинна пройти не одна ротація сівозміни, а отже – у даний момент можемо говорити про перерозподіл структури забур'яненості, спричинений систематичними полицевими або ж безполицевими обробітками.

Застосування плоскорізного обробітку ґрунту під кормові буряки в сівозміні сприяє зростанню кількості бур'янів, тоді як за традиційної оранки їх значно менше, що, насамперед, залежить від впливу сівозмін і системи удобрення.

Урожайність сільськогосподарських культур і продуктивність плодозмінної сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. Системи обробітку мали вплив на урожайність сільськогосподарських рослин, продуктивність сівозміни, економічну і енергетичну ефективність досліджуваних агрозаходів. Найвищу урожайність конюшини лучної (26,31 т/га) отримано в досліді за лемісного лушення під покривну культуру (ячмінь ярий) на глибину 10–12 см, а найнижчу – за постійного обробітку ґрунту плоскорізом (23,06 т/га). Заміна тривалої оранки безполицевим обробітком істотно знижує продуктивність бобової культури, а тривалим мілким – підвищує. За диференційованої системи обробітку зеленої маси конюшини лучної зібрали на 1,1–1,7 т/га менше, ніж в контролі.

На неудобрених ділянках і за внесення $N_{15}P_{15}K_{15}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{45}P_{45}K_{45}$ приріст зеленої маси за тривалого мілкого обробітку, порівняно з тривалим полицевим, становив відповідно 0,43; 0,62; 0,78 і 0,91 т/га. Безполицевий обробіток, порівняно з контрольним, спричинив зниження урожайності за вказаних варіантів удобрення відповідно на 2,41; 2,69 і 3,06 т/га (табл. 8).

Істотне зниження урожайності зерна пшениці озимої спостерігали лише за безполицевого обробітку. Даний показник становив: за тривалого полицевого обробітку 3,40 т/га, плоскорізного – 2,99, диференційованого – 3,49 і тривалого мілкого – 3,43 т/га.

З підвищенням рівня внесення добрив їх агротехнічна ефективність за плоскорізного обробітку під пшеницю озиму знижувалась, а за полицевого лушення – незначно підвищувалася, порівняно з оранкою. Так, за плоскорізного обробітку, порівняно з тривалим полицевим, на неудобрених ділянках і за внесення $N_{20}P_{30}K_{30}$, $N_{40}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{90}K_{90}$ недобір урожаю зерна становив відповідно 0,30; 0,38; 0,45 і 0,52 т/га, а за диференційованого обробітку в сівозміні приріст його склав 0,03; 0,08; 0,12 і 0,14 т/га.

Найвищу урожайність коренеплодів буряків кормових відмічали за диференційованого обробітку ґрунту. В сівозміні, на неудобрених варіантах вона становила 51,50 т/га, удобрених 20 т/га гною + $N_{30}P_{45}K_{45}$ – 86,44 т/га, 40 т/га гною + $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 103,66 т/га і 60 т/га гною + $N_{90}P_{135}K_{135}$ – 121,0 т/га, що відповідно на 2,70; 4,30; 5,60 і 6,90 т/га вище, ніж в контролі. Безполицевий обробіток істотно знижує урожайність коренеплодів. При цьому помічено, що зі збільшенням норм внесених добрив різниця в урожайності на глибоко зораних і розпушених плоскорізом ділянках зростає. Так, за удобрення цієї просапної культури вище вказаними нормами і плоскорізного обробітку з кожного гектару зібрано коренеплодів відповідно на 5,70; 7,08; 8,36 і 10,06 т менше, ніж в контролі.

**Урожайність культур плодозмінної сівозміни залежно від систем
обробітку ґрунту та удобрення, т/га, середнє за 2009–2011 рр.**

