

БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ ПІД ПОСІВАМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІЗНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

Виявлено зміну біологічних показників, зокрема респіраторної активності, нітрифікаційної здатності та деструкції клітковини чорнозему опідзоленого під посівами пшениці озимої у короткоротаційній сівозміні, при застосуванні різних систем удобрення на фоні полицевого та безполицевого обробітків ґрунту. Досліджувані показники біологічної активності порівнюються з відповідними показниками еталонного ґрунту, в якому відбивається вплив лише природних факторів, а вплив антропогенного фактору повністю виключений.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень

Екологічний стан земель України сільськогосподарського призначення сьогодні викликає занепокоєння. З посиленням господарської діяльності людини загострились негативні явища, пов'язані з деградацією і втратою родючості ґрунту. Особливо небажаний прояв антропогенного впливу на ґрунтове середовище проявляється в агроєкосистемах, де нераціональне, науково необґрунтоване застосування засобів хімізації, обробітку ґрунту призводить до зміни його показників, до розбалансування і втрати стійкості екосистеми в цілому [3].

Внаслідок використання недосконалих технологій вирощування сільськогосподарських культур погіршується біологічна активність ґрунту, як сумарний результат одночасно протікаючих біохімічних процесів, обумовлених життєдіяльністю ґрунтової мікробіоти.

Дані з літератури про оцінку впливу різних агротехнологій на активність мікроорганізмів ґрунту суперечливі. Так, у дослідженнях G. Certini [10] показано, що тривале внесення мінеральних добрив зменшує біологічну активність ґрунту, хоча ряд авторів [12,4,5] вважають, що це сприяє посиленню роботи мікроорганізмів незалежно від обробітку ґрунту. За даними Н.Н. Мартинович, плоскорізний обробіток погіршує розвиток мікроорганізмів та умови живлення рослин [7].

Метою досліджень було виявити зміну біологічних показників чорнозему опідзоленого за умов тривалого застосування різних способів обробітку та систем удобрення ґрунту пшениці озимої.

Об'єкт та методика досліджень. На території стаціонарного досліджування Хмельницької ДСГДС протягом 2008–2010 рр. досліджувався вплив обробітку

грунту та систем удобрень на біологічні показники ґрунту під посівами пшениці озимої у 5-пільній сівозміні зі слідуєчим чергуванням культур:

1. Озима пшениця
2. Цукрові буряки
3. Ячмінь
4. Кукурудза на силос
5. Горох.

Об'єктом дослідження слугували зразки ґрунту чорнозему опідзоленого середньосуглинкового. Вміст гумусу - 3,64%, рНс. – 5,7-6,7, легкогідролізованого азоту – 17,1-19,9мг/100г, рухомого фосфору та калію відповідно 11,4 – 17,8 і 8,3-8,6мг/100г ґрунту.

У досліді вивчались наступні варіанти систем удобрення на фоні полицевого (оранки) та безполицевого(дискування) обробітків ґрунту:

1. Природна родючість ґрунту (контроль).
2. Солома + $N_{10/т}$
3. $N_{116}P_{10}K_{90+}$ солома + $N_{10/т}$
4. Гній, 40т/га + солома + $N_{10/т}$
5. $N_{58}P_{10}K_{45}$ + гній, 20т/га + солома + $N_{10/т}$

Органічні добрива (гній, солома) у сівозміні вносились під просапні культури (цукрові буряки, кукурудза), тобто під озимію пшеницею спостерігається післядія органічних добрив другого року.

Досліджувані показники порівнювались із показниками контролю (варіанти без внесення добрив) та еталонного ґрунту. Через дефіцит цілинного аналогу чорнозему опідзоленого у досліді за еталон слугував ґрунт перелогу, що не перебував у сільськогосподарській експлуатації більше 25 років.

У досліді оцінка роботи мікробіоти ґрунту визначалась за кількістю виділеного вуглекислого газу, нітрифікаційною здатністю ґрунту та інтенсивністю деструкції клітковини .

