

## СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ ТА ВПЛИВ СИДЕРАТИВ ІЗ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО НА СТАН КОМПОНЕНТІВ АГРОЕКОСИСТЕМ

**Т.З. МОСКАЛЕЦЬ**, кандидат біологічних наук,  
**В.В. МОСКАЛЕЦЬ**, кандидат сільськогосподарських наук

**Білоцерківський НАУ**

**В.В. МОСКАЛЕЦЬ**, старший науковий співробітник

*Носівська СДС ІСГМіАПВ НААН України*

**Я.В. ГАЛІНСЬКИЙ**, здобувач\*

*Полтавська державна аграрна академія*

На чорноземах центральної частини Лісостепу України вдається одержати врожайність зеленої маси тритикале озимого сорту Славетне 4–4,5 т/га. Комплексне застосування біопрепаратів та стартових доз мінеральних добрив на посівах цього сорту дозволяє збільшити урожайність зеленої маси на 20 %, покращити фітосанітарний стан, підвищити мікробіологічну активність ґрунту.

Системне залучення комплексу сидератів із тритикале і помірних доз мінеральних добрив до трофічної структури ґрунту є науково-обґрунтованим заходом призупинення деградаційних процесів у ґрунтах агроєкосистем, підвищення урожайності та одержання безпечної продукції рослинництва.

**Ключові слова:** *тритикале озиме, сидерати, спосіб застосування, стан компонентів агроєкосистем.*

Критерієм діяльності аграрного комплексу має стати не стільки збільшення обсягів виробництва, ай прагнення до зниження його собівартості, отримання максимального прибутку і збереження природних ресурсів [20, 22].

Впровадження інтенсивних технологій, безсумнівно, сприяє підвищенню врожайності агрофітоценозів. Разом з тим, використання засобів хімізації у разі збільшення кількості міжрядного обробітку і проходів по полю важкої техніки

призводить до змін агрохімічних і агрофізичних властивостей ґрунтів, підвищення мінералізації гумусу, істотної втрати вологи і біогенних елементів за межами кореневмісного шару, посилення процесів ерозії, що негативно впливає на стан компонентів агроєкосистеми в цілому [8, 15, 21, 25]. Це спонукає до розробки шляхів оптимізації поживного режиму ґрунтів і поліпшення їх фізико-хімічних властивостей, одним з яких є застосування сидератів та побічної продукції на добриво. Тим не менш, нині немає єдиної думки щодо ефективності цих добрив.

Позитивний вплив перегною на родючість ґрунту та продуктивність культур не підлягає сумніву, але обсяги його виробництва, особливо в сучасних умовах, не можуть забезпечити потреби полів у добриві [10].

На думку багатьох провідних вчених, у збільшенні виробництва органічних добрив важливе значення має зелена маса різних сільськогосподарських культур, у тому числі з тритикале, яка має меншу собівартість і є ефективним нетрадиційним засобом підвищення родючості ґрунту і продуктивності культур [1, 2, 5, 7, 16, 17, 19, 24, 26, 28, 30].

Отже, в межах ведення органічного землеробства, дослідження щодо використання зеленого добрива з тритикале озимого для покращення стану ґрунтів, підвищення врожайності та якості рослинницької продукції є актуальними.

**Матеріали та методика досліджень.** Стаціонарні випробування здійснювали в умовах центральної частини Лісостепу України, а виробничі – в умовах Лісостеп-Полісся, західної частини Лісостепу. Закладання дослідів, спостереження, облік здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками [6, 11]. Целюлозоруйнівну активність ґрунту визначали в основні фази органогенезу агрофітоценозів за методом аплікацій у триразовому повторенні шляхом закладання лляного полотна [29]. Кількість та масу бульбочок визначали за методикою Г.С. Посипанова [18]

Досліди здійснювали за такими схемам: перша – чергування мінеральних добрив і мікробних препаратів у разі вирощування тритикале озимого на зелене

добриво (табл. 1), друга – у разі застосування сидерату як добрива під сою та гречку (табл. 2).