Системи обробітку	Рівні удобрення	Конюшина лучна	Пшениця озима	Буряки кормові	Вико-вівсяна сумішка	Ячмінь ярий
Систематична полицева	0	17,48	2,18	49,41	1,41	2,12
	1	24,46	3,06	83,05	2,13	2,98
	2	28,71	3,87	99,73	2,73	3,72
	3	31,84	4,49	116,49	3,28	4,17
Систематична безполицева	0	15,37	1,88	43,81	1,13	1,81
	1	22,05	2,68	76,44	1,77	2,63
	2	26,02	3,42	91,72	2,31	3,33
	3	28,79	3,97	106,94	2,81	3,71
Комбінована	0	16,42	2,21	51,95	1,39	1,85
	1	23,13	3,14	87,05	2,09	2,66
	2	27,19	3,99	104,98	2,70	3,36
	3	30,14	4,63	123,10	3,24	3,77
Тривала мілка	0	17,91	2,15	50,00	1,34	2,13
	1	25,08	3,09	83,85	2,08	3,00
	2	29,49	3,92	101,50	2,67	3,76
	3	32,75	4,57	118,97	3,21	4,25
<i>НІР₀₅</i>	для фактора А	0,19	0,26	1,61	0,17	0,22
	для фактора В	0,22	0,28	1,64	0,18	0,28
	для взаємодії факторів АВ	0,25	0,32	1,69	0,21	0,33

Урожайність вико-вівсяної сумішки була практично на одному рівні за тривалого полицевого, диференційованого і тривалого мілкового обробітків.

У варіантах (без добрив) та з внесенням $N_{15}P_{20}K_{20}$, $N_{30}P_{40}K_{40}$ і $N_{45}P_{60}K_{60}$, зниження урожайності вико-вівса за постійного плоскорізного обробітку порівняно з контролем, становило відповідно 2,91; 3,66; 0,42 і 4,72 т/га, або 19,9; 16,9; 15,4 і 14,3 %.

Плоскорізний обробіток ґрунту під ячмінь, як постійний так і періодичний, зумовлював зниження урожайності зерна, порівняно з контролем. При цьому слід зазначити, що зі збільшенням норм внесення добрив різниця в урожайності ділянок, оброблених плоскорізом і плугом, зростала. Так, у варіантах – без добрив та з внесенням $P_{15}K_{15}$, $P_{30}K_{30}$ і $P_{45}K_{45}$ за безполицевого обробітку зібрано зерна ячменю відповідно на 0,31; 0,35; 0,39 і 0,46 т/га, диференційованого – 0,27; 0,32; 0,37 і 0,40 т/га менше, ніж на контролі.

Зменшення глибини полицевого обробітку під ячмінь з 15–17 до 10–12 см не справляло істотного впливу на урожайність зерна. Вона становила: за оранки плугом на глибину 15–17 см – 3,25 т/га, за обробітку лемішним луцильником на 10–12 см – 3,29 т/га.

Економічна та енергетична ефективність досліджуваних агрозаходів. Найвищий рівень рентабельності за всіх рівнів удобрення (78,6 %) отримано за тривалого мілкого обробітку. Заміна тривалого полицевого обробітку безполицевим знижує рівень рентабельності на 20–26 %. За диференційованого обробітку рентабельність вища, ніж в контролі у середньому на 2,1 %.

Найбільший умовно чистий прибуток (2308–2315 грн./га) отримано за тривалого полицевого і тривалого мілкого обробітку ґрунту та внесення найвищої норми добрив, а найвищий рівень рентабельності (82,5 %) – за тривалого мілкого обробітку з подвійним рівнем удобрення.

За тривалого полицевого обробітку структура затрат на обробіток ґрунту та збирання врожаю максимальна, порівняно з іншими варіантами і становить відповідно до варіантів удобрення від 922,8 грн./га до 1067,6 грн./га. За безполицевого обробітку ґрунту ці затрати зменшуються відповідно від 867,8 до 1009,5 грн./га. Мінімальні ж затрати притаманні системі тривалого мілкого обробітку ґрунту – від 839,7 до 971,4 грн./га.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (3,37) отримано за тривалого мілкого обробітку і внесення 8 т/га гною + $N_{32}P_{50}K_{50}$. Внесення 12 т/га гною + $N_{48}P_{75}K_{75}$ супроводжується незначним зменшенням на (0,02) цього показника, хоча продуктивність сівозміни за цього значно зростає (на 0,8 т/га кормових одиниць). Енергоємність урожаю відповідно збільшилася із 227,6 до 273,6 ГДж з 1 га сівозміни. Заміна тривалого полицевого обробітку безполицевим знижує коефіцієнти енергетичної ефективності (на 0,28). При заміні контрольної системи обробітку на диференційований спостерігається незначне зниження продуктивності сівозміни, але підвищується коефіцієнт енергетичної ефективності (на 0,12).