Відбір зразків проводили у весняно-літній період методом конверту з шару ґрунту 0–20 см. Польові та лабораторні дослідження проводили, застосовуючи загальноприйняті методи, зокрема целюлозолітична активність ґрунту визначалась за модифікованим методом Крістенсена, респіраторна активність ґрунту – методом В.І. Штатнова, нітрифікаційна здатність ґрунту – методом Кравкова.

Результати досліджень

Показник загальної біологічної активності ґрунту, що визначається за виділенням вуглекислого газу і інформує про інтенсивність процесів трансформації органічної речовини, що залежить від багатьох факторів: вологості, співвідношення кількості вуглецю і азоту, наявності чинників, що інгібують метаболічні реакції рудцентів. «Дихання» ґрунту – сукупність

процесів, здебільшого мікробіологічних, які спричиняють утворення діоксиду вуглецю [4].

Аналіз даних щодо виділення з ґрунту CO₂ дозволив виявити те, що динаміка цього показника багато в чому залежить від гідротермічних умов та вегетаційного періоду. Кількість виділеної вуглекислоти зростала від періоду відновлення вегетації у озимій пшениці до фази колосіння (табл.1).

Так, мінімальна кількість CO₂ продукується у весняний період, коли середньодобова температура ґрунту ще не перевищує 6–8°C і за достатнього зволоження ґрунту життєдіяльність мікрофлори є недостатньо активною. В літній період підвищується температура повітря і ґрунту, біологічні процеси активізуються і, як наслідок, підвищується продукування вуглекислоти.

Таблиця 1. Респіраторна активність ґрунту

Варіанти удобрення	Середнє за 2008-2010 рр.				Зміна показника відносно еталону				ЕС ґрунту
	віднов. вегетації		колосіння		віднов. вегетації		колосіння		
	оранка	диску- вання	оранка	диску- вання	оранка	диску- вання	оранка	диску- вання	
контроль	49	50	110	104	31	30	35	38	С
солома + N _{10т}	54	55	118	112	24	23	30	34	С
НРК + солома + N _{10т}	65	62	153	141	8,5	13	9,5	17	В
Гній + солома + N _{10т}	67	66	163	151	5,6	23	3,6	11	В
1/2 Гній +1/2 НРК +солома + N _{10т}	65	66	171	158	8,5	23	1,2	6,5	В
Переліг	71		169		–		–		

На активність процесу дихання ґрунту органічні і мінеральні добрива мали позитивний вплив (табл. 1). У середньому за 2008–2010рр. продукування ґрунтом CO₂ збільшується, залежно від виду добрива на 7–52 % за оранки та на 8–52% за дискування. Результати підтверджуються рядом авторів [3,8,9]. Дослідження показали, що кількість виділеної ґрунтом вуглекислоти по усіх фонах системи удобрення була вищою за полицевий обробіток ґрунту. Максимальна респіраторна активність у чорноземі опідзоленому відмічається у фазі колосіння озимій пшениці на варіанті із сумісним використанням мінеральних та органічних добрив із застосуванням соломи, як органічного добрива по фоні полицевого обробітку ґрунту. Даний показник є максимально наближеним до відповідного показника ґрунту перелогу.

Використовуючи показник активності процесу «дихання» ґрунту розраховують показник екологічної стійкості ґрунту.

Зв'язок мікробіологічних процесів з ефективною родючістю ґрунту характеризує нітрифікаційна здатність, як показник, від інтенсивності якого залежить ступінь забезпеченості рослин азотом. Оптимальний рівень нітрифікаційних процесів створює сприятливі умови для життєдіяльності мікроорганізмів і вищих рослин [6].

Тривале внесення добрив сприяло підвищенню біологічного потенціалу ґрунту та його здатності до мобілізації азоту. Ця закономірність особливо проявлялась за сумісного застосування органічних і мінеральних добрив, де процес нітронагромадження, незалежно від способу обробки ґрунту та вирощуваної культури, найвищий (табл.2). У період відновлення вегетації озимої пшениці цей показник становив 5,0 мг/100 г ґрунту за добу по оранці і 4,8, мг/100г ґрунту на добу за дискування, що відповідно на 1,0 і 0,8 мг NO₃ більше, порівняно з контролем. У літній період вегетації пшениці озимої активність бактерій-нітрифікаторів істотно посилюється і на варіантах з максимальним насиченням добрив становить 7,8 мг NO₃ /100 г ґрунту за оранки та 7,7 мг/100г за дискування, що на 1,5 і 1,4 мг вище порівняно з контролями. Найбільш наближеними до ґрунту еталону були варіанти із органічною та орґано-мінеральною системою удобрення.