### 1. Схема першого дослідю

Вирощування тритикале озимого на сидерат			
1.	Контроль (без добрив)	4.	Мікробний препарат Діазобактерин
2.	Мінеральні добрива (NPK) <sub>30</sub>	5.	Діазобактерин + (NPK) <sub>30</sub>
3.	Мінеральні добрива (NPK) <sub>60</sub>	6.	Діазобактерин + (NPK) <sub>60</sub>

### 2. Схема другого дослідю

Вирощування сої за попередника тритикале			
1.	Контроль (без добрив)	5.	N <sub>60</sub>
2.	Сидерат + N <sub>30</sub>	6.	(NPK) <sub>60</sub>
3.	(NPK) <sub>30</sub>	7.	Сидерат + N <sub>60</sub>
4.	Сидерат + (NPK) <sub>30</sub>	8.	Сидерат + (NPK) <sub>60</sub>
Вирощування гречки за попередника тритикале			
1.	Контроль (без добрив)	5.	Сидерат + N <sub>30</sub>
2.	Сидерат	6.	Сидерат + N <sub>60</sub>
3.	N <sub>30</sub>	7.	Альбобактерин
4.	N <sub>60</sub>	8.	Альбобактерин + Сидерат

Технологія вирощування тритикале озимого сорту Славетне та застосування продукції цієї культури на сидерат під посіви сої та гречки передбачала такі операції (табл. 3).

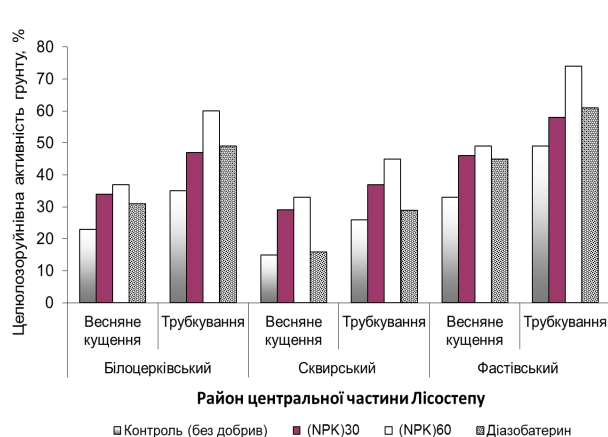
### 3. Схема агротехнології вирощування тритикале озимого на сидерат

Агротехнологія	Назва району центральної частини Лісостепу		
	Білоцерківський	Сквирський	Фастівський
Сорт тритикале озимого	Славетне		
Посівна площа, га	2,5	1,5	5
Попередник	Бобово-злакова суміш на зелену масу		
Строк сівби	ІІІ декада вересня		
Норма висіву, млн. /га	5		
Бактеризація насіння	Так		
Фаза застосування тритикале на сидерат	Початок колосіння		
Способи загортання в ґрунт	Дискування на глибину орного шару в 2 сліди		
Наступна культура	соя	гречка	соя

Математичну обробку даних проводили методами кореляційно-регресійного аналізу та варіаційної статистики на персональному комп'ютері із використанням спеціальних пакетів програм Statistika 6.0 та Excel 2003, які підтвердили достовірність одержаних результатів досліджень.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Земля – це єдиний живий організм, який постійно самовдосконалюється [9, 27]. Тому виробничою філософією аграрного сектора має стати турбота про землю, створення оптимальних умов життєдіяльності ґрунтової біоти, що забезпечить отримання екологічно безпечних продуктів харчування [3, 16, 17, 19, 22].

