

А. О. Тараненко

Полтавська державна аграрна академія

СТАН БІОРИЗНОМАНІТНОСТІ ҐРУНТУ В УМОВАХ ПЕРЕХІДНОЇ ПІВДЕННОЇ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНОЇ ЗОНИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Розглянуто актуальність та необхідність вдосконалення системи показників моніторингу земельних ресурсів та оцінки стану ґрунтової біологічної різноманітності. Запропоновано перелік індикаторів, які характеризують біорізноманітність ґрунту та його функції. Проведені дослідження з визначення даних індикаторів в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони Полтавської області в залежності від типу ґрунту та виду використання земель. Здійснено порівняльний аналіз ґрунтової біорізноманітності природних та агроєкосистем. Визначено, що на природних кормових угіддях переважають індикатори чисельності дощових черв'яків та біологічної активності ґрунту, на сільськогосподарських угіддях – індикатори чисельності ногохвісток (*Collembola*) та різноманіття ґрунтової мікрофлори.*

Ключові слова: моніторинг земельних ресурсів, оцінка стану, індикатори, біологічна різноманітність ґрунту.

Ґрунтовий покрив – це основний, незамінний і важко відновлюваний компонент природного середовища. Надзвичайно важливою умовою збереження навколишнього природного середовища та підвищення продуктивності сільського господарства є постійна увага до охорони ґрунтів, реалізації системи заходів, що підвищують їх родючість [1].

Охорону ґрунтів, боротьбу з їх деградацією нині віднесено до основних, глобальних проблем світу. Серед усіх існуючих видів деградації ґрунту вагоме місце посідає втрата біологічної його різноманітності. Зокрема, в Європейському союзі дослідженню та оцінці біологічного різноманіття ґрунту приділяється значна увага. Майже в усіх країнах ЄС на різних рівнях проводиться моніторинг параметрів ґрунтової біорізноманітності. В Україні, на даний час, система показників для моніторингу ґрунту включає значну кількість агрохімічних (вміст гумусу, сполук азоту, що легко гідролізуються, рухомих фосфатів, вміст обмінного калію, реакція ґрунтового розчину, вміст мікроелементів (*Zn, Cu, Mn, B*) та екологічних показників (забруднення важкими металами (*Pb, Cd, Hg*), вміст залишкових кількостей пестицидів та вміст радіонуклідів) стану ґрунту. Та, на жаль, по-

казники біологічної різноманітності ґрунту не входять до параметрів державної системи моніторингу ґрунтових ресурсів.

Оцінка стану ґрунтового біорізноманіття, на наш погляд, є найбільш достовірним та чутливим показником. Ґрунтова біота є поліфункціональною та найбільш чутливою до змін, які може зазнавати ґрунт. Вона виконує стабілізуючу функцію метаболічної рівноваги в природі. Мікроорганізми, завдяки великій поверхні контакту із ґрунтовим середовищем та високій швидкості розмноження, здатні за короткий термін виявити зміни ґрунту під впливом екологічних факторів [2]. Це дає змогу оцінити стан ґрунту, виявити небезпечні процеси, що порушують стійкість, прогнозувати можливі шляхи зміни ґрунту та вжити відповідні заходи, які забезпечать збереження, відновлення родючості та підвищення продуктивності агроєкосистеми в цілому.

Мета і завдання дослідження. Вдосконалення системи показників моніторингу земельних ресурсів шляхом впровадження системи індикаторів біологічної різноманітності ґрунту.

Визначення індикаторів біологічного різноманіття ґрунту, оцінка стану та порівняння ґрунтового біорізноманіття природних і агроєкосистем в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони Полтавської області.

Матеріали і методи досліджень. Для проведення досліджень з вивчення ґрунтового біорізноманіття нами було вибрано наступні індикатори: індикатор Б1 – чисельність дощових черв'яків; індикатор Б2 – чисельність ногохвісток (*Collembola*); індикатор Б3 – різноманітність ґрунтової мікрофлори; індикатор Б4 – біологічна активність ґрунту.

