

УДК 332.33:332.64:167.22

ВПЛИВ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ПРЕДСТАВНИКІВ ЗООЦЕНОЗУ ҐРУНТУ

Тараненко С.В. – к.с.-г.н., доцент, Полтавська державна аграрна академія

Постановка проблеми. Нині техногенне навантаження на навколишнє середовище в Україні у кілька разів перевищує відповідні показники у розвинутих країнах світу, рівень антропогенного впливу на сільськогосподарські території досить високий – розораність земель перевищує 80%, наявна агрофізична деградація ґрунтів. У свою чергу, зміни, що відбуваються у ґрунтовій екосистемі, спричиняють певні порушення у суміжних екосистемах. Тому, важливою є проблема моніторингу ґрунтів, що дає змогу реалізувати ранню діагностику деградаційних процесів, виявити та запобігти екологічним ризикам у виробництві продукції рослинництва [1].

Створення умов сталого розвитку агроекосистем є досить складним процесом, який торкається широкого кола питань, починаючи від фізико-хімічних і біологічних процесів ґрунті та формування агрофітоценозів і закінчуючи екологічним обґрунтуванням сучасних систем землекористування й агротехнологій, удосконалення спеціалізації аграрного виробництва в напрямку його адаптації до природно-кліматичних і соціальних умов, а також оптимізації структури сільськогосподарських ландшафтів [1, 2].

Стан вивчення проблеми. На сучасному етапі діагностика ґрунтів використовує досягнення всіх розділів сучасного ґрунтознавства, морфології, хімії, фізики та мінералогії ґрунту. Всі ці властивості характеризують відносно консервативні ознаки ґрунту. Біологія ґрунту керується показниками, що характеризують більш динамічні властивості, та є індикаторами сучасного режиму життя ґрунту. Комплексний підхід до вивчення ґрунту сприяє реальній оцінці ролі біологічного фактору в процесах гумусоутворення та розвитку тісних зв'язків між землеробством та зоологією, сприяє формуванню сучасного погляду на ґрунт, як сукупності абіотичних та біотичних факторів. Тому використання біологічних методів діагностики та індикації є необхідними для визначення та характеристики стану ґрунту [6, 14].

На сьогоднішній день за вирощування сільськогосподарських культур використовується велика кількість агротехнічних заходів, тому актуальним є вивчення їхнього впливу на біологічну складову ґрунтів за умов вирощування сільськогосподарських культур.

Завдання і методика досліджень. Метою дослідження стало встановлення впливу агротехнологічних заходів за умов вирощування кукурудзи на представників макро- та мезофауни ґрунту, порівняння урожайності кукурудзи на зерно залежно від технологій вирощування.

Дослідження зооценозу ґрунту проводилися на моніторингових ділянках, розміщених у східній лісостеповій ґрунтово-кліматичній зоні Полтавської області (Шишацький район). Середня кількість опадів за рік становить 480–500 міліметрів. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий малогумусний середньосуглинковий.

Схемою досліду було передбачено вивчення фактора впливу технологій вирощування кукурудзи на зерно. Перший варіант – інтенсивна технологія вирощування кукурудзи по-till поряд із застосуванням повного комплексу пестицидів, мінеральних добрив, тощо; Другий варіант передбачав технологію вирощування із застосуванням принципів органічного землеробства, а саме плоскорізний спосіб основного обробітку ґрунту, поверхневий обробіток, застосування органічних добрив та сидератів.

Для вивчення стану зооценозу ґрунту досліджувалися наступні показники: чисельність та видове різноманіття дощових черв'яків (*Lumbricidae*), екз./м²; чисельність ногохвісток (*Collembola*) екз./м². Для оцінки ефективності застосування агротехнологій використовували показник урожайності вирощуваної сільськогосподарської культури.