Целюлозолітична активність ґрунтів є основою подальшого стану детриту і його залучення до біологічного кругообігу. Антропогенне пригнічення



**Рис. 1. Целюлозолітична активність ґрунту залежно від системи удобрення у разі вирощування тритикале озимого на зелено добриво (середнє за 2009–2012 рр.)**

ґрунтових мікроорганізмів призводить до збільшення інтенсивності мінералізації органіки і як результат прояву алелопатії або пригнічення діяльного шару ґрунтів [4, 23] (рис. 1). З'ясовано, що найбільша целюлозоруйнівна активність ґрунту на варіантах, де застосовували мінеральні добрива у дозі (NPK)<sub>60</sub> та (NPK)<sub>30</sub> +

діазобактерин. Це позитивно вплинуло на підвищення схожості насіння (рис. 2) та зниження фітотоксичної активності ґрунту (рис. 3).

Встановлено, що на фоні застосування сидерату алелопатичний вплив токсинів ґрунтових грибів на проростки рослин ( $p > 0,05$ ) зменшується, в т.ч. для чорнозему типового середньо гумусного – на 43 %, чорнозему типового легкосуглинкового – на 38, чорнозему звичайного малогумусного легкосуглинкового господарства – на 27 % порівняно з контролем.

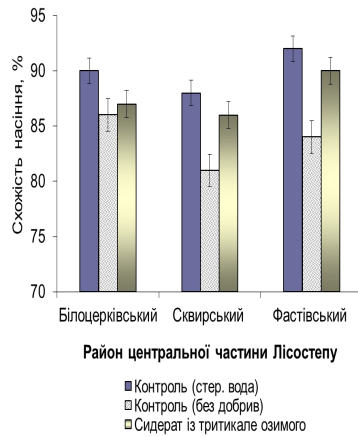


Рис. 2. Схожість насіння тест-культури (редису з білим корінчиком) залежно від варіанта досліді, середнє за 2009–2012 рр.

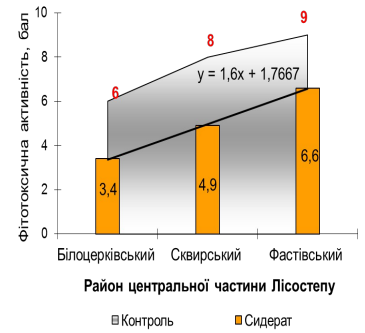


Рис. 3. Фітотоксична активність ґрунту різних екоотопів та варіанта досліді, бал, середнє за 2009–2012 рр.

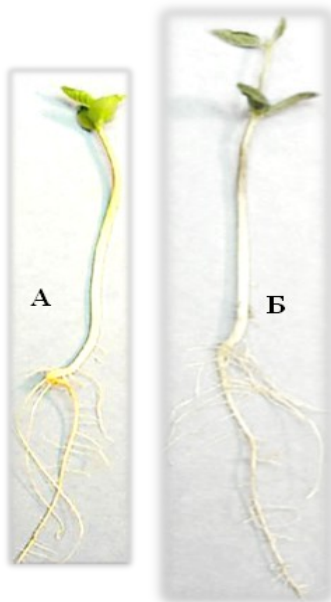


Рис. 4. Стан сходів сої: А – за сівби в день застосування сидератів; Б – за сівби на 8-му добу після застосування сидератів із тритикале

З’ясовано, що бажаний ефект впливу сидерату з тритикале на зниження фітотоксичності ґрунту проявляється лише на 7–10-ту добу у разі своєчасного скошування та загортання у зволожений ґрунт (60 % ПВ) органічної маси (рис. 4, 5). Показано, що проростки культурних рослин на варіантах сівби ярих культур в день заробляння сидератів у ґрунт погано розвиваються, порівняно з проростками на варіантах за сівби в 10–денний строк після застосування сидератів. У зв’язку з цим використання згаданого біологізованого агрозаходу

під сою та гречку зумовлює покращення ґрунтів за станом проростків культурних рослин і мікробіоти едафічного середовища. Аналогічні результати одержали й на посівах гречки, що позитивно позначилося на урожайності зерна, яка на варіанті застосування сидерату зроста на 0,5 і 0,8 т/га порівняно з контролем (рис. 6).

