

Подальші дослідження передбачають можливість встановлення мікропроцесорної системи управління на газодизельний трактор К-701.

Список літератури

1. ФінМонитор: Топливний ринок [Електронний ресурс]. - Режим доступу : URL : http://finmonitor.com.ua/ceny_na_benzin.php.
2. Планирование на предприятии АПК / **К. С. Терновых, А. С. Алексеенко, А. С. Анненко** и др.; Под ред. **К. С. Терновых**. - М.: Колос, 2007. - 333 с.:
3. Карьерный автотранспорт стран СНГ в XXI веке / **Марнев П.Л.** [и др.]. – СПб.: Наука, 2006. – 387 с.
4. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN3853Z.html.
5. **Harrington E.C.** The desirability function / **E.C. Harrington** // Industrial quality control. – 1965. – 21 – № 10. – P. 37-41.
6. **Koralewski G.** Przelozenie ukladu napędu a ekonomicznosc pojazdu // AUTO- Technika Motoryzacyjna, 1985 // - № 6 (340), Dodatek Naukowo-Techniczny - Nr 11/1985. S.XI-XIII.
7. **Mabie H.H. and Reinholtz, C.F.**, Mechanism and Dynamics of Machinery, 4th Edition, JohnWiley & Sons, Singapore, 1987.
8. **Thomas D.** Gillespie. Fundamentals of Vehicle Dynamics // SAE International. 1992. - 519 p.
9. **Wong J.Y.** Theory of ground vehicles. 2nd ed., NY, 1993. - 435 p.
10. **Почужевський О.Д.** Обґрунтування раціональних параметрів системи «двигун-трансмсія» кар'єрних самокидів: Автореф... дис. канд. техн. наук. – Кривий Ріг, ДВНЗ «КНУ», 2013. – 23 с.
11. Особливості ергономіки та психофізіології в діяльності водія: навч. посібник / **Н. У. Гюльєв**; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. - Х.: ХНАМГ, 2012. - 185 с.
12. Альтернативные виды топлива и перспективы их применения на тракторных дизелях [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://agocart.com/3355/alternativnyue-vidy-topliva-i-perspektivy-ix-primeneniya-na-traktornyx-dizelyax>.
13. **Золотницький В. А.** Автомобильные газовые топливные системы / **В. А. Золотницький**. – М.: АСТ, 2007. – 128 с.
15. Протокол испытаний № 03-52-05 (1010011) Газобаллонный трактор К-701 от 07 декабря 2005 / ФГУ «Владимирская государственная зональная машиностроительная станция». Москва, 2005. – 7 с.
16. За рулем РФ. Прибавь газу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : http://www.zr.ru/content/articles/412701-pribav_gazu.

Рукопис подано до редакції 04.02.14

УДК 574.4 (477.6)

КІРІЄНКО С.М., канд. біол. наук, Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСКРЕТОРНОЇ ТА РИЮЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ССАВЦІВ НА ВИДІЛЕННЯ ГРУНТОМ CO₂ НА ТЕРИТОРІЇ ВІДВАЛУ ФРУНЗЕ ЦГЗК

Досліджувався вплив екскреторної ріючої діяльності макромалій на біологічну активність ґрунтів порушених видобутком та переробкою залізної руди на Криворіжжі. Середовищевірна діяльність ссавців має довготривалу позитивну дію на такий показник біологічної активності ґрунту, як величина виділення ґрунтом CO₂.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Один з важливіших показників, який характеризує біологічну активність ґрунтів, є виділення ґрунтом вуглекислого газу. Тому, що виділення ґрунтом CO₂ - це результат сукупної дії таких чинників як: рослинність та її ризосфера, мікроорганізми та педозоота, при цьому менше 2/3 усього CO₂ виділяють мікроорганізми. [6,8].

Аналіз досліджень і публікацій. Зоогенний опад і особливо екскременти масових видів фітофагів стають осередком розвитку мікроорганізмів, що супроводжується посиленням дифузії вуглекислоти. Інтенсивність виділення CO₂ з підстилки, змішаної з екскрементами різних видів фітофагів, збільшується в 2-5 разів, а із кротовин, що забивають ходи ґрунторійів, - у 1,5-3 рази. Підвищення температури підстилки і верхніх горизонтів ґрунту на ушкоджених фітофагами ділянках ще більш підсилює дифузію CO₂ у травостой. Тварини, що живляться зеленими рослинами, змінюють співвідношення біомаси до коренів, що продукують вуглекислоту, так і надземної частини. Вони асимілюють її та обумовлюють підвищення концентрації CO₂ у приземному шарі повітря [1,3, 3-5].

