

<sup>1</sup> Кірієнко Світлана Михайлівна, Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна

**Анотація:** Наведено аналіз сучасної вітчизняної та зарубіжної наукової літератури з оцінки екологічного стану природних та техногенно змінених ґрунтів за показниками біологічної активності. Висвітлено значення середовищевірної діяльності ссавців в процесах відновлення біологічної активності ґрунтів за показниками. Представлено результати дослідження вмісту вуглекислого газу в ґрунті.

**Ключові слова:** ґрунт, ссавці, дихання ґрунтів, екскреції

"Дихання" ґрунтів – інтегральний результат одночасного проходження ґрунтових процесів, де вирішальна роль належить біологічним чинникам. Виділення ґрунтом CO<sub>2</sub> є надзвичайно важливим життєвим процесом не тільки в едафотопі, але й у всій екосистемі, обумовлюючи з іншими компонентами її головну функцію – біопродуктивність. Це в результаті відображає комплексність біологічних процесів, спрямованих на ґрунтоутворення [13]. Екскреторна та ріюча діяльності ссавців – це важлива ланка середовищевірної діяльності тварин, яка впливає на біогеоценотичні процеси, особливо на процеси ґрунтоутворення та біологічну активність ґрунтів [1, 5-10, 11, 15-17]. Під впливом екскреторної та ріючої діяльності різних груп ссавців у цілому проявляється односпрямована їх дія на комплекс ґрунтових процесів та на прискорення кругообігу речовин, що дозволяє більш інтенсивно використовувати органічний та мінеральний ресурси біогеоценотичною системою. Відбувається прискорення використання органічної та мінеральної частини в продукційних процесах. Ґрунт ін-

тенсивно збагачується поживними елементами, прискорюються процеси деструкції органічної речовини, оптимізуються фізико-хімічні властивості ґрунтів, підвищується їх загальна біологічна активність [6, 7, 12, 20, 21].

Зроблено опис особливостей рельєфу та геоморфологічної структури території південного сходу України [4, 14, 18]. Охарактеризовано гідрологічні [19] та кліматичні умови регіону досліджень. Розглянуто особливості складу рослинного покриву [2, 4] та тваринного світ. Наведено характеристику ґрунтового покриву.

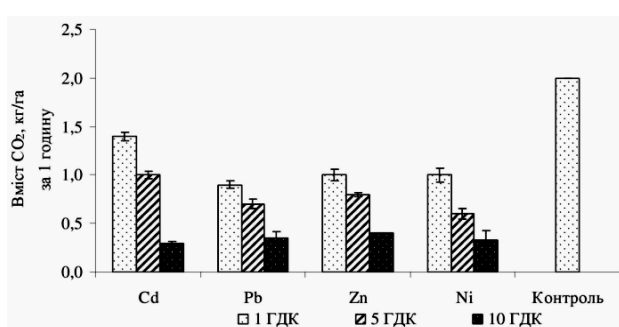
В основу роботи покладено вчення В. М. Сукачова [19] про біогеоценоз; учення С. В. Зонна [12] про ґрунт як компонент лісового біогеоценозу; типологію штучних і природних лісів степової зони О. Л. Бельгарда [4].

Для дослідження вмісту вуглекислого газу в ґрунті використовувалася адсорбційно-польова методика (за Карпачевським) [13]. Лабораторні дослідження проводилися на базі Криворізького ботанічного саду НАНУ в лабораторії біології ґрунтів. Математична обробка отриманих даних

проводилася за допомогою стандартного пакета прикладних програм *Microsoft Excel* [3].

Пробні ділянки, де проводилися досліди розташовані на території металургійних підприємств м. Кривий Ріг. Тому доцільно навести приклади складу порід кар'єрів, з відкладень яких й формуються відвали, на яких й вивчалися аспекти впливу середовищтвірної діяльності ссавців на швидкість відновлення біологічної активності ґрунтів. Досліди з вивчення впливу середовищтвірної діяльності ссавців на виділення ґрунтом  $CO_2$  проводилися на території Присамарського Міжнародного Біосферного стаціонару (пробна площа № 224, штучні дубові насадження на плакорі).