Визначення індикаторів стану біорізноманіття ґрунту проводили в умовах перехідної південної ґрунтової кліматичної зони Полтавської області за найбільш оптимальних для ґрунтової біоти природно кліматичних умов – травень 2011 року.

Індикатори біорізноманіття ґрунту визначали в залежності від виду використання земель (сільськогосподарські землі та природні кормові угіддя) та типу ґрунту. Перша досліджувана ділянка – природні кормові угіддя, мала локацію в селі Коновалівка Машівського району, розташована на лучному глибокому слабо солонцюватому солончаковому хлоридно-сульфатному ґрунті. Друга ділянка – сільськогосподарські угіддя (вирощуваною культурою є соняшник), розташована в селі Первомайське, Машівського району та має тип ґрунту – чорнозем звичайний мало гумусний вилугуваний.

Дослідження біологічного різноманіття ґрунту були зосереджені у верхньому шарі ґрунту 10 – 20 см. Адже розподіл організмів в ґрунтового профілі відрізняється за вертикальністю та основна маса їх зосереджена у верхніх, багатих на органічну речовину, шарах ґрунту. Облікова ділянка становила 5 x 3 м.

Визначення чисельності дощових черв'яків (індикатор Б1), проводилося загальноприйнятим методом відбирання вручну за Гіляровим [3]. Згідно аналізу літературних джерел [4, 3], було вибрано оптимальний розмір ділянки для відбирання проби 50 x 50 см.

При визначенні чисельності ногохвісток (*Collembola*), керувалися методом гептанової флотації, описаним в ISO 23611-2:2006 Якість ґрунту. Відбір проб ґрунтових безхребетних. Частина 2. Відбір проб та вилучення мікрочленистоногих (*Collembola* та *Acarina*) [5]. Ґрунтову пробу відбирали ґрунтовим буром діаметром 5 см на глибину 10 см.

Мікробіологічні аналізи (різноманітність ґрунтової мікрофлори) проводили згідно загальноприйнятим методикам викладеним в «Методах ґрунтової біології та біохімії» під редакцією Д. Г. Звягінцева [6].

Для оцінки біологічної активності ґрунту (індикатор Б4) було прийнято показник інтенсивності розкладання целюлози, який визначали польовим методом В. І. Штатного [7]. Вологість ґрунту визначали ваговим методом [8].

Результати дослідження. В результаті проведених досліджень з визначення індикатора чисельності дощових черв'яків встановлено, що на природних кормових угіддях його значення було більше майже в 3 рази, ніж на землях сільськогосподарського призначення. Перша моніторингова ділянка мала чисельність представників макрофауни 240 шт./м²; друга – 72 шт./м² (табл.). Така різниця чисельності представників макрофауни, на нашу думку, зумовлена видом використання земель. Адже природні кормові угіддя зазнають меншого антропогенного впливу, ніж сільськогосподарські угіддя. На землях сільськогосподарського призначення вплив на ґрунтову біоту зумовлюється внесенням хімічних засобів захисту рослин, ущільненням ґрунту внаслідок використання сільгосптехніки, способом обробітку ґрунту. Визначальною умовою для існування дощових черв'яків є також вологість ґрунту. Представники цієї групи ґрунтових тварин розвинули пристосування до швидкого збільшення своєї чисельності і активізації функціональної ролі при оптимізації умов існування (гідротермічного режиму ґрунтового покриву) [9]. Отже, природні кормові угіддя виявилися багатшими на дощових черв'яків, ніж сільськогосподарські землі, що свідчить про значну родючість, кращий екологічний стан та структуру ґрунту природних ценозів, ніж агроценозів.