Постановка завдання. Мета дослідження - встановити роль ссавців у накопиченні ґрунтом

вуглекислого газу, на землях порушених видобутком та переробкою залізної руди Криворіжжя. Для реалізації поставленої мети вирішено наступні завдання:

оцінити характер та величину впливу екскреторної діяльності ссавців на виділенні ґрунтом CO_2 ділянок відвалів гірничорудної промисловості;

Об'єкт досліджень - середовищотвірна діяльність ссавців, екскреторна діяльність макро-мамалій в умовах відвалів Фрунзе ЦГЗК.

Методи досліджень.

Для дослідження вмісту вуглекислого газу в ґрунті використовувалася адсорбційно-польова методика (за Карпачевським) [7].

Лабораторні досліди 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 відвалів Фрунзе ЦГЗК.

Викладення матеріалу та результати. 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.

На ділянці з віком насаджень 20-25 років з впливом екскреторної діяльності ссавців-фітофагів у період експозиції 1 місяць порівняно з умовно чистими ділянками балки Зеленої інтенсивність виділення CO_2 підвищується в 1,6 разу. Цей показник перевищує величину виділення ґрунтом CO_2 вдвічі порівняно з ділянками відвалу без посліду тварин. Відбувається поступове посилення впливу середовищотвірної діяльності з часом від періоду експозиції 1 місяць до 12 місяців.

Величина виділення ґрунтом CO_2 у період експозиції 3 місяці на ділянках з впливом тварин порівняно з ділянками без екскреції ссавців підвищилася у 2,8 разу в середньому та досягла рівня значень "дихання" на умовно чистих ділянках балок (рис. 1).

У період експозиції 12 місяців величина виділення ґрунтом CO_2 підвищилася втричі в середньому та порівняно з умовно чистими ділянками. При цьому зниження величини ґрунтового дихання на ділянках без впливу посліду тварин у середньому порівняно з умовно чистими ділянками балки становить відповідно для періодів експозиції 1,3 і 12 місяців - в 1,73 рази, 2,8 рази, 1,75 рази.

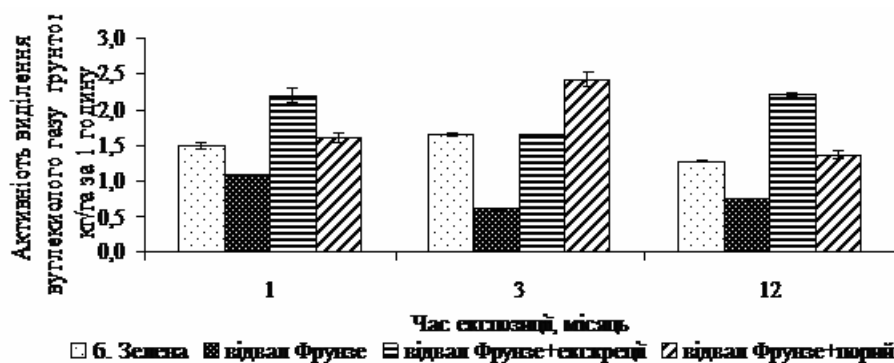


Рис. 1. Вплив середовищотвірної діяльності ссавців-фітофагів на виділення ґрунтом вуглекислого газу (ділянка з віком насаджень 20-25 років), ЦГЗК: 6. Зелена - умовно чисті ділянки балки; відвал Фрунзе - відвальні ділянки без впливу ссавців-фітофагів; відвал Фрунзе + екскреції - відвальні ділянки з впливом ссавців-фітофагів; відвал Фрунзе + порий - відвальні ділянки з впливом ссавців-ґрунторіїв

Такі дані показують наявність довготривалого та істотного впливу екскреторної діяльності ссавців на величину ґрунтового "дихання" на ділянці відвалу Фрунзе з віком насаджень 20-25 років.

Одержані дані стосовно виділення ґрунтом вуглекислого газу на ділянці 6 з віком насаджень 20-25 років відвалу "Фрунзе" ЦГЗК під впливом середовищотвірної діяльності ссавців наведено в табл. 1

Проведений дисперсійний аналіз дозволив установити, що екологічні умови обраних ділянок статистично значуще ($p \leq 0,05$) впливають на зміну вмісту вуглекислого газу в ґрунті. Дія часу експозиції на зміну цього показника статистично недостовірна ($p = 0,74$).