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання щодо впливу різних систем основного обробітку на зміну фізико-хімічних властивостей і біологічної активності ґрунту та продуктивності п'ятипільної плодозмінної сівозміни з 40 % насиченням зерновими культурами в умовах Правобережного Лісостепу України.

1. Плоскорізний обробіток погіршує структурний стан орного шару ґрунту. Найкращий структурний стан відмічено за тривалого мілкого обробітку, за якого в орному шарі виявлено 60,2 і 64,2 % водотривких агрегатів, що на 1,5 і 1,2 % вище, ніж в контролі. Із підвищенням норми добрив оструктуреність ґрунту покращується.

2. Щільність будови нижньої частини орного шару істотно зростає за плоскорізного і диференційованого обробітку, порівняно з контролем. Об'ємна маса і загальна пористість орного шару помітно не відрізняється на ділянках тривалого полицевого і тривалого мілкого обробітку. Сумарний об'єм пор орного шару на 3–4 % менший за плоскорізного і диференційованого, ніж тривалого полицевого обробітку. За систематичного плоскорізного і диференційованого обробітку капілярна пористість орного шару на дату збирання врожаю на 4,0–4,2 % нижча порівняно з контролем.

3. Найменший коефіцієнт водоспоживання відмічено за тривалого полицевого обробітку і потрійного рівня удобрення, найвищий – за безполицевого обробітку на неудобрених ділянках.

4. Вміст нітратного азоту, рухомого фосфору і обмінного калію під буряками кормовими в орному шарі був вищим за тривалого полицевого обробітку ґрунту. Під рештою культур сівозмінні кількість доступних форм елементів живлення в орному шарі найменша за безполицевого обробітку, а на ділянках диференційованого і тривалого мілкого обробітків цей показник на рівні контролю.

5. Встановлено, що щорічне внесення на гектар ріллі сівозмінні 8 т гною + $N_{32}P_{50}K_{50}$ забезпечує стабілізацію вмісту агрономічно цінних агрегатів в орному шарі лише за диференційованого і тривалого мілкого обробітків.

6. Найбільш ефективною системою основного механічного обробітку ґрунту в контролюванні потенційної забур'яненості ріллі виявилася тривала мілка, найменш ефективною – безполицева. Найвища ефективність в регулюванні рясності бур'янового компоненту в агрофітоценозах відмічена за диференційованого і тривалого мілкого обробітків чорнозему, найнижча – за систематичного обробітку плоскорізом. За систематичного плоскорізного обробітку зростає частка односім'ядольних бур'янів. За результатами досліджень з вивчення структури забур'яненості посівів буряків кормових за систематичного безполицевого обробітку встановлено, що максимальну частку в структурі забур'яненості займає щиряца звичайна – 20,7 %, мишій сизий – 15,7 %, плоскуха звичайна – 14,2 % та лобода біла – 11,1 %.

7. Безполицевий обробіток призводить до істотного зниження урожайності всіх культур сівозмінні. Урожайність зерна пшениці озимої і вико-вівса знаходиться на одному рівні за тривалого полицевого, диференційованого і тривалого мілкого обробітків ґрунту. Урожайність зерна ячменю ярого і зеленої маси конюшини лучної знижується за заміни оранки під них обробітком плоскорізом на таку ж глибину (15–17 см). Продуктивність цих культур істотно не відрізняється за зменшення глибини полицевого обробітку з 15–17 до 10–12 см.

8. Урожайність коренеплодів буряків кормових підвищується за диференційованого обробітку, порівняно з контролем, особливо на удобрених ділянках. Продуктивність цієї культури знаходиться на одному рівні за тривалого полицевого і мілкого обробітків у сівозміні. Урожайність культур сівозмінні вища за диференційованого, ніж безполицевого обробітку.

9. Продуктивність сівозмінні істотно не відрізняється за тривалого полицевого, мілкого та диференційованого обробітку ґрунту. Плоскорізний обробіток істотно знижує цей показник. Продуктивність 1 га сівозмінні за тривалого полицевого обробітку становила 6,55 т сухої речовини з вмістом 5,04 т кормових одиниць і 0,44 т перетравного протеїну, за постійного плоскорізного обробітку – відповідно 5,89; 4,60 і 0,39, диференційованого – 6,49; 5,11 і 0,43, тривалого мілкого – 6,65; 5,14 і 0,45 т/га.