Дослідження чисельності представників мезофауни ґрунту (чисельність ногохвісток (*Collembola*)) встановили, що значення індикатора Б2 на сільськогосподарських угіддях було більшим, ніж на природних угіддях. На першій моніторинговій ділянці воно становило 63 шт./м², на другій – 115,6 шт./м² (табл.). Хоча активність та існування мезофауни ґрунту у значній мірі залежить від вологості ґрунту, з дослідження видно, що для ногохвісток існують й інші фактори, що мають вплив на їх чисельність. Дослідження динаміки чисельності ногохвісток (*Collembola*) на різних типах

грунту показали, що основними факторами, що впливають на чисельність колембол є: вологість, температура, запаси їжі, конкурентне співвідношення ногохвісток [10, 11, 12]. Причиною концентрації ногохвісток здебільшого є накоплення їжі, а місця їх скупчення приурочені до ризосфери культурних рослин. Отже, можна припустити, що доступність та достатня кількість органічних решток спричинило переважаючу чисельності представників мезофауни на сільськогосподарських угіддях порівняно з природними кормовими угіддями.

Індикатор Б3 – різноманіття ґрунтової мікрофлори, у нашому дослідженні складається із двох показників: чисельності мікроміцетів (грибів) та бактеріальної мікрофлори. Їх кількість на першій моніторинговій ділянці, відповідно, становила $4,6 \cdot 10^3$ та $143,6 \cdot 10^5$ КУО в 1 г ґрунту, на другій моніторинговій ділянці – $12,4 \cdot 10^3$ та $218,0 \cdot 10^5$ КУО в 1 г ґрунту (табл.). Тобто, за даних умов, значення індикатора різноманіття ґрунтової мікрофлори є більшим на сільськогосподарських угіддях порівняно з природними територіями.

Індикатор Б4 характеризує біологічну активність ґрунту та визначається за допомогою показника інтенсивності розпаду лляної тканини. Його значення відрізняються один від одного майже вдвічі. Досить високий відсоток втрати маси відмічено на природних кормових угіддях – 26,18 %. Активність ґрунтової мікробіоти на сільськогосподарських угіддях була значно нижчою – 47,04 % (табл.). Отже, показник біологічної активності ґрунту природного ценозу вища, ніж агроценозу. З екологічної точки зору, це пояснюється в першу чергу меншим антропогенним навантаженням на ґрунтове середовище, а саме використанням добрив та гербіцидів, активним обробіткою ґрунту. Така діяльність призводить до порушення екологічної рівноваги ґрунтової системи та впливає на структуру й активність мікробіоти. Також, дана біологічна активність ґрунту природних угідь визначається, в певній мірі, більшою вологістю ґрунту та багатством фітоценозу.

Висновки. Таким чином, аналізуючи стан ґрунтової біорізноманітності в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони Полтавської області за допомогою індикаторів чисельності дощових черв'яків та біологічної активності ґрунту, то кращими характеристиками володіли природні угіддя. Так як в природних умовах зберігається та відновлюється родючість ґрунту, що свідчить про екологічне благополуччя досліджуваного екотопу. Сільськогосподарські землі мали більші значення індикаторів чисельності ногохвісток та різноманітності мікрофлори. Порівняння індикаторів біологічного різноманіття ґрунту залежно від виду використання земельних ресурсів зображені на рис. Значення індикаторів виражено в долях одиниці.

**Індикатори біологічного різноманіття ґрунту в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони
Полтавської області**

Номер ділянки	Опис ділянки	Тип ґрунту	Використання земель	Вологість, %	Температура ґрунту, °С	Індикатор B1 – чисельність дощових черв'яків (<i>Lumbricus</i>), шт./м ²	Індикатор B2 - чисельність ноговісток (<i>Collembola</i>), шт./м ²	Індикатор B3 - різноманітність ґрунтової мікрофлори, кількість в 1 г ґрунту		Індикатор B4 – біологічна активність ґрунту: інтенсивність розкладання лігняного полотна, % розкладання від загальної маси.
								Чисельність бактеріальної мікрофлори, КУО в 1 г ґрунту	Чисельність мікроміцетів (гриби), КУО в 1 г ґрунту	
1	Машівський район, с. Коновалівка	Лучний глибоко слабо солонцюватий солончаковий хлоридно-сульфатний (123)	Природні кормові угіддя	29,7	14	240	63	143,6*105	4,6*103	47,06
2	Машівський район, с. Первомайське	Чорнозем звичайний мало гумусний виплугуваний (168)	Сільсько господарські угіддя (соняшник)	20,2	21	72	115,6	218,0*105	12,4*103	26,18