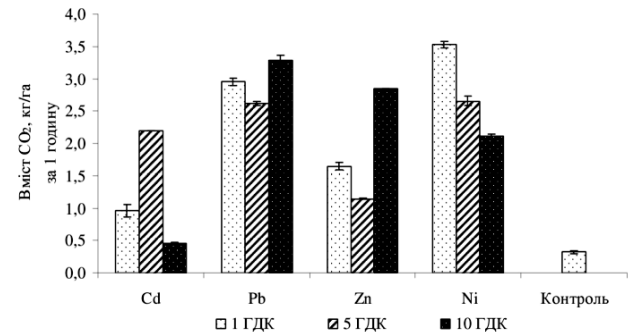
Екскреції усіх видів ссавців, що вивчалися, підвищують ефективність дихання. При цьому вона залежить від часу тривалості досліджень. Максимальні значення зареєстровано при експозиції у 3 місяці. Щонайбільше цей показник достовірно зростає під екскреціями лося (*Alces alces*). В цілому ж приріст "дихання" ґрунту у біогеоценозі підвищується за рахунок екскрецій такого найбільш масового виду всеїдних як кабан звичайний (*Sus scrofa*) і таких фітофагів як козуля (*Capreolus capreolus*) і заєць (*Lepus europaeus*). Найменші зміни зареєстровано від дії екскрецій хижака - куниці лісової (*Martes martes*). Експериментально доведено, що забруднення ґрунту шляхом внесення розчинів важких металів (*Cd, Pb, Zn i Ni*) пригнічує ґрунтове "дихання". Так на рис. 1 видно, що усі метали при збільшенні концентрацій призводять до збільшення падіння величини ґрунтового "дихання", і воно у всіх випадках стає достовірно ( $p \leq 0.001$ ) (у 1,8 - 5,8 разів) менше ніж у контролі.



**Рис. 1.** Ґрунтове «дихання» без впливу середовищтвірної діяльності ссавців при різних рівнях забруднення окремими металами (контроль без екскрецій і без внесення поллютантів); пробна площа №224, травень 1998р.

На рис.1 добре видно, що найбільш сильне пригнічення важкі метали здійснюють при вне-

сенні у 10 ГДК. Але навіть у таких умовах, біологічна активність ґрунтів під дією екскрементів не тільки зростає, а й перевищує таке у контролі (рис. 2).



**Рис. 2.** Ґрунтове «дихання» під екскреціями лося при різних рівнях забруднення окремими металами (контроль – середнє значення при 1 ГДК для усіх важких металів); експозиція – 1 місяць; пробна площа №224, червень 2000р.

На рис. 2 можна бачити як зростає інтенсивність виділення вуглекислого газу у ґрунті з різними рівнями перевищення ГДК під екскреціями лося. Порівняно із контролем, де вони були відсутні і де додаткове забруднення окремими важкими металами не перевищувало ГДК, величина ґрунтового «дихання» зросла у декілька разів. На рис. 2 також можна бачити, що екскреції лося найбільше знімають негативний вплив свинцю і цинку, бо для них приріст виділення вуглекислого газу при забрудненні у 10 ГДК навіть більший ніж при менших концентраціях.

Таким чином, середовищтвірна діяльність ссавців відіграє роль своєрідного буфера і значно зменшує негативний вплив важких металів на біологічну активність ґрунту, особливо якщо це забруднення не перевищує 5ГДК, а для плюмба і цинку 10 ГДК.

Вплив мікромамалій на такий інтегральний показник, як виділення ґрунтом вуглекислого газу визначається такими тенденціями:

- знижується ефективність впливу в міру старіння пориїв;
- відновлення ґрунтового "дихання" у більшій мірі відбувається на ділянках із забрудненням у 1 ГДК і 5 ГДК, значно зменшується при 10 ГДК із забрудненнями важкими металами (*Cd, Pb, Zn i Ni*);
- у порівнянні інтенсивністю ґрунтового дихання на ділянках не порушених ґрунторіями з ділянками, де відмічені порії відзначають значний позитивний вплив риючу діяльність сліпака.