Визначення показників функціональної активності зооценозу проводили за найбільш оптимальних для ґрунтової біоти природно кліматичних умов – травень 2014 року. Дослідження були зосереджені у верхньому шарі ґрунту (0 - 20 см). Відбір зразків проводили за Д.Г. Звягінцевим [5]. Визначення чисельності дощових черв'яків проводили методом відбирання вручну за Гіляровим [5]. Згідно аналізу літературних джерел [5, 10], було вибрано оптимальний розмір ділянки для відбирання проби 50x50 см. У процесі визначення чисельності ногохвісток (*Collembola*) керувалися методом гептанової флотації, описаним у «ДСТУ ISO 23611 – 2: 2007. Якість ґрунту. Відбирання проб ґрунтових безхребетних. Частина 2. Відбір проб та вилучення мікрочленистоногих (*Collembola* та *Acarina*)» [7, 12]. Ґрунтову пробу відбирали ґрунтовим буром діаметром 5 см на глибину 10 см. Вологість ґрунту визначали ваговим методом [5]. Статистичну обробку результатів дослідження проводили за допомогою програм Statistica 7.0 та MS Excel.

Результати дослідження. Фауна ґрунту є досить різноманітною по своєму видовому складу, а її біомаса набагато перевищує масу всього тваринного населення Землі. Ґрунтова фауна приймає значну участь у збагаченні ґрунту ферментами, вітамінами та мікроелементами [3, 8] та визначає зернисту структуру ґрунту. Найпоширенішим представником макрофауни ґрунтових безхребетних є дощовий черв'як (*Lumbricidae*), що бере активну участь у ґрунтоутворюючому процесі та відновленні родючості ґрунту. Наявність дощових черв'яків є індикатором здорового й добре функціонуючого ґрунту.

Колемболи (*Collembola*) – багаточисельна група мікроартропод, що нараховує декілька десятків тисяч видів. Вони є важливою ланкою трофічного ланцюга, який складається в едафосфері [9, 13]. Вони мають великий вплив на ґрунтоутворюючі процеси, приймають участь у створенні структури ґрунту та утворенні гумусу, оскільки є деструкторами органічної речовини та виконують функцію вторинних користувачів [14].

Для агроценозів ногохвістки є зручними індикаторами оскільки за сільськогосподарського виробництва зберігають відносно високу чисельність та видове різноманіття. Колемболи дають швидку реакцію на зміну механічного складу гідротермічного режиму ґрунту, ущільнення та забруднення субстрату, що дає можливість використовувати їх як індикатори стану ґрунту [10].

Для характеристики зооценозу чорнозему типового за умов вирощування кукурудзи було визначено показники видової різноманітності (табл.1), фун-

кціональної активності дощових черв'яків (Lumbricidae) та колембол (Collembola) (табл.2).

Таблиця 1 – Видове різноманіття та якісні характеристики дощових черв'яків (Lumbricidae) чорнозему типового за різних агрозаходів (2014 рік)

№ варіанту	Варіанти досліджу	Вид черв'яків	Середня біомаса особини, г	Загальна біомаса особин, г
1	спосіб основного обробітку ґрунту no-till із застосуванням пестицидів та мінеральних добрив	Aporrectodea rosea rosea (Savigny, 1826)	0,22	0,88
2	плоскорізний спосіб основного обробітку ґрунту із застосуванням органічних добрив та сидератів	Aporrectodea rosea rosea (Savigny, 1826)	0,087	3,48

За результатами проведеного дослідження видова структура угруповань дощових черв'яків була представлена видом *Aporrectodea rosea rosea* (Savigny, 1826). Представники даного виду відносяться до ендегейних (ґрунтових) форм. Вони чинять безпосередній вплив на ґрунт: харчуються перегноем, який міститься у ґрунті, значно енергійніше перемішуючи і розпушуючи його [4]. Чисельність даних форм є цінним індикатором структурованості та стійкості ґрунту.

Використовуючи видове різноманіття дощових черв'яків, як індикатор стану ґрунтового середовища, досить важливими є розміри та біомаса тварин певного виду. Середня вага особин є певною мірою ступенем прояву г – або К-стратегії. Представників виду *A. rosea rosea* за своєю порівняно невеликою біомасою (табл. 1) можна віднести до г- стратегів. Тварини г- стратеги значну кількість речовини та енергії витрачають переважно на репродукцію, тому це може свідчити про недостатню стабільність умов функціонування дощових черв'яків в агроценозах.

Видове різноманіття є досить інформативним показником для характеристики стану ґрунтового середовища та його стабільності, але важливими є і кількісні характеристики представників зооценозу. Адже показники загальної чисельності дощових черв'яків (Lumbricidae) та ногохвісток (Collembola) відображають функціональні властивості екосистеми. Кількісні характеристики дощових черв'яків та ногохвісток чорнозему типового залежно від агротехнології вирощування кукурудзи наведено у таблиці 2.