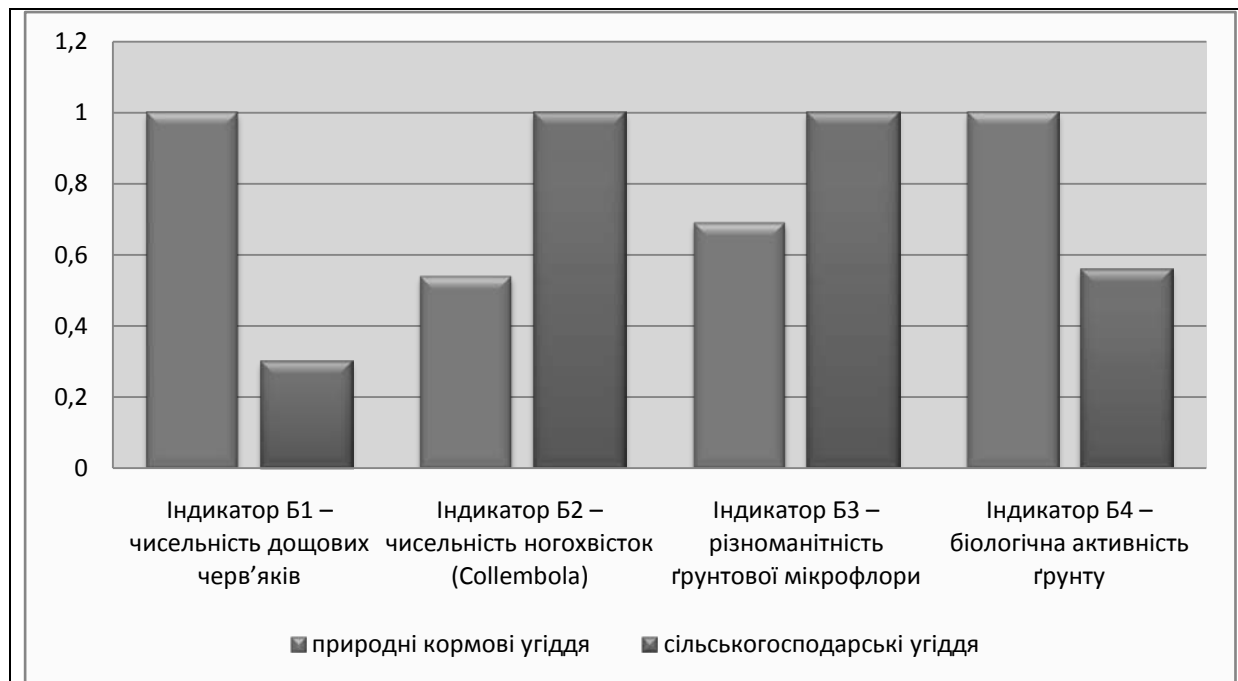


Рис. Залежність індикаторів біологічного різноманіття ґрунту від виду використання земель в умовах перехідної південної ґрунтово-кліматичної зони Полтавської області

Отже, на природних кормових угіддях переважають індикатори чисельності дощових черв'яків та біологічної активності ґрунту. На сільськогосподарських угіддях – індикатори чисельності ногохвісток та різноманіття ґрунтової мікрофлори. Це можливо пояснити трофічними та метаболічними зв'язками, що існують за функціонування ґрунтової біоти. Визначальним фактором її життєдіяльності є наявність рослинних решток (органічної речовини). У перетворенні рослинних решток провідну роль серед усіх представників ґрунтового біорізноманіття займають мікроорганізми. Їх багатство визначає наявність ґрунтових безхребетних, зокрема дощових черв'яків. Адже ґрунтові безхребетні не здатні самостійно споживати свіжий рослинний опад, тому для них мікроорганізми є головним джерелом поживних елементів (азот, фосфор, вуглець) та амінокислот. Представники мезофауни, зокрема колембола, у своїх трофічних зв'язках залежать від мікрофлори, а саме від грибів [13]. Тому серед визначених індикаторів присутній кореляційний зв'язок між індикаторами Б2 та Б3 на сільськогосподарських угіддях та Б1 і Б4 на природних територіях.