З’ясовано, що комплексне застосування сидерату з тритикале озимого (4,5 т/га), вирощеного на фоні мікробного препарату діазобактерину, з огляду на

показники урожайності зерна, еквівалентне застосуванню сидерату та азотних мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>.

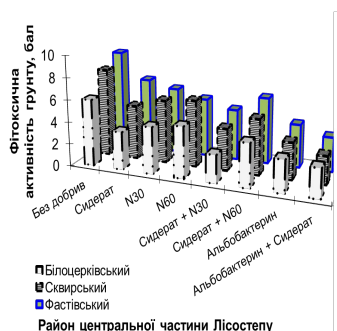


Рис. 5. Фітотоксична активність ґрунту на посівах сої залежно від екотопу та варіанта дослідів, бал, середнє за 2010–2012 рр.

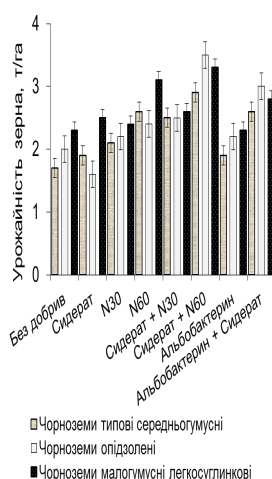


Рис. 6. Урожайність зерна гречки залежно умов екотопу та агротехнології вирощування, середнє за 2009–2012 рр.

сидерату з помірними дозами азотних добрив зумовила покращення стану агрофітоценозу сої в цілому, що позитивно позначилося на урожайності зерна (рис. 9) [12–14].

Отже, застосування сидерату з тритикале озимого на посівах сої та гречки зумовлює істотне покращення стану компонентів агроєкосистеми.

Післядія сидерату, вирощеного за різних заходів, істотно позначається й на покращенні стану бобово-ризобіальної системи «*Glycine max–Bradyrhizobium japonicum*», а саме: зумовлює істотне збільшення кількості бульбочок на корінні сої, порівняно з контролем (без добрив), зокрема у разі комбінування сидерату з мінеральними добривами у дозі N<sub>30</sub> (рис. 7). Підвищення внесення азотних добрив до N<sub>60</sub> призводить до зменшення кількості бульбочок. Варто відзначити, що бульбочки на варіанті застосування сидерату + N<sub>30</sub> на зрізі мають рожеве забарвлення, що свідчить про наявність леггемоглобіну – індикатора високої функціональної активності бульбочкових бактерій. Місцем локалізації бульбочок є базальна частина кореня рослини (рис. 8).

Активність бобово-ризобіальної системи «*Glycine max–Bradyrhizobium japonicum*» на варіантах застосування

## Висновки

1. На основі багаторічних досліджень встановлено, що в умовах центральної частини Лісостепу України урожайність зеленої маси тритикале озимого сорту Славетне становить в середньому 4 т/га. Комплексне застосування мікробного препарату діазобактерину та стартових доз мінеральних добрив зумовлює збільшення урожайності зеленої маси тритикале на 18–20 %.

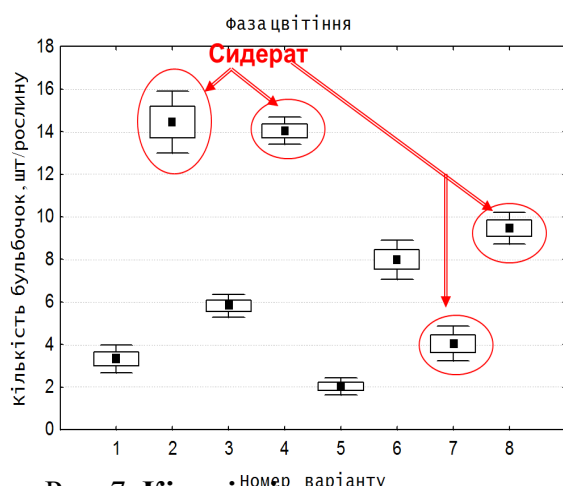


Рис. 7. Кількісні параметри стану бобово-ризобіальної системи агрофітоценозу сої залежно від варіанта дослідження: 1 – контроль (без добрив); 2 – сидерат, 2,5 т/га + N<sub>30</sub>; 3 – (NPK)<sub>30</sub>; 4 – сидерат, 2,5 т/га +



Рис. 8. Фенотиповий прояв бобово-ризобіального комплексу на дію сидерату мінерального добрива NPK<sub>30</sub>, 2011 р.