Ділянка з віком насаджень 10-15 років. Величина виділення ґрунтом CO_2 змінюється під

впливом посліду тварин так само, як і на ділянці 5, але цей вплив ще більш помітний. Так, у період експозиції 1 місяць підвищення величини виділення ґрунтом CO₂ на ділянках із впливом посліду ссавців-фітофагів порівняно з ділянками без їх впливу підвищується в 2,64 рази в середньому та лише на 24% порівняно з умовно чистими ділянками балок.

У період експозиції 12 місяців виявлено зниження рівня виділення ґрунтом CO₂ на ділянках без послідів тварин порівняно з умовно чистими ділянками балки більш ніж у 2 рази.

Таблиця 1

Статистичні показники виділення ґрунтом вуглекислого газу в досліджених ґрунтах відвалу Фрунзе ЦГЗК (екскреторна та рийна діяльність, ділянка 6)

Умови досліджу	Середній показник активності виділення вуглекислого газу, кг/га за 1 годину	Довірчий інтервал 95 %-й	
		нижня межа	верхня межа
Ділянка			
Ділянка б. Зелена	1,48	0,92	2,03
Ділянка відвал Фрунзе	0,80	0,24	1,36
Відвальна ділянка з екскреціями	2,02	1,46	2,58
Відвальна ділянка з поріями	1,80	1,24	2,36
Час експозиції, місяці			
1	1,59	1,11	2,08
3	1,58	1,10	2,06
12	1,40	0,92	1,88

Екскреторна діяльність ссавців мобілізує ґрунтові процеси, що приводить до підвищення величини виділення ґрунтом CO₂ на ділянках з впливом екскреторної діяльності тварин у 4,5 рази в період експозиції 3 місяці, значення якої відповідає рівню величини виділення ґрунтом CO₂ на умовно чистих ділянках балки.

Підвищення величини виділення ґрунтом CO₂ в період експозиції 12 місяців у 4,55 рази порівняно з відвальними ділянками без впливу ссавців та в середньому в 2,77 рази порівняно з умовно чистими ділянками (рис. 2).

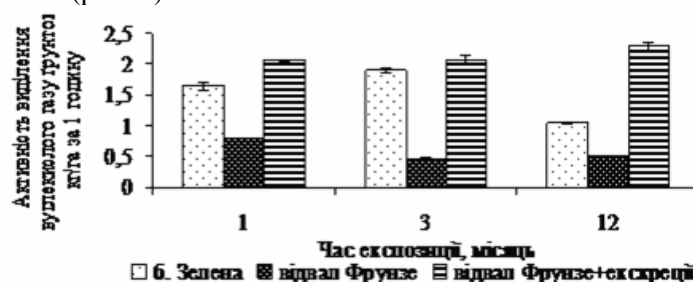


Рис. 2. Вплив екскреторної діяльності ссавців-фітофагів на виділення ґрунтом вуглекислого газу (ділянка з віком насаджень 10–15 років), ЦГЗК: б. Зелена – умовно чисті ділянки балки; відвал Фрунзе - відвальні ділянки без впливу ссавців-фітофагів; відвал Фрунзе + екскреції - відвальні ділянки з впливом ссавців-фітофагів

Одержані дані стосовно виділення ґрунтом вуглекислого газу на ділянці з віком насаджень 10-15 років відвалу “Фрунзе” ЦГЗК під впливом середовищотвірної діяльності ссавців наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Статистичні показники виділення ґрунтом вуглекислого газу в досліджених ґрунтах відвалу Фрунзе ЦГЗК

Умови досліджу	Середній показник активності виділення вуглекислого газу, кг/га за 1 год.	Довірчий інтервал 95 %-й	
		нижня межа	верхня межа
Ділянка			
Ділянка балки Зелена	1,53	1,03	2,03
Ділянка відвал Фрунзе	0,58	0,07	1,08
Відвальна ділянка з екскреціями	2,14	1,63	2,64
Час експозиції, місяці			
1	1,49	0,99	1,99
3	1,47	0,97	1,97
12	1,28	0,77	1,78

Проведений дисперсійний аналіз дозволив установити, що екологічні умови обраних ді-

лянок статистично значуще ($p \leq 0,05$) впливають на зміну вмісту вуглекислого газу в ґрунті. Дія часу експозиції на зміну цього показника статистично недостовірна ($p = 0,68$).