Таблиця 2. Нітрифікаційна здатність ґрунту під посівами пшениці озимої у шарі 0–20 см, мг NO₃/100 г ґрунту за добу

Варіанти удобрєння	Середнє за 2008–2010 рр.				Зміна показника відносно еталону			
	віднов. вегетації		колосіння		віднов. вегетації		колосіння	
	оранка	диску- вання	оранка	диску- вання	оранка	диску- вання	оранка	диску- вання
контроль	4,0	3,9	6,3	6,3	-0,7	-0,8	-1,4	-1,4
солома + N _{10/т}	4,4	4,0	6,5	6,3	-0,3	-0,7	-1,2	-1,4
НРК + солома + N _{10/т}	4,8	4,4	7,4	7,4	0,1	-0,3	-0,3	-0,3
Гній + солома + N _{10/т}	5,0	4,7	7,6	7,5	0,4	0	-0,1	-0,2
1/2 Гній +1/2 НРК + солома + N _{10/т}	5,0	4,8	7,8	7,6	0,4	0,1	0,1	0
Переліг	4,7		7,7		–		–	

У наземних екосистемах особливо важливе значення належить процесу деструкції клітковини. Целюлозоруйнівна активність відображає процеси трансформації органічної речовини ґрунту та визначає рівень його родючості.[2]. Інтенсивність процесу розкладу целюлози знаходиться у тісній залежності із забезпеченням ґрунту поживними речовинами, умовами аерації, теплового і водного режимів [9], внесенням різних видів і доз добрив, біологічних властивостей рослин, а тому свідчить не лише про активність целюлозоруйнівних мікроорганізмів, але й відображає ступінь мобілізації азоту, фосфору, калію та інших елементів [11].

При визначенні ступеня розкладу клітковини (у фазі колосіння озимої пшениці), за яким визначається целюлозолітична активність ґрунту, виявлені такі закономірності. При проведенні полицевого обробітку ґрунту інтенсивність розкладу целюлози була вищою порівняно з дискуванням по усіх варіантах систем удобрень озимої пшениці, що, можливо було обумовлене покращеними умовами аерації, що необхідні для целюлозоруйнівних мікроорганізмів. Органо-мінеральна система удобрення у 2,7–3 рази підвищувала інтенсивність розкладу клітковини порівняно з активністю на контролі (табл. 3). Внесення мінеральних добрив з післядією соломи дещо знижувало целюлозолітичну активність мікроорганізмів порівняно з органічною та органо-мінеральною системами удобрень, але значно підсилювало її порівняно з варіантом контролю та варіантом післядії внесення соломи. Така залежність розкладу клітковини спостерігається як за оранки, так і за дискування.

Таблиця 3. Інтенсивність розкладу клітковини ґрунту під посівами пшениці озимої у шарі 0–20 см (середнє за 2008–2010рр.)

Варіанти удобрення	Оранка	Дискування	Стан ґрунту
Контроль	17	15	Задовільний
Солома + N _{10/т}	21	18	Задовільний
НРК + солома + N _{10/т}	35	32	Нормальний
Гній + солома + N _{10/т}	37	35	Нормальний
1/2 Гній + 1/2 НРК + солома + N _{10/т}	45	40	Нормальний
Переліг	15		–

Під природними фітоценозами процес розкладу целюлози протікає більш сповільнено, чому сприяє лише активність целюлозоруйнівних мікроорганізмів та відсутність надходження додаткової антропогенної енергії ззовні. Тривала сільськогосподарська експлуатація [1], змінює його фізичні властивості,

сприяючи формуванню більш активного складу мікробного ценозу, що інтенсифікує протікання процесу деструкції клітковини.

