

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

А. О. Дубицька, О. Й. Качмар, О. Л. Дубицький, О. В. Вавринович

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Пустомитівський район, Львівська область, 81115, Україна

З'ясовано вплив екологічно безпечних систем удобрення і погодних умов на перебіг біологічних процесів в сірому лісовому ґрунті під пшеницею озимою. Виявлено залежність між кількісною характеристикою мікробного угруповання ґрунту агроценозу пшениці озимої, його біологічною активністю, екологічно безпечними системами удобрення та погодними умовами.

Екологічно безпечні системи удобрення на базі соломи гороху + $N_{30}P_{45}K_{45}$ зумовлювали активізацію біологічних процесів, як наслідок – зниження коефіцієнтів мінералізації - іммобілізації та педотрофності, посилення виділення CO_2 і нітрифікаційної здатності ґрунту. За достатнього зволоження і підвищення температури повітря весною 2018 р. мала місце активізація біологічних процесів у ґрунтового середовищі. Незадовільні гідротермічні умови весняного періоду 2017 р., зумовлені нестачею вологи в ґрунті, призвели до розбалансування мікробіоценозу, що супроводжувалось зниженням емісії CO_2 і послабленням нітрифікаційних процесів. За умов внесення гумусного, або мікробіологічного добрива на фоні соломи гороху + $N_{30}P_{45}K_{45}$ така тенденція значною мірою нівелюється.

Ключові слова: біологічна активність ґрунту, сірий лісовий ґрунт, пшениця озима, екологічно безпечні системи удобрення, погодні умови.

Агроекосистеми як трансформовані екосистеми є складними динамічними еколого-біологічними системами, які перебувають під впливом господарської діяльності людини, природно-кліматичних умов і біологічних процесів. Значний вплив на продуктивність, екологічний стан та функціонування агроекосистем мають абіотичні чинники, в тому числі кліматичні, які в комплексі з агрозаходами визначають перебіг біологічних процесів в ґрунті.

Проте мало уваги приділяється дослідженню впливу екстремальних і близьких до них змін гідротермічного режиму впродовж вегетаційного періоду на протікання біологічних процесів в ґрунті. Тому вивчення конкретних агрозаходів, зокрема впливу екологічно безпечних систем удобрення (ЕБСУ), на адаптацію агроекосистеми до змін клімату є своєчасним і актуальним.

Зміни клімату мають місце як у світі,

так і в Україні. З 1989 р. простежується майже безперервний період потепління, і впродовж цього часу ймовірність перевищення норми середньої річної температури повітря становила 70 % [1]. Це, в свою чергу, призводить до втрати стійкості ґрунтового середовища і відповідно родючості ґрунту [2, 3].

Понад половину обсягу щорічного надходження CO_2 і NO_2 в атмосферу є результатом діяльності ґрунтових мікроорганізмів [4]. Тому кількісне оцінювання цього потоку з певних біомів і регіонів необхідне для розробки заходів адаптації до нових кліматичних умов. Більшість вітчизняних вчених досліджували біологічну активність ґрунту в антропогенно трансформованих екосистемах в напрямку вивчення впливу окремих чинників на стан мікробного ценозу [5–7]. Однак в наш час недостатньо уваги приділяється питанню залежності мікробіоценозу ґрунту та його біохімічної активності від кліма-

Інформація про авторів:

Дубицька Ангеліна Олексіївна, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник відділу землеробства і відтворення родючості ґрунтів, e-mail: oksanaostrowska@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-5685-0237>

Качмар Оксана Йосифівна, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу землеробства і відтворення родючості ґрунтів, e-mail: oksanaostrowska@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-0382-6030>

Дубицький Олександр Леонідович, канд. біол. наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу землеробства і відтворення родючості ґрунтів, <https://orcid.org/0000-0002-8293-4119>

Вавринович Оксана Володимирівна, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу землеробства і відтворення родючості ґрунтів, e-mail: vavrynovychoksana@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3466-1432>

тичних факторів.