Спостерігається статистично значуща відмінність ($p \leq 0,05$) вмісту вуглекислого газу між такими ділянками: ділянка балки Латівка та відвальна ділянка з впливом екскрецій та між такими ділянками як відвальною ділянкою без впливу екскрецій (1,53; 0,58 кг/га за 1 год.) та відвальною ділянкою з впливом екскрецій (0,58; 2,14 кг/га за 1 год.). Не встановлено достовірної різниці у вмісті вуглекислого газу між ділянкою б. Латівка та відвальною ділянкою з впливом екскрецій (1,53; 2,14 кг/га за 1 год.).

Величина виділення ґрунтом CO_2 на ділянці де, вік насаджень 0-5 років, зберігає загальні тенденції розглянутого вище впливу. З'ясовано пригнічення майже вдвічі виділення ґрунтом CO_2 на ділянках без впливу екскрецій ссавців порівняно з умовно чистими ділянками балки в періоди експозиції 1 і 12 місяців. У період експозиції 1 місяць виділення ґрунтом CO_2 на ділянках із впливом екскреторної діяльності ссавців-фітофагів порівняно з ділянками без діяльності ссавців підвищується вдвічі та в 1,1 разу порівняно з умовно чистими ділянками балки. Такий результат відповідає даним, отриманим на ділянці б.

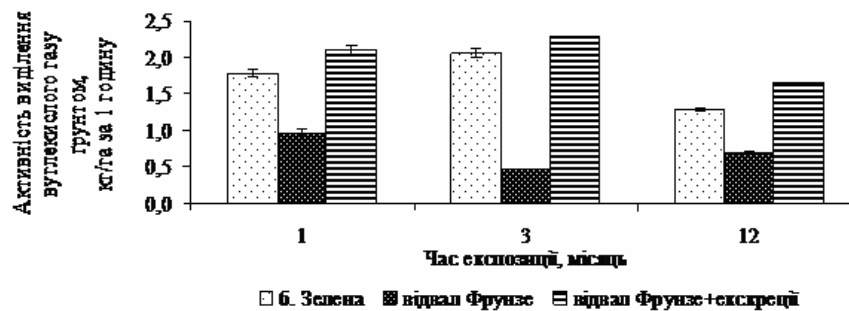


Рис. 3. Вплив екскреторної діяльності ссавців-фітофагів на виділення ґрунтом вуглекислого газу (ділянка з віком насаджень 0-5 років), ЦГЗК: балка Зелена - умовно чисті ділянки балки; відвал Фрунзе - відвальні ділянки без впливу ссавців-фітофагів; відвал Фрунзе + екскреції - відвальні ділянки з впливом ссавців-фітофагів

У період експозиції 3 місяці (так само, як і для ділянки б) спостерігається найбільше пригнічення виділення ґрунтом CO_2 на ділянках без посліду тварин порівняно з умовно чистими ділянками балки в 4,5 разу. Вплив екскреторної діяльності тварин приводить до підвищення величини виділення ґрунтом CO_2 на ділянках порівняно з ділянками без впливу тварин у п'ятеро в середньому, що сягає рівня умовно чистих ділянок балок (рис. 3).

Підвищення "дихання" в період експозиції 12 місяців має більше значення при порівнянні ділянок з впливом тварин порівняно з відвальними ділянками без впливу тварин, в середньому вдвічі.

Так виявлено, що вплив екскрецій тварин на ділянці відвалу Фрунзе з віком насаджень до 5 років на величину виділення ґрунтом CO_2 має пролонгований та суттєвий характер дії (рис. 3).

Одержані дані стосовно виділення ґрунтом вуглекислого газу ділянці на 8 з віком насаджень до 5 років відвалу Фрунзе ЦГЗК під впливом середовищотвірної діяльності ссавців наведено в табл. 3

Таблиця 3
Статистичні показники виділення ґрунтом вуглекислого газу в досліджених ґрунтах відвалу Фрунзе ЦГЗК (екскреторна діяльність ділянка 8)

Умови досліджу	Середній показник активності виділення вуглекислого газу кг/га за 1 год.	Довірчий інтервал 95-й %	
		нижня межа	верхня межа
Ділянка			
Ділянка балки Зелена	1,71	1,24	2,17
Ділянка відвал Фрунзе	0,70	0,24	1,16
Відвальна ділянка з екскреціями	2,02	1,55	2,47
Час експозиції, місяці			
1	1,61	1,15	2,08
3	1,60	1,14	2,06
12	1,21	0,74	1,67

Проведений дисперсійний аналіз дозволив установити, що екологічні умови обраних ділянок

статистично значуще ($p \leq 0,05$) впливають на зміну вмісту вуглекислого газу в ґрунті. Дія часу статистично недостовірно впливає на активність виділення ґрунтом вуглекислого газу ($p = 0,25$).