Так, значення чисельності дощових черв'яків (Lumbricidae) чорнозему типового у другому варіанті дослідження дорівнювало 40,0 екз./м² та було у 10 разів більшим, ніж у першому варіанті дослідження (4,0 екз./м²). Функціональна активність ногохвісток (Collembola) також була вищою (майже у 1,5 разу) у другому варіанті досліджу порівняно із першим варіантом (17,0 екз./м²). Представлена відмінність біологічної активності зооценозу чорнозему типового у

варіантах досліду є наслідком застосування різних агротехнологічних заходів у процесі вирощування кукурудзи.

Таблиця 2 – Показники біологічної функціональної активності чорнозему типового за різних агрозаходів, екз./м² (2014 рік)

№ варіанту	Варіанти досліду	Біоіндикатори	
		чисельність дощових черв'яків (Lumbricidae), екз./м ²	чисельність ногохвісток (Collembola), екз./м ²
1	спосіб основного обробітку ґрунту по-till із застосуванням пестицидів та мінеральних добрив	4,0±1,36	17,0±7,1
2	плоскорізнний спосіб основного обробітку ґрунту із застосуванням органічних добрив та сидератів	40,0±13,21	26,0±2,9

Результати дисперсійного аналізу (табл. 3, 4) підтверджують залежність чисельності угруповань дощових черв'яків та ногохвісток від агротехнологічних заходів за умов вирощування кукурудзи ($p < 0,05$).

Таблиця 3 – Результати однофакторного дисперсійного аналізу залежності чисельності угруповань дощових черв'яків від агротехнологічних заходів

Джерело змін	Сума квадратів	Ступені свободи	Середні квадрати	Критерій Фішера	Довірчий рівень
Агротехнологічні заходи	2242,667	1	2242,667	14,36	0,0192
Випадкове	324,667	4	156,167-	-	-
Загальне	2867,333	5	-	-	-

Встановлений достовірний вплив даного фактора на чисельність досліджуваного нами зооценозу ґрунту, сила впливу якого для дощових черв'яків дорівнювала 78,2 % та для ногохвісток – 34,9 %. Отже, можна зробити висновок, що вплив агротехнологій більше відчутний для дощових черв'яків, ніж для ногохвісток. Відповідно, представники макрофауни є інформативнішими індикаторами для оцінки технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Таблиця 4 – Результати однофакторного дисперсійного аналізу залежності чисельності угруповань ногохвісток від агротехнологічних заходів

Джерело змін	Сума квадратів	Ступені свободи	Середні квадрати	Критерій Фішера	Довірчий рівень
Агротехнологічні заходи	368,16	1	368,16	7,46	0,0502
Випадкове	197,33	4	49,33	-	-
Загальне	565,5	5	-	-	-

Оскільки в обох варіантах дослідження було застосовано ґрунтозахисний обробіток (у першому варіанті по-till, у другому варіанті плоскорізнний спосіб основного обробітку ґрунту), можна стверджувати, що застосування агрохімічних захо-

дів мало основний вплив на функціональну активність зооценозу ґрунту. Тому, результати досліджень свідчать, що функціональна активність зооценозу ґрунту більша за умов застосування органічних добрив у процесі вирощування кукурудзи порівняно із застосуванням хімічних препаратів та добрив.

Застосування ґрунтозахисного способу основної обробки ґрунту у поєднанні із внесенням органічних добрив та використання сидератів має позитивний вплив на життєдіяльність та функціонування ґрунтової біоти, а саме зооценозу ґрунту. Зокрема відновлюються механізми природної родючості ґрунту, підвищується структурність ґрунту та його стійкість до деградаційних процесів.

Одним із основних показників оцінки ефективності агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур є урожайність. Нами була проведена порівняльна характеристика урожайності за умов різних технологій вирощування кукурудзи на зерно. Методами статистики встановлено достовірну залежність урожайності кукурудзи від агротехнологічних заходів (рис. 1). Так, за інтенсивної технології вирощування урожайність кукурудзи була більшою на 17,3 % порівняно із технологією з використанням методів органічного землеробства (77,0 ц/га).