Мета дослідження – вивчення та аналіз спрямованості основних біологічних процесів у ґрунті залежно від погодних умов вегетаційного періоду і екологічно безпечних систем удобрення за вирощування пшениці озимої.

Матеріали і методи. Дослідження виконували в умовах польового досліду по вивченню продуктивності сівозмін протягом 2016–2018 рр. в полі пшениці озимої, (*Triticum aestivum* L.), висіяної після гороху посівного (*Pisum sativum* L.) на зерно. Схема досліду включала 7 варіантів:

1. Контроль (без добрив).
2. Солома гороху (г.)
3. $N_{60}P_{90}K_{90}$
4. Солома г. + $N_{30}P_{45}K_{45}$ + БС
5. Солома г. + $N_{30}P_{45}K_{45}$ + БС + ГД
6. Солома г. + $N_{30}P_{45}K_{45}$ + БС + МД.

Гумусне добриво (ГД) вносили восени під час заорювання соломи в дозі 3,0 л/га; мікробіологічне (МД) – в ґрунт в період раннього весняного кушення в дозі 3,0 л/га, хелатне (ХД) – позакоренево в дозі 3 кг/га. Біостимулятор (БС) вносили двічі за вегетацію (весняне кушення і стрілкування) в дозі 0,5 л/га. Солому гороху заорювали в кількості 2,9 т/га.

Характеристика екологічно безпечних добрив та біостимулятора наступна.

Гумусне добриво – «Еко-Імпульс» (біологічно активний препарат) являє собою концентрований водний розчин солей гумінових кислот. Склад: масова частка органічних речовин і золи – 43,5 та 56,5 % відповідно. Препарат підвищує родючість ґрунту, покращує екологічний стан (зв'язує продукти техногенного забруднення, запобігає нагромадженню нітратів в рослинній продукції, зумовлює їх зменшення внаслідок ристимулюючої дії гумітів), активізує процеси дозрівання, підвищує рівень урожаю та його показники якості.

Мікробіологічне добриво – «Еко-ґрунт». У його складі мікроорганізми: *Bacillus subtilis*, *Rhodococcus erythropolis* в кількості 1000 млн шт./г. Препарат посилює розкладання рослинних решток соломи.

Хелатне добриво – «Роза-сіль 18-18-18+125+МЕ», його склад: по 18 % N, P, K; B – 128, Mn – 400, Cu – 94, F – 325 і Zn –

287 мг/кг. Мікроелементи, крім бору, присутні в хелатній формі з етилендіамін тетраоцтовою кислотою. Препарат зумовлює рівномірний розвиток культури і наростання вегетативної маси, підвищення стійкості рослин до температурних стресів і хвороб, а також покращує якість сільськогосподарської продукції, ефективний на ґрунтах з рН нижче 7.

Біостимулятор – «Терра-Сорб» посилює стійкість рослин до посухи, холоду, спеки, пом'якшує дію гербіцидів і фунгіцидів. Склад препарату: 25 % – загальна кількість органічних речовин, 20 % – амінокислоти; загальна кількість азоту – 5,5 %, B – 1,5 %, Fe – 1,0 %, Mg – 0,8 %, Zn і Mn – по 0,1 %, Mo – 0,001 %.

Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий поверхнево оглеєний легкосуглинковий. Визначення фізико-хімічних та агрохімічних показників ґрунту проводили перед закладанням досліду: рН сольове – 4,85, гідролітична кислотність – 2,58 мг-екв, вміст азоту за Корнфільдом – 9,8, доступного фосфору та обмінного калію за Кірсановим 10,8 і 8,7 мг/100 г ґрунту, вміст загального гумусу за Тюрніним в модифікації Нікітіна – 2,1 %.