Спостерігається статистично значуща відмінність ($p \leq 0,05$) вмісту вуглекислого газу між такими ділянками: ділянкою б. Латівка та відвальна ділянкою з впливом екскрецій та між такими ділянками як відвальна ділянка без впливу екскрецій (1,71; 0,70 кг/га за 1 год.) та відвальна ділянка з впливом екскрецій (0,70; 2,02 кг/га за 1 год.). Не встановлено достовірної різниці у вмісті вуглекислого газу між ділянкою балки Латівка та відвальною ділянкою з впливом екскрецій (1,71; 2,02 кг/га за 1 год.).

На відміну від ділянок з рослинністю, для ділянки, де кам'янистість 95 %, характерні найменші значення величини виділення ґрунтом CO_2 . Наприклад, на ділянці без впливу екскреторної діяльності ссавців-фітофагів у період експозиції 12 місяців виділення ґрунтом CO_2 становить в середньому 0,187 кг/га за 1 год., рис. 4.

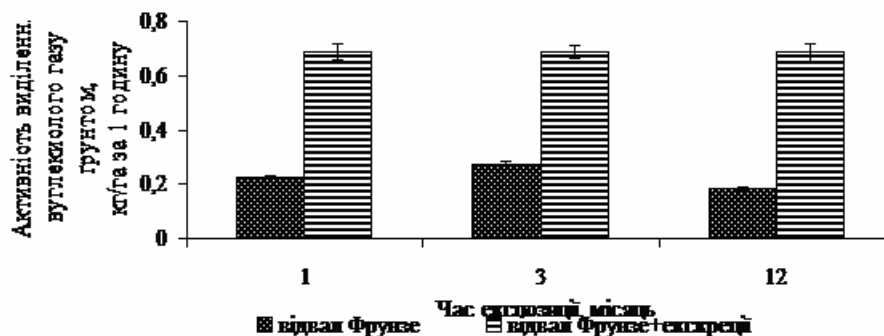


Рис. 4. Вплив екскреторної діяльності ссавців-фітофагів на виділення ґрунтом вуглекислого газу (ділянка Берма), ЦГЗК: відвал Фрунзе – відвальні ділянки без впливу ссавців-фітофагів; відвал Фрунзе + екскреції – відвальні ділянки з впливом ссавців-фітофагів

Вплив посліду тварин на величину виділення ґрунтом CO_2 поступово підвищується з часом досліду від 1 до 12 місяців. Величина виділення ґрунтом CO_2 в період експозиції 1 місяць підвищується на ділянках з впливом посліду тварин порівняно з ділянками відвалу без його впливу втричі; при цьому зафіксовано зниження виділення ґрунтом CO_2 для цих ділянок з послідом порівняно з умовно чистими ділянками балок - у середньому в 7,8 рази.

У період експозиції 3 місяці рівень виділення ґрунтом CO_2 на ділянках з впливом екскреторної діяльності ссавців підвищується порівняно з відвальними ділянками без впливу ссавців у 2,5 рази, а порівняно з умовно чистими ділянками в 7,5 разів в середньому.

Через рік ґрунтове "дихання" не набагато зменшується порівняно з відвальних ділянок без впливу ссавців, а порівняно з умовно чистими ділянками лише вчетверо.

Тому екскреторна дія тварин має більш відчутний вплив на ділянках з екскреторною діяльністю ссавців-фітофагів порівняно з ділянками без їх впливу в 2,6 рази. Та й на інших ділянках вплив послідів тварин має пролонгований позитивний характер (див. рис. 4).

Одержані дані стосовно виділення ґрунтом вуглекислого газу ділянці 9 Берма відвалу Фрунзе ЦГЗК під впливом середовищевірної діяльності ссавців наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Статистичні показники виділення ґрунтом вуглекислого газу в досліджених ґрунтах відвалу Фрунзе ЦГЗК

Умови досліджу	Середній показник активності виділення вуглекислого газу кг/га за 1 годину	Довірчий інтервал 95 %-й	
		нижня межа	верхня межа
Ділянка			
Ділянка відвал Фрунзе	0,23	0,14	0,31
Відвальна ділянка з екскреціями	0,69	0,60	0,76
Час експозиції, місяці			
1	0,46	0,36	0,55
3	0,48	0,38	0,58
12	0,43	0,33	0,53

Проведений дисперсійний аналіз дозволив установити, що екологічні умови обраних ділянок

статистично значуще ($p \leq 0,05$) впливають на зміну вмісту вуглекислого газу в ґрунті. Дія часу на такий показник як активність виділення вуглекислого газу статистично не достовірна ($p=0,48$).