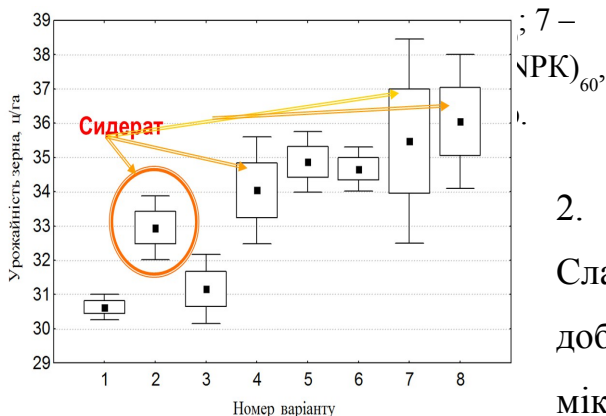


Рис. 9. Урожайність зерна сої залежно від варіанта дослідження: 1 – контроль (без добрив); 2 – сидерат, 2,5 т/га + N<sub>30</sub>; 3 – (NPK)<sub>30</sub>; 4 – сидерат, 2,5 т/га + (NPK)<sub>30</sub>; 5 – N<sub>60</sub>; 6 – (NPK)<sub>60</sub>; 7 – сидерат + N<sub>60</sub>; 8 – сидерат + (NPK)<sub>60</sub> (середнє за 2010–2011 рр., фермерське господарство Фастівського району). Примітки: ■ - середнє, □ – стандартна похибка середнього, вуса – дисперсія.

2. Показано, що в агрофітоценозах Славетне застосування мінеральних добрив у дозі (NPK)<sub>30</sub> і (NPK)<sub>60</sub> та мікробного препарату діазобактерину зумовлює підвищення біологічної активності ґрунту – мінералізацію органічних решток та целюлозолітичну активність відповідно в 1,5 і 3 та 1,2 і 1,9 раза, порівняно з варіантами без добрив і застосування лише мінеральних добрив.

3. З'ясовано, що в умовах центральної частини Лісостепу використання зеленого добрива з тритикале озимого зменшує фітотоксичну активність ґрунту: для чорнозему типового середньогумусного – на 43 %, чорнозему опідзоленого – на 38 %, чорнозему звичайного малогумусного легкосуглинкового – на 27 % порівняно з контролем.

4. Встановлено, що застосування діазобактерину у разі вирощування тритикале озимого на сидерат зменшує токсичну активність ґрунту для наступної культури на 62 % порівняно з контролем та на 47 і 24 % відповідно з варіантами застосування  $N_{60}P_{60}K_{60}$  й  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

5. З'ясовано, що комплексне застосування сидерату з тритикале озимого сорту Славетне та  $N_{30}$  активізує стан рослинно-мікробної системи з огляду на збільшення кількості бульбочок на корінні сої та підвищення урожайності зерна сої та гречки.

Отже, системне залучення комплексу сидератів із тритикале і помірних доз мінеральних добрив до трофічної структури ґрунту є науково-обґрунтованим заходом призупинення деградаційних процесів у ґрунтах агроєкосистем, підвищення урожайності та кількості нормативно безпечної продукції рослинництва.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроєкологія: теорія та практикум: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.М. Писаренко, П.В. Писаренко, В.І. Перебийніс та ін.; заг.ред. В.М. Писаренко. – Полтава: ІнтерГрафіка, 2003. – 319 с.