10. Найвищу економічну і енергетичну ефективність досліджуваних агрозаходів отримано за тривалого мілкого обробітку і внесення на 1 га сівозмінні 8,0 т гною + $N_{32}P_{50}K_{50}$, де забезпечується і найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (3,37).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Господарствам зони нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України в п'ятипільній плодозмінній сівозміні з 40 % насиченням зерновими культурами необхідно застосовувати тривалу мілку систему обробітку ґрунту в поєднанні з подвійним рівнем удобрення, що передбачає під конюшину лучну – внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$, пшеницю озиму – полицеве лушення на 10–12 см + $N_{40}P_{60}K_{60}$, буряки кормові – оранку на 30–32 см + 40 т/га гною + $N_{60}P_{90}K_{90}$, вико-овес – дискове лушення на 10–12 см + $N_{30}P_{40}K_{40}$ і ячмінь ярий з підсівом конюшини лучної – полицеве лушення на 10–12 см + $P_{30}K_{30}$.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових виданнях:

1. Карпенко В.Г, Карпук Л.М., **Павліченко А.А.** Баланс гумусу під кормовими буряками залежно від способів обробітку ґрунту та доз добрив в умовах дослідного поля БНАУ. «Агробіологія» № 2 (69), Біла Церква 2010. С. 29–33 (*частка авторства 45 % – Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка статті*).

2. **Павліченко А.А.**, Примак І.Д. Вплив різних систем основного обробітку на зміну запасів продуктивної ґрунтової вологи і продуктивності плодозмінної сівозміни в центральному Лісостепу України. «Агробіологія» Збірник наукових праць Випуск 6 (86), Біла Церква. 2011 р. С. 9–13 (*частка авторства 55 % – Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка статті*).

3. **Павліченко А.А.** Забур'яненість посівів озимої пшениці за впливу різних систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення в плодозмінній сівозміні Центрального Лісостепу України. «Агробіологія» № 7 (91), Біла Церква. 2012. С. 31–35.

4. **Павліченко А.А.**, Вахній С.П. Вплив систем обробітку та рівнів удобрення на біологічну активність ґрунту під ячменем. «Агробіологія» № 11 (104), Біла Церква 2013. С. 136–138 (*частка авторства 55 % – Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка статті*).

5. **Павліченко А.А.**, Вахній С.П., Бондаренко О.М. Вплив систем обробітку ґрунту та рівнів удобрення на його біологічну активність під озимою пшеницею. Зб. наукових праць «Агробіологія», № 2 (113). Біла Церква. 2014. С. 131–135. (*частка авторства 70% – Проведення експериментальних досліджень, аналіз результатів, підготовка статті*).

6. **Павліченко А.А.** Зміна забур'яненості сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту і удобрення. Вісник Уманського національного університету садівництва, № 1. 2018. С. 29–32.

7. **Павліченко А.А.** Урожайність пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. Наукові доповіді НУБіП України, № 4 (74). 2018 . <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2018.04.009>.

Тези доповідей та матеріали наукових конференцій

8. Колесник Т.В., **Павліченко А.А.** Мікробіологічна активність ґрунту за різних систем основного обробітку в п'ятипільній сівозміні Центрального Лісостепу України. VIII наукова конференція молодих вчених «Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві». 25–27 вересня 2012 р. Чернігів. С. 19–22.

9. **Павліченко А.А.**, Вахній С.П. Баланс питательных веществ в почве под кормовой свеклой в зависимости от систем обработки почвы и удобрения. Международная научно-практическая конференции «Научное обеспечение

картофелеводства и овощеводства: достижения и перспективы», посвященная 85-летию со дня рождения Боброва Л.Г., доктора с.-х. наук, профессора, члена-корреспондента Казахской и Российской Академий сельскохозяйственных наук, заслуженного работника сельского хозяйства Республики Казахстан 11–12 декабря 2013 г., Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства (КазНИИКО) Республика Казахстан, Алматинская область, Карасайский район, с. Кайнар. С. 426–429.

10. **Павліченко А.А.** Забур'яненість сільськогосподарських культур плодозмінної сівозміни за різних систем обробітку ґрунту і рівнів живлення в Правобережному Лісостепу України. Міжнародна науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і докторантів «Новітні технології в рослинництві» 14–15 травня 2015 р. Біла Церква. С. 76–82.