Чисельність основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів визначали методом висіву ґрунтової суспензії на стандартні поживні середовища [8], спрямованість мікробіологічних процесів за відповідними коефіцієнтами (мінералізації - іммобілізації, педотрофності [9] шляхом обчислення співвідношення окремих груп мікроорганізмів, а також інтенсивність виділення CO₂ за Карпачевським та нітрифікаційну здатність ґрунту за Кравковим.

Результати дослідження. За вегетаційний період пшениці озимої (жовтень – липень) 2016–2017 рр. опадів випало 592 мм, що менше середніх багаторічних показників на 105 мм, гідротермічний коефіцієнт (ГДК) становив 2,1. Протягом цього ж періоду 2017–2018 рр. кількість опадів становила 662 мм, що на 70 мм більше, ніж в попередньому році, відповідно ГДК дорівнював 2,3 (рис. 1).

Аналіз середньомісячних температур повітря свідчить про їх підвищення упродовж років вирощування, з найбільшими відхиленнями в лютому та березні.

Протягом весняного періоду 2017 р.



Рис. 1. Динаміка опадів за вегетаційний період пшениці озимої, мм

мали місце підвищення температури повітря в березні - травні на 3,2 °С (рис. 2) та недостатня кількість опадів, зокрема, в третій декаді квітня і першій - травня. Весною

2018 р. відмічалось перевищення температури повітря, особливо в квітні - травні на 2,2 °С і збільшення сумарної кількості опадів за цей період на 20,6 мм проти норми.

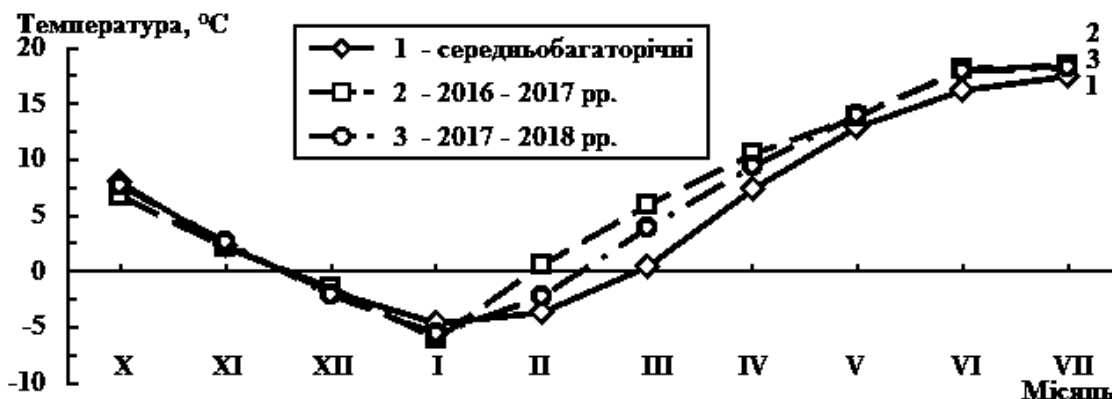


Рис. 2. Динаміка температури повітря за вегетаційний період пшениці озимої, °С

Таким чином, порівнюючи динаміку температури повітря і кількості опадів з багаторічними даними, очевидно, що весна 2017 р. характеризувалась підвищеним температурним фоном з недостатньою кількістю опадів, в той час як весняний період 2018 р. був теплим з достатньою кількістю опадів. Такі погодні умови вплинули на перебіг основних біологічних процесів і їх було проаналізовано за період трубкування пшениці озимої.

Аналізуючи усереднені дані біологічного стану ґрунту, встановлено, що в агроценозі пшениці озимої у разі запровадження екологічно безпечних систем удобрення виявлено загальну тенденцію: за внесення соломки гороху кількість мікроорганізмів, що приймають участь у процесах мінералізації,

виявилась значно меншою, ніж тих, що споживають органічний азот. Відповідно коефіцієнт мінералізації - іммобілізації становив 0,6 (табл.). При внесенні мінеральних добрив зростала чисельність педотрофних мікроорганізмів та мікроорганізмів, які споживають мінеральні форми азоту. За таких умов коефіцієнт мінералізації - іммобілізації підвищувався до 1,3, а педотрофності - до 1,5, що свідчить про посилення мінералізаційної функції мікробного ценозу та активний розклад гумусових сполук. За рахунок мінерального добрива N₆₀P₉₀K₉₀ підвищувалася нітрифікаційна здатність ґрунту на 13,1 % порівняно з контролем.

