

Зленко І. Б.
кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Мацюк В. О.
студент,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-337-1-31>

ОСОБЛИВОСТІ ЕМІСІЇ CO₂ В РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЛЯХ

На півдні Дніпропетровської області розташований Нікопольській марганцеворудний басейн, на долю, якого припадає близько 80% усього видобутку марганцю в світі. При видобутку марганцевої руди на денну поверхню потрапляє велика кількість розкритих гірських порід, які є якісно новими геотехнічними формуваннями, їх властивості змінюються у процесі взаємодії з навколишнім середовищем. Оцінка їх придатності для біологічної рекультивації завжди була важливою науковою передумовою розробки оптимальної технології розкритих робіт та вибору раціонального способу повернення порушених земель у сільськогосподарське використання.

Багаторічними дослідженнями, започаткованими, ще у 60-х роках минулого сторіччя вченими Дніпропетровського державного аграрного університету були розроблені та рекомендовані виробництву оптимальні моделі сільськогосподарського використання розкритих порід [1; 2]. Ці дослідження тривають і дотепер. У стаціонарних, дрібно-діляночних, вегетаційних та модельних дослідах досліджуються процеси формування та існування продуктивних агроценозів. Особливий інтерес викликають гірські породи, які не містять фітотоксичних речовин. До них належать лесоподібні відклади, червоно-бурі та сіро-зелені глини. Для поглибленого вивчення процесів формування родючості необхідно оцінювати ступінь збагачення розкритих порід водорозчинними органічними речовинами, рослинними рештками та іншим матеріалом для мікробних перетворень. Окрім того, мінерали гірських порід так само зазнають доволі суттєвих змін під впливом рослин та мікроорганізмів. Для цього потрібен єдиний досить об'єктивний інтегральний показник, який можна використовувати при біологічному моніторингу різних рекультивованих земель за складом та терміном сільськогосподарського використання.

Найпростішим методом швидкої загальної оцінки активності ґрунтового мікробного угруповання є вимірювання швидкості виділення вуглекислого газу. Оскільки він є кінцевим продуктом окислення при аеробному диханні, вимірювання швидкості його

виділення напевно є інтегральним індикатором аеробної мінералізації вуглецю.

Для оцінки емісії CO₂ використовували прямий метод та його лабораторну модифікацію. Метод оцінки інтенсивності дихання ґрунту по накопиченню CO₂ у посудині ізоляторі, який був запропонований Люндегордтом та модифікований Макаровим.

Для досліджень були відібрані зразки чорнозему на глибині 0–30 см у господарстві «Пектораль» Нікопольського району, територія якого межує з діючими марганцевими кар'єрами. За гранулометричним складом чорнозем південний є мулувато-дрібнопилуватий важкий суглинок. Ємність поглинання складає 24,0 мг-екв./100 г. Вміст гумусу 4,6%.

Зразки червоно-бурої глини відбирали на території діючого Богданівського кар'єру та з десятирічних відвалів червоно-бурої глини Запорізького кар'єру Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату.

Дослідження проводили у лабораторних умовах у модельному досліді. Вивчали субстрати без рослин з метою оцінки вкладу ґрунтових мікроорганізмів в емісію CO₂. Для ініціації мікробних процесів додавали універсальний поживний субстрат – глюкозу. Вимірювання емісії проводили протягом другої, п'ятої та десятої доби під час інкубації при температурі 28°C, зволоженні 65–80% НВ та з додаванням 2% розчину глюкози. Розрахунки емісії CO₂ проводили за 24 години на 100 г абсолютно сухого субстрату.

Червоно-бурі глини належать до третинних відкладень вони разом з червоно-бурими та бурими суглинками у природному заляганні знаходяться нижче лесоподібних відкладень – материнської породи чорноземів південних. Глибина їх залягання 10–27 м, потужність горизонту 12–14 м. Ці породи щільні, лускуваті, не шаруваті, червоного кольору з різними відтінками. За гранулометричним складом вони крупнопилувато-мулисті. Ємність поглинання – 27,0 мг-екв./100 г. Вміст гумусу 0,25–0,3% Вони низько забезпечені доступними формами азоту та фосфору (лише 24–34% від відповідних показників зональних південних чорноземів).

Як відомо, мікробні процеси в ґрунтах активно проходять ще до початку вегетації рослин. Подібний процес відбувається і в гірських породах, де навіть у зразках, відібраних безпосередньо в місцях природного залягання на значних глибинах встановлена наявність великої кількості мікроорганізмів [3].

Додавання глюкози на всіх варіантах досліду сприяло збільшенню емісії CO₂ одразу після внесення. Помітне збільшення спостерігалось ще на 5-ту добу інкубації. Однак вже на 10 добу вплив внесення нівелювався та складав найнижчі показники (табл. 1).

**Вплив додавання глюкози у ґрунт та породи
на інтенсивність емісії CO₂**

Варіант досліджу		Емісія CO ₂ , мг/100 г за 24 години			Емісія CO ₂ , мг/100г за 24 години		
		Інкубація без глюкози			Інкубація з додаванням глюкози		
		2 доби	5 діб	10 діб	2 доби	5 діб	10 діб
Чорнозем південний		157	144	99	610	428	182
Червоно-бура глина	10-річний відвал	97	99	101	245	229	118
	діючий кар'єр	91	97	102	367	259	134

Як видно з даних, приведених у таблиці, основний вклад у продукцію CO₂ вносять мікроорганізми та коріння рослин. Співвідношення дихання коренів та діяльність ґрунтових мікроорганізмів може змінюватися у широких межах.

У варіантах без додавання глюкози активно проходить емісія CO₂ у чорноземі південному. Це відбувається за рахунок розвиненого мікробного ценозу чорнозему та кількості легкодоступних органічних речовин. Про це також свідчить зниження емісії на 10 добу інкубації, коли вже мало лишається поживних речовин та накопичуються токсини.

Динаміка емісії у червоно-бурій глині з діючого кар'єру характеризується стрімким зростом емісії CO₂ та утримання його на досить високому рівні. Це обумовлено, скоріш за все, різким розмноженням мікроорганізмів та властивістю глинистих мінералів до зв'язування органічних сполук, зокрема мікробного походження. Це, певно, гальмує зниження розвитку мікроорганізмів при ініціалізації глюкозою.

Динаміка емісії CO₂ у глині з відвалів за показниками була подібною до чорноземів, але показники були у 2–3 рази нижчі.

З'ясування участі мікрофлори у продукції CO₂ в рекультивованих землях дозволить більш коректно оцінювати баланс CO₂, як на територіях видобутку, так і на територіях рекультивованих земель, сформованих з гірських порід без нанесення шару ґрунтової суміші чорнозему. Використання більш сучасних методів з використанням приладів для визначення емісії CO₂, дозволить проводити вимірювання безпосередньо на рекультивованих землях, що значно розширить нашу уяву про процеси стоку та емісії CO₂.

Список використаних джерел:

1. Бекаревич Н. Е., Масюк Н. Т., Чабан І. П., Забалуєв В. А., Мыцьк А. А., Кулинич В. В. Модели искусственных эдафотопов для рекультивации земель в

Степи України. *Вісник Дніпропетровського державного університету*. 2001. № 2. С. 13–16.

2. Забалуєв В. О. Роль едафотопу в створенні стійких агроecosystem на рекультивованих землях. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2002. № 58. С. 197–202.

3. Зленко І. Б. Аспекти вивчення мікроорганізмів на рекультивованих землях. *Вісник Дніпропетровського державного університету*. 1999. № 2. С. 36–38.