Найбільш сповільнений процес розкладу целюлози спостерігався на контролі по фоні безполицевого обробітку ґрунту і прирівнювався до деструкційних процесів перелогу.

Висновки

Стає очевидним, що різні агротехнічні заходи повинні будуватися на суворо науковому, цілеспрямованому регулюванні біологічних процесів.

1. Респіраторна активність чорнозему опідзоленого під посівами пшениці озимої була вищою за оранки по усіх варіантах системи удобрення. Найбільш інтенсивне виділення CO₂ з ґрунту спостерігалось на варіанті з максимальним насиченням добривами по фоні оранки у фазі колосіння озимої пшениці.

2. На варіантах за полицевого обробітку ґрунту спостерігається посилення нітрифікаційної здатності ґрунту порівняно з дискуванням, що пов'язане з більш сприятливим повітряним режимом, який формується під впливом обробітку. Найвищі показники нітрифікації були на варіантах органо-мінеральної системи удобрення як за оранки, так і за дискування і прирівнювались до показника нітрифікаційної здатності ґрунту природної екосистеми.

3. Целюлозоруйнівна здатність чорнозему опідзоленого була вищою за проведення полицевого обробітку ґрунту по усіх фонах системи удобрення. Інтенсивність деструкційних процесів на варіантах без внесення добрив максимально наближені до процесів розкладу целюлози у чорноземі опідзоленому природної екосистеми.

Перспективи подальших досліджень

Подальші дослідження будуть спрямовані на виявлення змін у структурному та функціональному складі мікробіоти.

Література

1. *Андреюк К.И.* Основы экологии почвенных микроорганизмов.–К.: Наукова думка, 1992. – 225с.

2. *Андреюк К.И.* Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження / *К.І. Андреюк., Г.О.Іутинська, А.Ф.Антипчук та ін.* – К.: Обереги, 2001. – 240 с.

3. *Дем'янюк О.С.* Оцінка дерново-підзолистого ґрунту за мікробіологічними показниками //Агроекологічний журнал. – 2002. – № 3. – С. 32.

4. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур / [за ред. д.с.-г.н. *Н.А.Макаренко*, к.с.-г.н. *В.В.Макаренка*]/Методичні рекомендації. К., 2008. – С. 37.

5. *Кудзин Ю.К., Гетманец А.Я.* Влияние 50-летнего внесения навоза, минеральных удобрений на содержание и состав органического вещества в черноземе / *Ю.К.Кудзин, А.Я. Гетманец.* Агрехимия. – 1968. – № 5. – С. 3–8.

6. Макаров Б.Н. Дыхание почвы и роль этого процесса в углеродном питании растений. / Б.Н.Макаров.-Агрохимия. – 1993. – № 8. – С. 94–104.

7. Мартынович Л.И., Мартынович Н.Н. Влияние 50-летнего применения органических и минеральных удобрений на плодородие чернозема оподзоленного в центральной Лесостепи правобережья УССР / Л.И.Мартынович, Н.Н.Мартынович. – Агрохимия. – 1989. – № 1. – с. 36.

8. Носко Б.С. Динамика гумусного фонда чернозема типичного после распашки залежи при разных системах удобрений / Б.С. Носко, В.И. Бабынин, Т.А.Юнакова.- Агрохимия. – 2006. – № 2. – С. 5–15.

9. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Рыжова Н.М. зависимость запасов гумуса от продолжительности периода биологической активности почв / Д.С. Орлов О.Н. Бирюкова., Н.М. Рыжова. Почвоведение. – 1997. – №7 . – С. 818–822.

10. Certini G. Carbon dioxide efflux and concentrations in two soils under temperate forests / Biol. and Fert. Soils – 2003. – V.37. – N 1. – P. 39–46.

11. Тюрин И.В. органическое вещество почвы и его роль в плодородии.-М.: Наука, 1965. – 320с.

12 Шляхи підвищення родючості ґрунтів в сучасних умовах сільськогосподарського виробництва. / за. ред. Носка Б.С. К.: Аграрна наука, 1999. – 110с.