За органо-мінеральної системи удобрення (солома гороху + N₃₀P₄₅K₄₅ + БС) кількість органотрофних мікроорганізмів збіль-

**Показники біологічного стану ґрунту агроценозу пшениці озимої за ЕБСУ
(фаза трубкування), 2017 та 2018 рр.**

Ва- рі- ант	Система Удобрення	Коефіцієнти		Інтенсив- ність виді- лення CO ₂ , мг/м ² за год.	Нітрифікаційна здатність, мг N-NO ₃ ⁻ /100 г ґрунту
		мінераліза- ції - іммобі- лізації	педотроф- ності		
Середнє (за 2017–2018 рр.)					
1	Контроль (без добрив)	0,8 ± 0,015	1,2 ± 0,02	88 ± 4,2	1,11 ± 0,13
2	Солома гороху	0,6 ± 0,015	0,9 ± 0,02	94 ± 4,2	1,12 ± 0,16
3	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	1,3 ± 0,02	1,5 ± 0,02	93 ± 4,5	1,26 ± 0,18
4	Солома + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + БС	0,7 ± 0,015	0,9 ± 0,015	109 ± 4,6	1,20 ± 0,19
5	Солома + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + БС + ГД	0,8 ± 0,02	0,9 ± 0,02	115 ± 5,1	1,34 ± 0,26
6	Солома + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + БС + МД	0,8 ± 0,02	0,9 ± 0,02	112 ± 4,7	1,32 ± 0,23
2017 р.					
1	Контроль (без добрив)	0,7 ± 0,02	1,1 ± 0,02	73 ± 3,6	0,99 ± 0,08
2	Солома гороху	0,5 ± 0,01	0,9 ± 0,02	88 ± 4,1	1,03 ± 0,15
3	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	0,9 ± 0,02	1,6 ± 0,02	86 ± 3,8	1,18 ± 0,16
4	Солома + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + БС	0,6 ± 0,01	0,9 ± 0,02	87 ± 3,7	1,12 ± 0,16
5	Солома + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + БС + ГД	0,7 ± 0,02	0,8 ± 0,02	94 ± 4,4	1,32 ± 0,22
6	Солома + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + БС + МД	0,7 ± 0,02	0,8 ± 0,02	91 ± 4,2	1,30 ± 0,20
2018 р.					
1	Контроль (без добрив)	0,9 ± 0,01	1,2 ± 0,02	102 ± 4,8	1,22 ± 0,18
2	Солома гороху	0,7 ± 0,02	0,9 ± 0,02	99 ± 4,3	1,20 ± 0,17
3	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	1,6 ± 0,02	1,4 ± 0,02	110 ± 5,1	1,34 ± 0,20
4	Солома + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + БС	0,8 ± 0,02	0,8 ± 0,01	130 ± 5,4	1,28 ± 0,22
5	Солома + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + БС + ГД	0,9 ± 0,02	1,0 ± 0,02	136 ± 5,7	1,36 ± 0,30
6	Солома + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + БС + МД	0,9 ± 0,02	1,0 ± 0,02	132 ± 5,3	1,33 ± 0,25

шувалась, вочевидь, напруженість мінералізаційних процесів спадала; коефіцієнт мінералізації - іммобілізації становив 0,7, а коефіцієнт педотрофності зменшився до 0,9.