2. Алексеев Е.К. Зеленые удобрения / Е.К. Алексеев, В.С. Рубанов, К.И. Довбан. – Минск: Ураджай, 1970. – 197 с.

3. Бентежний талант хлібороба: штрихи до портрета агроєколога Семена Антонця / Укладачі Самородов В.М., Поспелов С.В; за наук. ред. В.М. Самородова. – Полтава: Дивоствіт, 2010. – 236 с.



4. Гродзинский А.М. Экспериментальная аллелопатия / А.М. Гродзинский. – К.: Наукова думка, 1987. – С. 30–78.
5. Дегодюк Е.Г. Еколого-техногенна безпека України / Е.Г. Дегодюк, С.Е. Дегодюк. – К.: ЕКМО, 2006 – 305 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Кант Г. Зеленое удобрение / Г. Кант. – М.: Колос, 1982. – 128 с.
8. Малієнко А.М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій (на прикладі систем обробітку ґрунту) / А.М. Малієнко. – К.: ВД «ЕКМО», 2001. –60 с.
9. Маслова Н.В. Ноосферное образование: монография. – М.: Институт холодинамики, 2009. – 93 с.
10. Медведєв В.В. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління / В.В. Медведєв, Т.Я. Честян, М.І. Полупан. – К.: Урожай, 1992. – 215 с.
11. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – К.: Алефа, 2000. – 100 с.
12. Москалець Т.З. Оцінка стану компонентів агроєкосистеми за впливу сидератів із тритикале озимого / Т.З. Москалець, О.Ф. Череватов, О.В. Павленко // Екологічні проблеми України та шляхи їх вирішення: Тези доп. держ. студ. наук. конф., 21 березня 2013 р. – Біла Церква: БНАУ, 2013. – С. 36–37.
13. Москалець В.В. Тритикале озиме як елемент в органічному землеробстві / В.В. Москалець, Т.З. Москалець, М.М. Ключевич та ін. // Мат. Міжн. наук.-практ. конференції «Органічне виробництво та продовольча безпека» – 18–20 березня 2013 р. – Житомир: ЖНАЕУ, 2013. – С. 92–96.
14. Москалець Т.З. Стан компонентів агроєкосистеми за впливу сидератів із озимих культур / Т.З. Москалець, Я.В. Галінський // Наукові пошуки молоді у III тисячолітті «Екологічні проблеми України та шляхи їх вирішення»: Тези доп. Міжн. наук.-практ. конф. вчених, аспірантів та докторантів, 16–17 травня 2013 р. – Біла Церква: БНАУ, 2013. – С. 7–8.

15. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» / Редкол. Балюк С.А., Медведєв В.В., Тараріко О.Г., Греков В.О., Балаєв А.Д. – К., 2010. – 111 с.
16. Органічне землеробство: з досвіду ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області. Практичні рекомендації / Антонєць С.С., Антонєць А.С., Писаренко В.М. [та ін.] – Полтава: РВВ ПДАА, 2010. – 200 с.
17. Писаренко В.В. Еколого-економічна ефективність використання сидератів / В.В. Писаренко, П.В. Писаренко, В.М. Писаренко [та ін.] // Вісн. ПДАА, 2012. – № 3. – С. 122–126.
18. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха / Г.С. Посыпанов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.
19. Примаєк О.І. Еволюція формування системи органічного удобрення в Україні / О.І. Примаєк // Вісник Степу: наук. зб. Кіровоградського ІАПВ. – 2010. – Вип. 7. – С. 13–16.
20. Сайко В.Ф. Землеробство ХХІ століття: проблеми та шляхи вирішення / В.Ф. Сайко // Зб. наук. праць Ін-ту землеробства УААН. – Вип. 1,2. – К.: ВД «ЕКМО», 1999. – С. 131–139.
21. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. – К.: ВД «ЕКМО», 2007. – 44 с.
22. Созінов О.О. Агросфера як провідний фактор сталого розвитку України / О.О. Созінов, Р.І. Бурда, Ю.О. Тараріко // Вісн. аграрн. науки. – 2004. – № 10. – С. 3–13.
23. Синих Ю.Н. Длительная пожнивная сидерация и фитосанитарное состояние почвы / Ю.Н. Синих // Земледелие. – 2008. – № 6. – С. 27–28.
24. Танчик С.П. Розвиток органічного землеробства в Україні / С.П. Танчик // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 1. – С. 11–15.
25. Тараріко А.Г. Почвозащитная контурно-мелиоративная система земледелия, как пример комплексного решения проблемы его устойчивости / А.Г. Тараріко. // В кн. «Устойчивость земледелия: проблемы и пути решения». – К.: Урожай, 1993. – С.175–235.