### Література

1. Абатуров Б.Д. Деятельность животных-землероев в почвах, ее значение и основные пути изучения / Абатуров Б.Д. // Проблемы почвенной зоологии: Материалы 4-го Всесоюз. совещ. – М.: Наука, 1972. – 5 с.
2. Апостолов Л.Г. Вредная энтомофауна в лесных биогеоценозах юго-восточной Украины: Автореф. дис. д-ра биол. наук: 03.00.08. – Харьк. гос. Ун-т. – Х., 1970. – 34 с.
3. Барсов В.А. Кадастровая характеристика населения беспозвоночных животных основных биогеоценологических катен степной зоны Украины (Присамарье). Придолинно-балочный ландшафт / Барсов В.А., Кораблев А.М., Кульбачко Ю.Л., Пилипенко А.Ф. // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель. – Днепропетровск: ДГУ, 1996. – С. 132–142.
4. Бельгард А.Л. Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.
5. Булахов В.Л. Млекопитающие степных лесов и их значение // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1977. – С. 138-143.
6. Булахов В.Л. О роли позвоночных животных в формировании биомассы и биологической продуктивности в лесных биогеоценозах степной зоны юго-востока УССР / Булахов В.Л. // Вопросы степного лесоведения. – Д.: ДГУ, 1972. – Вып. 3. – С. 132-141.
7. Булахов В.Л. Характеристика средообразующей деятельности позвоночных животных в лесах степной зоны юго-востока УССР / Булахов В.Л. // Вопросы степного лесоведения: Труды Комплексной экспедиции ДГУ. – Д.: ДГУ, 1973. – Вып. 4. – С. 117-125.
8. Булахов В.Л. Влияние экскреторной деятельности копытных на интенсивность выделения почвой CO<sub>2</sub> в лесных биогеоценозах Присамарья / Булахов В.Л., Пахомов А.Е. // Антропогенное воздействие на лесные экосистемы степной зоны. – Д.: ДГУ, 1990. – С. 119-127.
9. Булахов В.Л. Роющая деятельность млекопитающих как экологический фактор почвенных процессов в степных лесах Украины / Булахов В.Л., Пахомов А.Е. // Почвенная фауна и почвенное плодородие: Труды 9-го Междунар. коллоквиума по почвенной зоологии. – М.: Наука, 1987. – С. 287-289.
10. Булахов В.Л. Средообразующая деятельность млекопитающих как биотический фактор преждевременной деградации почвенного покрова степных лесов промышленного Приднепровья / Булахов В.Л., Пахомов А. Е. // Антропогенная деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения: Тезисы докл. Всерос. конф. – М., 1998. – Т. 2. – С. 220-221.
11. Злотин Р.И. Влияние животных на автотрофный цикл биологического кругооборота / Злотин Р. И., Ходашова К. С. // Проблемы биоценологии. – М.: Наука, 1973. – С. 105-117.
12. Зонн С.В. Почва как компонент лесного биогеоценоза / Зонн С. В. // Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука, 1964. – С. 327-457.
13. Карпячевский Л.О. Лес и лесные почвы. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. – 324 с.
14. Пасічний Г.В. Фізична та економічна географія Дніпропетровської області. – Дніпропетровськ.: ДДУ, 1992. – 177 с.
15. Пахомов А.Е. Биогеоценологическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины: – Кн. 1. – Д.: ДГУ, 1998. – 232 с.
16. Пахомов А.Е. Биогеоценологическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины: В 2 кн. – Кн. 2: Трофический тип воздействия. Биогеоценологический процесс становления биологической устойчивости эдафотопы. – Д.: ДГУ, 1998. – 216 с.
17. Пашенко В.М. Степная зона / Пашенко В.М. // Природа Украинской ССР. Ландшафты, физико-географическое районирование. – Киев: Наукова думка, 1985. – С. 122-180.
18. Соболев С.С. Развитие эрозийных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними. – М.: Изд-во АН СССР, 1948. – 310 с.
19. Травлеев А.П. Материалы к номенклатуре и классификации лесных почв подзоны настоящих степей / Травлеев А.П. // Сб. науч. тр. ДГУ. – Д.: ДГУ, 1972. – Вып. 3. – С. 16-22.
20. Цветкова Н.Н. Закономерности распространения и содержания тяжелых металлов в почвогрунтах лесных биогеоценозов долинно-террасового ландшафта Присамарского мониторинга / Цветкова Н.Н. // Мониторинговые исследования лесных экосистем степной зоны, их охрана и рациональное использование. – Д.: ДГУ, 1988. – С. 76-82.
21. Цветкова Н.Н. Мониторинговые исследования гумуса в черноземе обыкновенном / Цветкова Н.Н. Тупика Н.П., Кабар А.Н. // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2002. – Кн. 2. – С. 198-199.