Застосування в технологіях вирощування пшениці озимої гумусного, або мікробіологічного добрива сумісно з соломою зумовило позитивні зміни в перебігу біологічних процесів у ґрунті, а саме – послаблення мінералізаційних процесів, підвищення нітрифікаційної здатності на 18–20 % та інтенсивності виділення CO₂ в 1,2–1,3 раза порівняно з контролем.

На підставі аналізу агрометеорологічних показників вегетаційного періоду пшениці озимої встановлено, що у фазі трубкування, тобто в кінці квітня - на початку травня, мало місце підвищення температури повітря і прогрівання ґрунту, що супроводжувалося активним розвитком ґрунтової мікрофлори та посиленням її активності.

Погодні умови квітня - початку травня 2018 р. (достатня кількість опадів та підвищення температури повітря порівняно з середніми багаторічними показниками) пози-

тивно впливали на метаболічну активність мікроорганізмів, забезпечивши активізацію протікання біологічних процесів за всіх систем удобрення у фазі трубкування озимини. Функціонування мікробних угруповань в умовах органічної і органо-мінеральної систем удобрення за оптимальних агрометеорологічних показників весни 2018 р. зумовило найвищий рівень біологічної активності сірого лісового ґрунту (див. табл.).

Незадовільні умови весняного періоду 2017 р., зумовлені підвищеним температурним режимом, недостатньою кількістю опадів, а отже, нестачею вологи в ґрунті, певним чином вплинули на загальний стан мікробіоценозу (кількісний і якісний склад мікроорганізмів та їх метаболічну активність). Це проявилось у зменшенні інтенсивності виділення CO₂ з поверхні ґрунту, зниженні його нітрифікаційної здатності, а при внесенні мінеральних добрив – у збільшенні коефіцієнта педотрофності до 1,6 (див. табл.). Однак за умов внесення гумусного, або мікробіологічного добрива на фоні соломи гороху + N₃₀P₄₅K₄₅ + БС така тенденція значною мі-

рою нівелювалась.

Очевидно, що в умовах недостатньої кількості вологи та підвищеного температурного фону слід вносити органічні добрива (гумусовмісні, мікробіологічні) і вторинну рослинницьку продукцію (солому), що забезпечує збереження вологи в ґрунті, екологічну стійкість і активність мікробіоценозу.

Висновки

Таким чином, спрямованість біологічних процесів в сірому лісовому ґрунті агроценозу пшениці озимої залежить від екологічно безпечних систем удобрення і погодних умов вегетаційного періоду. За наявності достатньої кількості вологи і підвищенні середньорічних температур повітря має місце посилення мінералізації, нітрифікаційної здатності та емісії CO₂ з ґрунту. Незадовільні погодні умови певною мірою впливають на

метаболічну активність мікробіому, що зумовлює зниження рівня біологічних процесів та підвищення коефіцієнта педотрофності.

Вивчення закономірностей перебігу біохімічних реакцій у ґрунті на фоні різних погодних умов уможливує мінімізувати негативний вплив екстремальних флуктуацій температури та вологості повітря на потенційну і актуальну родючість ґрунту під пшеницею озимою за ЕБСУ. Разом з тим вивчені ЕБСУ доцільно застосовувати для запобігання деградації ґрунтів і втрати стійкості агроecosystem.

У подальшому дослідження слід зосередити на вивченні стану та функціональних зв'язків ґрунтової мікробіоти при застосуванні помірних доз мінеральних добрив в комплексі з різними органічними компонентами.