Бібліографічний список

1. Балюк С. А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення / С. А. Балюк // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 5–10.

2. *Иерархическая система биоиндикации почв, загрязненных тяжелыми металлами* / [К. И. Андреюк, Г. А. Иутинская, В. Е. Козырицкаяи др.] // Почвоведение.– 1997. – № 12. – С. 1491 – 1496.
3. *Количественные методы в почвенной зоологии* / [Бызова Ю. Б., Гиляров М. С., Дунгер В., и др.] – М: Наука, 1987. – 287 с.
4. *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].
5. *Якість ґрунту. Відбирання проб ґрунтових безхребетних. Частина 2. Відбирання проб та вилучення мікročленистоногих (Collembola та Acarina): ДСТУ ISO 23611 – 2: 2007.* – [Чинний від 2009.10.01].
6. *Звягинцева Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии* / под ред. Д. Г. Звягинцева. — М. : Изд-во МГУ, 1991. — 30 с.
7. *Практикум по биологии почв: [Учебное пособие]* / Зенова Г. М., Степанов А. Л., Лихачева А. А., Манучарова Н. А. – М.: Издательство МГУ, 2002. – 120 с.
8. *Доспехов Б. А. Практикум по земледелию* / Доспехов Б.А., Васильев И. П., Туликов А. М. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
9. *Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дошові черв'яки (Lumbricidae): моногр.* / За заг. ред. проф. О. Є. Пахомова. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2007. – 371 с.
10. *Poole T. B. An ecological study of the Collembola in coniferous forest soil* / Poole T.B. // *Pedobiologia.* – 1961. – Bd. 1. N. 2. – S. 113 – 137.
11. *Uscher M. Sesonal and vertical distribution of populations of soil arthropo-das: Collembola* / Uscher M. // *Pedobiologia.* – 1970. – Bd. 10. N. 3. – S. 224 – 236.
12. *Pozo J. Ecological factor affecting collembola populations. Ordination of communities* / Pozo J // *Rev. ecol. et. biol., sol.* – 1986. – Vol. 23. N 3. – P. 299 – 311.
13. *Бызов Б. А. Зоомикробные взаимодействия в почве* / Б. А. Бызов – М.: ГЕОС, 2005. – 213 с.

Тараненко А. А. Состояние биоразнообразия почвы в условиях переходной южной грунтово-климатической зоны Полтавской области // Корми і кормовиробництво. – 2013. – Вип. 77. – С. 273 – 279.

Рассмотрены актуальность и необходимость усовершенствования системы показателей мониторинга земельных ресурсов и оценки состояния почвенного биологического разнообразия. Предложены индикаторы, которые характеризуют биоразнообразие почвы и его функций. Проведены исследования по определению данных индикаторов в условиях переходной южной грунтово-климатической зоны Полтавской области в зависимости от типа почвы и вида использования земель. Выполнено сравнительный анализ почвенного биоразнообразия природных и агроэкосистем. Определено, что на природных угодьях преобладают индикаторы численности дождевых червей и биологической активности почвы, на сельскохозяйственных угодьях – индикаторы численности ногохвосток (*Collembola*) и разнообразия почвенной микрофлоры.

Taranenko A. O. Biodiversity status of soil in conditions of transitional southern soil and climatic zones of Poltava region // Feeds and Feed Production. – 2013. – Issue 77. – P. 273 – 279.

Actuality and necessity of improving the system of indicators of land monitoring and assessments of soil biodiversity are considered. Indicators which characterize soil biodiversity and its functions are proposed. Soil biodiversity in a transitional southern soil-climatic zone of Poltava region depending on the soil type and the type of land use is researched. Comparative analysis of soil biodiversity of natural and agricultural ecosystems is carried out. The dominance of indicators of earthworm number and soil biological activity on natural ecosystem and indicators of springtails number (*Collembola*) and the diversity of the soil microflora on agricultural ecological system are established.