### Kirienko S. Functional role of mammal as factor influence on the respiration of soil

**Abstract:** Functional role of mammal as factor influence on the respiration of soil Soil "breathing" - an integral component of simultaneous passage of soil processes, where the decisive role is played by biological factors. Soil excretion of CO<sub>2</sub> is an extremely important life process, not only in edafotop, but also in the whole ecosystem, determining with other components its main function - biological productivity. As a result it displays the complexity of biological processes aimed to soil formation. Mammals excretory and burrowing activities are an important link of functional role of animals, especially on the processes of soil formation and soil biological activity. Under the influence of excretory and burrowing activity of different groups of mammals is shown one-way effect on soil processes and accelerate the cycling of matter that allows more intensive use of organic and mineral resources of ecosystem. Soil is intensively enriched with nutrients, processes of decomposition of organic substances are accelerated, the physicochemical characteristics of the soils are optimized, increasing their overall biological activity. Excretions of all mammal species that have been

studied increase the efficiency of breathing. In this case, it depends on the duration of the study in the set experiment. The maximum values of soil respiration reported with exposure in 3 months. The most significant increase of this index recorded under the excretion of elk (*Alces alces*). In general, the growth of soil "breathing" in biogeocenosis is rised by the excretion of the most massive omnivorous species like wild boar ordinary (*Sus scrofa*) and such phytophages as deer (*Capreolus capreolus*) and hare (*Lepus europaeus*). The smallest changes are registered under the action of excretion of predator - marten (*Martes martes*). The influence of micromammalias on such an integral index as soil excretion of carbon dioxide is determined by such tendencies: - the effectiveness of the influence with aging of the soil destruct the animal with burrowing activities is reduced; - renewal of the soil "breathing" is increasingly happening in the areas of pollution with 1 MPC and 5 MPC, and is significantly reduced when the soil is polluted with heavy metals (Cd, Pb, Zn and Ni) 10 MPC; - Comparing with the intensity of soil respiration in areas that are not disturbed by the animal with burrowing activities, and with areas where of the soil destruct the animal with burrowing activities was marked a significant positive impact of burrow activity of mole-rat is noted.

**Keyword:** functional role, mammal, respiration of soil, excretory.

**Кириенко С.М. Средообразующая деятельность млекопитающих как фактор влияния на выделение почвой CO<sub>2</sub>**

**Аннотация:** "Дыхание" почв – интегральный показатель одновременного прохождения почвенных процессов, где решающая роль принадлежит биологическим факторам. Выделение почвой CO<sub>2</sub> является чрезвычайно важным жизненным процессом не только в эдафотопе, но и во всей экосистеме, обуславливая с другими компонентами ее главную функцию – биопродуктивность. Это в результате отображает комплексность биологических процессов, направленных на почвообразование. Экскреторна и роющая деятельности млекопитающих – это важное звено средообразующей деятельности животных, которая влияет на биогеоценозические процессы, особенно на процессы почвообразования и биологическую активность почв. Под воздействием экскреторной и роющей деятельности разных групп млекопитающих в целом проявляется однонаправленное действие на комплекс почвенных процессов и на ускорение круговорота веществ, что позволяет более интенсивно использовать органический и минеральный ресурсы бигеоценозической системы. Почва интенсивно обогащается питательными элементами, ускоряются процессы деструкции органического вещества, оптимизируются физико-химические свойства почв, повышается их общая биологическая активность. Экскреции всех видов млекопитающих, которые изучались, повышают эффективность почвенного дыхания. При этом она зависит от длительности изучения в поставленном опыте. Максимальные значения дыхания почв зарегистрированы при экспозиции опыта в 3 месяца. Наибольшее достоверное возрастание этого показателя зафиксировано под экскрециями лося (*Alces alces*). В целом же прирост "дыхания" почвы в биогеоценозе повышается за счет экскреций такого наиболее массового вида всеядных как кабан обыкновенный (*Sus scrofa*) и таких фитофагов как косуля (*Capreolus capreolus*) и заяц (*Lepus europaeus*). Наименьшие изменения зарегистрированы под воздействием экскреций хищника - куницы лесной (*Martes martes*). Влияние микромамалий на такой интегральный показатель, как выделение почвой углекислого газа определяется такими тенденциями: – снижается эффективность влияния со временем старения пороев; – возобновление почвенного "дыхания" в большей мере происходит на участках с загрязнением в 1 ПДК и 5 ПДК, значительно уменьшается при загрязнениях тяжелыми металлами (Cd, Pb, Zn и Ni) с концентрациями в 10 ПДК; – в сравнении интенсивностью почвенного дыхания на участках не нарушенных почвообразования с участками, где отмечены пории отмечают значительное позитивное влияние роющей деятельности слепыша.

**Ключевые слова:** средообразующая деятельность, млекопитающие, почвенное дыхание, экскреции.