Використана література

1. Тарарико Ю. А. Формирование устойчивых агроecosystem. Киев: ДИА, 2007. 560 с.
2. Мікробний біом різних ґрунтів й ґрунтово-кліматичних зон Полтавської області / В. П. Патики та ін. *Мікробіологічний журнал*. 2014. Т. 76. № 5. С. 20–25.
3. Шерстобоева О. В., Шустерук Т. З., Дем'янюк О. С. Біологічний моніторинг ґрунтів як складова екологічного моніторингу агроecosystem. *Агроecологічний журнал*. 2007. № 3. С. 45–50.
4. Шустерук Т. З., Шерстобоева О. В., Дем'янюк О. С. Оцінка стану ґрунтів за показниками їхньої біологічної активності при застосуванні різних агротехнологій. *Агроecологічний журнал*. 2006. № 3. С. 23–28.
5. Андреюк К. І., Іутинська Г. О., Антипчук А. Ф. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. Київ: Обереги, 2001. 240 с.
6. Цигічко Г. О., Маклюк О. І. Зміни біохімічної активності ґрунту, що відбуваються під впливом органічної та традиційної систем землеробства в чорноземі опідзоленому Лісостепу України. *Біологічні системи*. 2013. Т. 5. Вип. 4. С. 583–587.
7. Трембіцька О. І. Біологічна активність ґрунту в залежності від систем добрив в короткоротаційній сівозміні. *Вісн. Житомирського нац. агроecологіч. ун-ту*. 2011. № 1. С. 441–449.
8. Звягинцев Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. Москва: МГУ, 1991. 304 с.
9. Андреюк Е. И., Валагурова Е. В. Основы экологии почвенных микроорганизмов. Киев: Наук. думка, 1992. 224 с.

References

1. Tararyko, YU. A. (2007). *Formyrovanye ustoychivyykh ahroecosystem* [The formation of sustainable agroecosystems]. Kiev: DYA. 560 p. [in Ukrainian]
2. Patyka, V. P., Taranenko, S. V., Taranenko, A. O., Kalinichenko A. V. (2014). Microbial biome of different soils and soil-climatic zones of Poltava region. *Mikrobiolohichnyy zhurnal*. [Microbiological journal], 76 (5), 20–25. [in Ukrainian].
3. Sherstoboeva, O. V., Shusteruk, T. Z., Dem'yanyuk, O. S. (2007). Biological monitoring of soils as a component of ecological monitoring of agroecosystems. *Ahroekolohichnyy zhurnal*. [Agroecological journal], 3, 45–50. [in Ukrainian].
4. Shusteruk, T. Z., Sherstoboeva, O. V., Dem'yanyuk, O. S. (2006). Assessment of soil condition based on their biological activity under conditions of the application of various agro-technologies. *Ahroekolohichnyy zhurnal* [Agroecological journal], 3, 23–28. [In Ukrainian]
5. Andreyuk, K. I., Iutyns'ka, H. O., Antypchuk, A. F. (2001). *Funktsionuvannya mikrobnykh tsenoziv hruntu v umovakh antropohennoho navantazhennya* [Functioning of soil microbial cenoses under conditions of anthropogenic capacity]. Kyiv: Oberehy. 240 p. [in Ukrainian]
6. Tsyhichko, H. O., Maklyuk, O. I. (2013). Changes of the biochemical activity of the soil under the influence organic and the traditional systems of agriculture in the chernozem podzolized of the Forest-Steppe area of Ukraine. *Biolohichni systemy*. [Biological systems], 5, (4), 583–587. [in Ukrainian].
7. Trembits'ka, O. I. (2011). The biological activity of the soil depending on fertilizer systems in a short-rotational crop rotation. *Visnyk Zhytomys'koho nat-*

sional'noho ahroekolohichnoho universytetu [Bulletin of Zhytomyr National Agroecological University], 1, 441–449. [in Ukrainian]

8. Zvyahyntsev, D. H. (1991). *Metody pochvennoy mykrobiolohyy u byokhymyyu*. [Methods of soil microbiology and biochemistry]. Moscow: MSU. 304 p. [in

Russian]

9. Andreyuk, E. Y., Valahurova, E. V. (1992). *Osnovy ekolohyy pochvennykh mykroorhanyzmov* [Fundamentals of ecology of soil microorganisms]. Kiev. Naukova dumka. 224 p. [in Ukrainian]

УДК 574.4:631.8:633.11

Дубицкая А. А., Качмар О. И., Дубицкий А. Л., Вавринович О. В. Влияние экологически безопасных систем удобрения пшеницы озимой на биологическую активность почвы в условиях изменения климата. Зерновые культуры. 2019. Т. 3. № 2. С. 331–336.