11. **Павліченко А.А.,** Карпук Л.М., Крикунова О.В. Зміна мікробіологічної активності ґрунту залежно від систем основного обробітку ґрунту і добрив у Правобережному Лісостепу України. III Міжнародна науково-практична конференція «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства». 24–25 березня 2016 р. Тернопіль. С. 6–9.

12. **Павліченко А.А.,** Карпук Л.М., Крикунова О.В. Зміна вмісту елементів живлення під ячменем залежно від систем основного обробітку ґрунту і добрив Правобережному лісостепу України. III Міжнародна науково-практична конференція «Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі». 19–20 травня 2016 р. Тернопіль. С. 19–21.

13. **Павліченко А.А.,** Карпук Л.М., Крикунова О.В. Вплив систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення на зміну забур'яненості плодозмінної сівозміни в Правобережному Лісостепу України. III Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва». 20–21 жовтня 2016 р. Тернопіль. С. 26–28.

АНОТАЦІЯ

Павліченко А. А. Продуктивність плодозмінної сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення у Правобережному Лісостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.01 «загальне землеробство». – Уманський національний університет садівництва, Умань, 2019.

Дисертаційне дослідження присвячене встановленню раціональної системи основного обробітку ґрунту на фоні рівнів удобрення у п'ятипільній плодозмінній сівозміні в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України, що забезпечить підвищення та стабілізацію рівня родючості ґрунту, отримання високоякісної сільськогосподарської продукції та зменшення витрат на її виробництво.

Встановлено вплив способів основного обробітку ґрунту і рівнів удобрення на формування агрофізичних, агрохімічних та агробіологічних показників ґрунту і фітосанітарного стану посівів шляхом оптимізації глибини обробітку на урожайність сільськогосподарських культур та продуктивність п'ятипільної плодозмінної сівозміни.

Обґрунтовано економічну та енергетичну доцільність обґрунтування раціональних систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення у п'ятипільній плодозмінній сівозміні та їхнє впровадження у господарствах для умов нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: пшениця озима, буряки кормові, ячмінь з підсівом конюшини лучної, конюшина лучна, вико-вівсяна сумішка, плодозмінна сівозміна, системи основного обробітку ґрунту, рівні удобрення.

Павличенко А.А. Продуктивность плодосменного севооборота в зависимости от систем основной обработки почвы и удобрения в Правобережной Лесостепи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 «общее земледелие». – Уманский национальный университет садоводства, Умань, 2019.

Диссертационное исследование посвящено установлению рациональной системы основной обработки почвы на фоне уровней удобрения в пятипольном плодосменном севообороте в условиях неустойчивого увлажнения Правобережной Лесостепи Украины, что обеспечит повышение и стабилизацию уровня плодородия почвы, получение высококачественной сельскохозяйственной продукции и уменьшения затрат на ее производство.

Установлено влияние способов основной обработки почвы и уровней удобрения на формирование агрофизических, агрохимических и агробиологических показателей почвы и фитосанитарного состояния посевов путем оптимизации глубины обработки на урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность пятипольного плодосменного севооборота.

Обоснованно экономическую и энергетическую целесообразность обоснования рациональных систем основной обработки почвы и уровней удобрения в пятипольном плодосменном севообороте и их внедрение в хозяйствах для условий неустойчивого увлажнения Правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: пшеница озимая, свекла кормовая, ячмень с подсевом клевера лугового, клевер луговой, вико-овсяная смесь, плодосменный севооборот, системы основной обработки почвы, уровни удобрения.

Pavlichenko A. Crop rotation productivity depending on systems of basic soil cultivation and fertilization in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work on the rights of manuscripts.

Dissertation for the degree of a candidate of agricultural sciences (doctor of philosophy) in the specialty 06.01.01 «general agriculture». – Uman National University of Horticulture, Uman, 2019.

The thesis is devoted to defining a rational system of primary cultivation on the fertilizer levels background in five-parts crop rotation under the conditions of fluctuating moisture of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine that would provide soil fertility increase and stabilization as well as obtaining high-quality agricultural products and their production cost reduce.

The influence of the methods of primary cultivation and fertilization levels on the formation of agrophysical, agrochemical and agrobiological soil performance and crops phytosanitary condition through optimizing the depth of tillage on the yield and crop five-parts crop rotation productivity was determined.