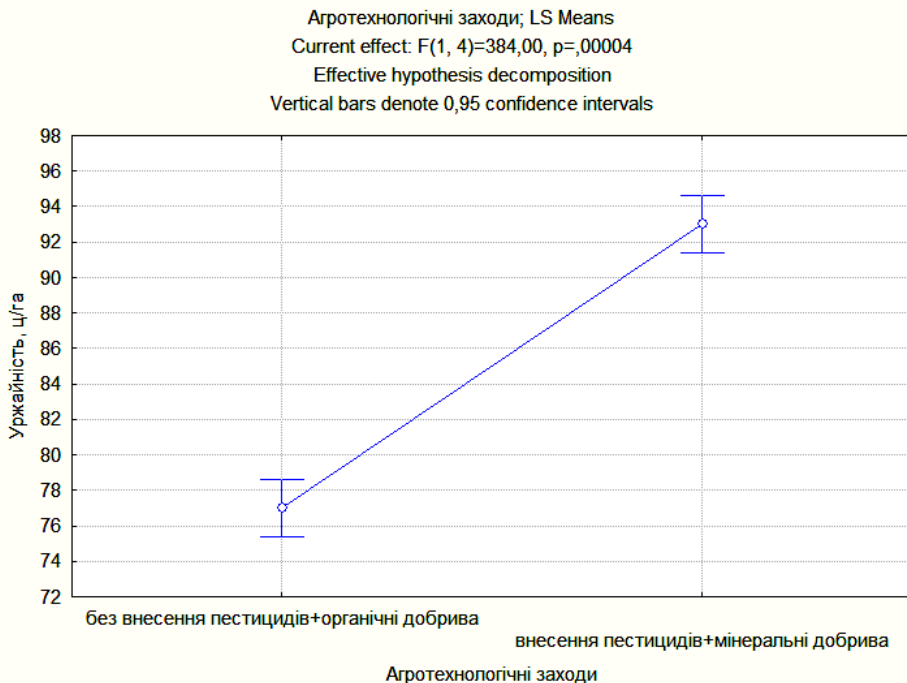


Рисунок 1. Урожайність кукурудзи залежно від різних технологій вирощування

Висновки. 1. Визначено необхідність та актуальність вивчення біологічної складової ґрунту за умов вирощування сільськогосподарських культур.

2. Встановлено, що застосування агротехнологій за умов вирощування сільськогосподарських культур є суттєвим фактором, що впливає на функціонування зооценозу чорнозему типового.

3. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на зерно забезпечує високу штучну урожайність (93,0 ц/га), підвищує затрати сільськогосподарського виробництва але негативно впливає на біологічну складову ґрунту. За технології вирощування з використанням методів органічного землеробства формується значний рівень природної родючості ґрунту (77,0 ц/га), позитивно впливає на функціональні властивості ґрунту, знижує затрати на ведення сільськогосподарського виробництва за рахунок не використання вартісних препаратів хімічного походження.