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН, ул. Грушевского, 5, с. Оброшино, Пустомытовский район, Львовская область, 81115, Украина

Проанализировано влияние экологически безопасных систем удобрения и погодных условий на течение биологических процессов в серой лесной почве под пшеницей озимой. Выявлено зависимость между количественной характеристикой микробной группировки почвы агроценоза пшеницы озимой, его биологической активностью, использованием экологически безопасных систем удобрения и погодными условиями вегетационного периода.

Экологически безопасные системы удобрения на базе соломы гороха + $N_{30}P_{45}K_{45}$ обеспечили активизацию биологических процессов, что выражается в снижении коэффициентов минерализации - иммобилизации и педотрофности, увеличении выделения CO_2 и нитрификационной способности почвы. В условиях достаточного увлажнения и повышения температуры воздуха весной 2018 г. отмечена активизация биологических процессов почвы. Неудовлетворительные гидротермические условия весеннего периода 2017 г., которые были обусловлены недостатком влаги в почве, привели к разбалансированию микробиоценоза, что сопровождалось снижением эмиссии CO_2 и нитрификационных процессов. В условиях внесения гумусного, или микробиологического удобрения на фоне соломы гороха + $N_{30}P_{45}K_{45}$ такая тенденция в значительной степени нивелируется.

Ключевые слова: биологическая активность почвы, серая лесная почва, пшеница озимая, экологически безопасные системы удобрений, погодные условия.

UDC 574.4: 631.8: 633.11

Dubitska A. O., Kachmar O. Yo., Dubitsky O. L., Vavrynovych O. V. The impact of ecologically safe fertilizer systems of the winter wheat on the biological activity of the soil under conditions of climate chang. Grain Crops. 2019. 3 (2). С. 331–336 .

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS, 5, Grushevskogo Str., v. Obroshyne, Pustomyty district, Lviv region, 81115, Ukraine

The abiotic factors, including climatic ones, which, together with agronomic measures, determine the course of biological processes in the soil, have a significant impact on the productivity, ecological status, and functioning of the agroecosystems. Therefore, the study of concrete agronomic measures, in particular the impact of ecologically safe fertilizer systems (ESFS) on changes of the soil biological activity and adaptation of agroecosystems to climate change, is timely and relevant.

In agrocenoses of the winter wheat, under conditions of the introduction of ESFS, a general tendency has been found to improve the course of biological processes in the soil, namely, a weakening of the mineralization processes, an increase in the nitrification ability of the soil, and an increase in CO_2 emission.

Sufficient amount of precipitation and an increase in air temperature relative to the perennial average values of spring 2018 had a positive effect on the metabolic activity of microorganisms, providing a high level of biological activity on variants of organo-mineral fertilizer systems.

The unsatisfactory conditions of the spring period of 2017, which were due to increased temperature conditions, insufficient rainfall, and therefore a lack of moisture, led to a deterioration of the biological regime of the soil. This was manifested in a decrease in the intensity of CO_2 emission from the soil surface, and a decrease in nitrification ability. However, under application of humus or microbiological fertilizer on the background of pea straw + $N_{30}P_{45}K_{45}$, this trend is partially levelling. Obviously, that in conditions of insufficient moisture and an increased temperature background, the use of organic fertilizers (humus-containing or microbiological) and secondary crop production (straw) helps to conserved moisture in the soil, ecological stability and the activity of microbiocenosis.

Analysis the regularity of changes of the biological activity in soil under the conditions of ESFS makes it possible to minimize the negative effects of extreme fluctuations of soil temperature and humidity on its fertility.

Key words: biological activity of the soil, gray forest soil, winter wheat, ecologically safe fertilizer systems, weather conditions.