26. Тараріко Ю.О. Формування сталих агросистем: теорія і практика / Ю.О. Тараріко. – К.: Аграрна наука, 2005. – 506 с.
27. Школьник Г.А. Основатель научного почвоведения В.В. Докучаев / Г.А. Школьник // Наши земляки – естествоиспытатели. – Смоленск, 1963. – С. 51–69.
28. Шидула М.К. Концепція біологічного землеробства на чорноземних ґрунтах / М.К. Шидула // Вісник ХНАУ. – 2004. – № 1. – С. 237.
29. Штатнов В.И. К методике определения биологической активности почвы / В.И. Штатнов // Доклады ВАСХНИЛ. – 1952. – № 6. – С. 27–33.
30. Шувар І.А. Агроекологічні основи високоефективного вирощування польових культур у сівозмінах біологічного землеробства: рекомендації: за ред. І.А. Шувара / І.А. Шувар. – Львів: Українські технології, 2003. – 36 с.

## **СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ И ВЛИЯНИЕ СИДЕРАТОВ С ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО НА СОСТОЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ АГРОЭКОСИСТЕМ**

*Москалец Т.З., Москалец В.В., Москалец В.И., Галинский Я.В.*

На черноземных почвах центральной части Лесостепи Украины удается получить урожайность зеленой массы тритикале озимого сорта «Славетне» 4–4,5 т/га. Комплексное применение микробного препарата «диазобактерина» и стартовых доз минеральных удобрений позволяет увеличить урожайность зеленой массы этого сорта на 20 %, а также улучшить фитосанитарное состояние, повысить микробиологическую активность почвы.

Систематическое вовлечение комплекса сидератов с тритикале и умеренных доз минеральных удобрений в трофическую структуры почвы является научно-обоснованным мероприятием приостановления деградационных процессов в почвах агроэкосистем, повышения урожайности и получения нормативно безопасной продукции растениеводства.

**Ключевые слова:** *тритикале озимое, сидераты, биологизированная агротехнология, урожайность зерновых культур, состояние, компонентов агроэкосистем.*

## **METHOD FOR GROWING AND INFLUENCE GREEN MANURE WITH TRITICALE WINTER ON CONDITION AGROECOSYSTEMS**

*Moskalets T., Moskalets V., Moskalets V. (st.), Ya. Galinski*

On the black earth soils of the central part of the forest-steppe zone of Ukraine is possible to obtain the yield of green mass of winter triticale variety «Slavetne» 4–4,5 t/ha. Integrated application of microbial preparation «diazobakterin» and «starting» doses of mineral fertilizers can increase the yield of green mass of varieties by 20 %, and improve the phytosanitary status, enhance microbial activity of the soil. The use of green manure crops with winter triticale grown on biologizing agricultural technologies, and «starting» dose of ammonium nitrate increases the grain yield of buckwheat and soybeans, improve the ecological state of the soil and saves material resources. This is the best and evidence-based decision on the strategic objectives of intense mineralization of by-products and its inclusion in the trophic structure of the soil, improving the quality parameters of components of agroecosystems.

**Keywords:** *triticale winter, green manure, biologizing agrotechnology, crop yields, a condition of components of agroecosystems.*