Перспективи подальших досліджень. Варто зазначити, що дослідження впливу агротехнологічних заходів на функціонування ґрунтової біоти буде предметом і подальшої нашої роботи. Зокрема, актуальними стануть дослідження мікробного ценозу ґрунту за умов вирощування кукурудзи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Агроєкологія. Навч. пос. / [О. Ф. Смаглій, А. Т. Кардашов, П. В. Литвак та ін.]. – К.: Вища освіта, 2006. – 664 с.
 2. Агроєкологіческая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур / [под ред. В.В. Медведева]. – К. Урожай, 1997. – 162 с 5. Звягинцев Д. Г. Почва и микроорганизмы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 235 с.
 3. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв / М.С. Гиляров.– М.: Наука, 1965. – 278 с.
 4. Жуков О.В. Екоморфичний аналіз консорцій ґрунтових тварин: монографія / О.В. Жуков. – Дніпропетровськ :Вид-во «Свідлер А.Л.», – 2009. – 239 с.
 5. Количественные методы в почвенной зоологии / [Бызова Ю. Б., Гиляров М. С., Дунгер В. и др.] – М. : Наука, 1987. – 287 с.
 6. Костюшин В.А., Губар С.І., Домашлінець В.Г. Стратегія розвитку моніторингу біологічного різноманіття в Україні / В.А. Костюшин, С.І. Губар, В.Г. Домашлінець. – К., 2009. – 60 с.
 7. Пат. 82640 Україна, МПК (2013.01), А01М 1/00. Спосіб визначення чисельності ґрунтових мікрочленистоногих / Тараненко А.О.; заявник та винахідник, Державна служба інтелектуальної власності України. – № u 2013 03167; заявлений: 15.03.2013; опублікований 12.08.2013, Бюл. №15.
 8. Стриганова Б.Р. Питание почвенных сапрофагов / Б. Р. Стриганова. – М.: Наука, 1980. – 243 с.
 9. Тейт Р. Органическое вещество почвы: биологические и органические аспекты / Р. Тейт; пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 400 с.
 10. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология / В. Тишлер ; под. ред. М. С. Гилярова. – М.: Колос, 1971. – 455 с.
 11. Якість ґрунту. Відбирання проб ґрунтових безхребетних. Частина 1. Відбирання вручну та вилучення земляних черв'яків формаліном: ДСТУ ISO 23611 1: 2009. – [Чинний від 2009.10.01].
 12. Якість ґрунту. Відбирання проб ґрунтових безхребетних. Частина 2. Відбирання проб та вилучення мікрочленистоногих (Collembola та Acarina): ДСТУ ISO 23611 – 2: 2007. – [Чинний від 2009.10.01].
-

13. Bauer T. The behavioral strategy used by imago and larva of *Notiophilus biguttatus* F. (Coleoptera, Carabidae) in hunting Collembola / T. Bauer // Miscellaneous Pap. – 1979. – Vol. 18. – P. 133–142.
14. Biodiversity of soil animals and its function / V. Wolters // European Journal of Soil Biology. – 2001. – Vol. 37(4). – P. 221–227.

УДК: 633.88: 582.998.1: (1-15) (292.485)

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

*Тарасюк В.А. – к.с.-г.н.,
Подільський державний аграрно-технічний університет*

Постановка проблеми. Забезпечення українців продукцією вітчизняного лікарського виробництва – це одна із основних соціально-економічних проблем сьогодення. Більшість лікарських препаратів (близько 90%), які реалізуються нашими аптеками – іноземного виробництва. Поряд з цим, в Україні є всі умови для культивування цінних лікарських рослин та переробки їх на фармацевтичні препарати. Нині однією із найбільш затребуваних лікарських рослин є розторопша плямиста, тому вивчення й удосконалення технології вирощування цієї культури в різних зонах є актуальними питаннями.

Стан вивчення проблеми. В різних ґрунтово-кліматичних умовах проведено дослідження з вивчення поживного режиму рослин розторопші плямистої. На думку Кшнікаткіної О.М. і Півоварової В.Ф. максимальна ефективність мінеральних добрив досягається роздільним внесенням [1]. Кшнікаткіною О.М., Гущиною В.А. встановлено, що оптимізація мінерального живлення позитивно впливає на ріст, розвиток і продуктивність рослин. Максимальний урожай формують рослини при внесенні повного мінерального добрива з переважаючими дозами азоту [2]. На урожайність розторопші плямистої значний вплив мають регулятори росту рослин. Дослідженнями Сочиневої О.Г., Хоміної В.Я. встановлена доцільність обробки насіння та позакореневого підживлення рослин біологічно активними препаратами, які сприяють підвищенню польової схожості, покращенню біометричних показників і, як наслідок, підвищенню врожайності насіння на 10-25% [3, 4].

Завдання і методика досліджень. Завдання досліджень полягало у розробці агротехнічних заходів, зокрема, вивченні строків сівби, ширини міжрядь та глибини загортання насіння, які дозволять підвищити урожайність насіння розторопші плямистої в умовах Лісостепу західного.

Поставлені задачі вирішувались виконанням багатоваріантних польових і лабораторних дослідів, які супроводжувались спостереженнями, обліками та аналізами у відповідності до загальноприйнятих методик [5–7]. Повторність у досліді чотириразова, розміщення ділянок рендомізоване, загальна площа дослідної ділянки 50,4 м², площа облікової ділянки – 30,1 м².

Для виявлення залежності урожайності розторопші плямистої від стро-