Вплив ріючої діяльності мікромамалій вивчався на ділянках з віком насадження 20-25 років.

Вплив пориїв тварин підвищує величину виділення ґрунтом CO_2 в 1,5 рази в середньому порівняно з ділянками без ріючої діяльності ссавців та допомагає досягти величина виділення ґрунтом CO_2 до рівня умовно чистих ділянок балок в період експозиції 1 місяць.

Більш помітний вплив ріючої діяльності в період експозиції 3 місяці. Величина виділення ґрунтом CO_2 підвищується на ділянках з ріючою діяльністю мікромамалій порівняно з ділянками відвалу без її впливу вчетверо в середньому та в 1,1 рази порівняно з умовно чистими ділянками.

У період експозиції 12 місяців цей вплив стабілізується та підвищується на ділянках з поріями порівняно з ділянками без впливу ріючої діяльності ссавців у 1,9 рази та сягає рівня значень "дихання" на умовно чистих ділянках балок.

Порівняно з впливом послідів тварин вплив рийної діяльності в період експозиції 1 місяць зафіксований майже на тому ж рівні;

у період експозиції 3 місяці вплив ріючої діяльності ссавців удвічі в середньому перевищує вплив екскреторної діяльності;

у період експозиції 12 місяців вплив пориїв вдвічі менший, ніж вплив екскреторної діяльності ссавців (див. рис. 1).

У період експозиції 12 місяців спостерігається підвищення величини виділення ґрунтом CO_2 на ділянках з поріями порівняно з ділянками без ріючої діяльності мікромамалій - у 1,3 рази в середньому та трохи перевищує рівень даних на умовно чистих ділянках (див. рис. 1).

Висновки та напрямок подальших досліджень. У результаті проведених досліджень ми прийшли до наступних висновків:

рийна діяльність мікромамалій, а саме сліпака підвищує величину виділення ґрунтом CO_2 в середньому в 1,5 рази та відновлює виділення ґрунтом CO_2 до рівня умовно чистих ділянок балок;

екскреторна діяльність макромамалій має стабільний пролонгований вплив на величину виділення ґрунтом CO_2 на території відвалу Фрунзе ЦГЗК.

Найбільший вплив, відчутний на ділянці з кам'янистістю 95 % - у 2,6 рази в середньому в період експозиції 12 місяців; на ділянках з віком насаджень 20-25 років у 4,5 рази в середньому в період експозиції 3 і 12 місяців, на ділянках 3 та 7 уп'ятеро в середньому за період експозиції 3 місяці;

середовищетвіривна діяльність ссавців має довготривалий позитивний вплив на такий показник біологічної активності ґрунту, як величина виділення ґрунтом CO_2 у відвальних ґрунтах гірничорудної промисловості Криворіжжя, а саме на відвалах Фрунзе ЦГЗК.

Подальші дослідження мають за мету розширювати кількість та якість вивчених показників біологічної активності ґрунту, що дасть змогу подати рекомендації для поліпшення рекультиваци відвалів.

Список літератури

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. Бельгард А.Л. Степное лесоведение. - М.: Лесн. пром-сть, 1971. - 336 с.
3. Булахов В.Л. Млекопитающие степных лесов и их значение // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. - Д.: ДГУ, 1977. - С. 138-143.
4. 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.
5. Булахов В.Л. Влияние экскреторной деятельности копытных на интенсивность выделения почвой CO_2 в лесных биогеоценозах Присамарья / Булахов В.Л., Пахомов А.Е. // Антропогенное воздействие на лесные экосистемы степной зоны. - Д.: ДГУ, 1990. - С. 119-127.
6. 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.
7. Зонн С.В. Почва как компонент лесного биогеоценоза / Зонн С.В. // Основы лесной биогеоценологии. - М.: Наука, 1964. - С. 327-457.
8. Карпачевский Л. О. Лес и лесные почвы. - М.: Лесн. пром-сть, 1988. - 324 с.
9. 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.