Economic and energy feasibility of rational primary cultivation and fertilization levels in five-parts crop rotation and their implementation in farms for the conditions of fluctuating moisture of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine was proved.

The research results gave grounds to suggest the five parts crop rotation with 60% saturation of crops and long-run shallow cultivation system combined with a double level of fertilizers that provided for $N_{30}P_{30}K_{30}$ application for red clover, stubble ploughing for 10–12 cm + $N_{40}P_{60}K_{60}$ – for winter wheat, 30–32 cm plowing + 40 t/ha manure + $N_{60}P_{90}K_{90}$ – for fodder beet, 10–12 cm disc stubble ploughing + $N_{30}P_{40}K_{40}$ for vetch-and-oat mix and 10–12 cm mouldboard ploughing + $P_{30}K_{30}$ for spring barley with red clover additional sowing in the farms located in fluctuating moisture zone of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

The most effective system of basic mechanical cultivation potential in controlling weed-infested shallow tillage was long, the least efficient – without stubble. The highest efficiency in regulating the abundance of the weed component in agrophytocenoses was noted for differentiated and long-term small-scale cultivation of chernozem, the lowest for systematic cultivation with a planar cutting. For systematic, flat-cut cultivation, the proportion of monocotyledonous weeds increases. According to the results of studies on the study of the structure of pollinated beet crop sowing for systematic unipolar cultivation, it has been established that the maximum percentage in the structure of indigestion is *Amaranthus retroflexus* – 20.7 %, *Setaria glauca* L. – 15.7 %, *Echinochloa crus-galli* – 14.2 % and *Chenopodium album* – 11.1 %.

Systematic unipolar cultivation leads to a significant reduction in crop yields of all crops. The yield of winter wheat and viko-oats is equal at the same level as the long shallow, differentiated and long-term shallow soil cultivation. Grain yield of spring barley and clover green mass is reduced by replacement of plowing them under cultivation 15–17 cm flat at the same depth. The productivity of these crops is not significantly different in reducing the depth of the shallow cultivation under them from 15–17 to 10–12 cm.

The yield of beet root crops increases with differentiated cultivation, compared to control, especially in fertilized areas. The productivity of this crop is in line for long shallow and small scale cultivation in the rotation. The highest agrotechnical efficiency of fertilizers is observed for the differentiated, the lowest – the systematic unipolar cultivation. So, for the introduction under of beet 20 t/ha of manure + $N_{30}P_{45}K_{45}$, 40 t/ha of manure + $N_{60}P_{90}K_{90}$ and 60 t/ha of manure + $N_{90}P_{135}K_{135}$, the growth of dry matter of differentiated tillage compared to control was 0.43; 0.56 and 0.68 t/ha, while for permanent flat-cut cultivation there was a decrease of 0.53; 0.63 and 0.79 t/ha.

The productivity of crop rotation practically does not differ in the variants of long shallow, small scale and differentiated cultivation of soil. Permanent flat-cut machining significantly reduces this figure. The productivity of 1 hectare of crop rotation for a long shallow cultivation was 6.55 tons of dry matter with a content of 5.04 tons of feed units and 0.44 tons of digestible protein, respectively, at a rate of 5.89, 4.60 and 0.398, and a differentiated one of 6.49; 5.11 and 0.439, long small scale – 6.65; 5.14 and 0.454 t/ha.

The highest economic and energy efficiency of the studied agriculture measures is obtained for the long shallow cultivation and introduction on 1 hectare of crop rotation 8 tons of manure + $N_{32}P_{50}K_{50}$. Energy analysis shows that the highest energy efficiency ratio (3.37) was obtained for a long shallow tillage and making 8 t/ha manure + $N_{32}P_{50}K_{50}$, and the introduction of 12 t/ha manure + $N_{48}P_{75}K_{75}$ accompanied by a slight decrease of (0.02) factor energy efficiency, although the productivity of crop rotation increases considerably (by 0.8 t / ha of feed units).

Key words: winter wheat, fodder beet, barley with red clover additional sowing, red clover, vetch-and-oat mix, crop rotation, primary cultivation, fertilization levels.

Підписано до друку 11.04.2019.
Формат 60×84¹/₁₆. Ум. др. арк. 0,9. Зам. 6855. Тираж 100.
РВвідділ, Сектор оперативної поліграфії БНАУ.
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8, тел. 33-11-01.