

ІНВЕРТАЗНА АКТИВНІСТЬ ЯК ПОКАЗНИК СТУПЕНЯ ОКУЛЬТУРЕНОСТІ ЕДАФОТОПІВ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ

Дніпропетровський державний аграрний університет

Показано поступову зміну рівня інвертазної активності едафотопів техногенних ландшафтів під впливом фітомеліорації. Установлено, що на формування інвертазного потенціалу сіро-зеленої глини більший вплив мають мікроорганізми, а лесоподібного суглинку – кореневі системи рослин.

Ключові слова: техногенний ландшафт, едафотоп, інвертазна активність.

N. V. Gonchar

Dnipropetrovsk state agrarian university

INVERTASIVE ACTIVITY AS AN INDEX OF THE EDAPHOTOP'S TAMETY LEVEL IN THE MAN-CAUSED AREAS

Evolution of the edaphotop's tamety level in the man-caused areas under the influence of land-reclamation was investigated. It was established that microorganisms have a great influence on the invertasive potential forming of grey-green clay and root system – on the loess-like loam forming.

Keywords: man-caused landscapes, edatop, invertasive activity.

Видобуток корисних копалин відкритим (кар'єрним) способом неминуче супроводжується порушенням навколишнього середовища, особливо ґрунтового покриву. При цьому руйнуються і переміщуються геологічні шари землі, водоносні горизонти, змінюється рельєф місцевості, значно погіршуються екологічні умови населення. Ці зміни викликають порушення біологічної рівноваги і створюють складні умови для функціонування біоценозів на величезній території. Такі землі потребують нагального відновлення. Ця проблема є загальнодержавною, оскільки порушені землі нараховують сотні тисяч гектарів. Тому вивчення процесів, які відбуваються у товщі едафотопів техногенних ландшафтів під впливом ферментів, має велике науково-практичне значення, насамперед для визначення шляхів відновлення сільськогосподарського ландшафту порушеної території.

ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження з вивчення рівня ензиматичної активності едафотопів техногенних ландшафтів проводяться з 1980 року (Узбек, 1991). Для цього на відвалах марганцеворудних кар'єрів Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату в Нікопольському районі Дніпропетровської області було створено регіональну природогосподарську біоекологічну станцію моніторингу техногенних ландшафтів. Ґрунтовий покрив представлений червоно-бурими і сіро-зеленими глинами, лесоподібними суглинками та насипним родючим шаром маси південного чорнозему товщиною 40–50 см.

Зразки цих едафотопів відбиралися безпосередньо з борту кар'єра, а також під бобово-злаковою сумішшю на початку червня (період масового цвітіння трав) після 18-річної та 33-річної фітомеліорації із глибин 0–20, 20–40, 40–60 та 60–100 см. За контроль був прийнятий повнопрофільний південний чорнозем, розташований поруч із кар'єрами.

Визначення ферментативної активності ґрунтових зразків проводили за загальновідомими методиками А. Ш. Галстяна в модифікації Ф. Х. Хазієва (Хазієв, 1990).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати фізико-хімічних аналізів едафотопів (Узбек, 1991) показали, що після 33 років фітомеліорації вміст загального азоту підвищився від 0,003–0,039 до 0,09 %, рухомого фосфору – від 0,28–0,48 до 0,80 мг/100 г, обмінного калію – від 16–36 до 63 мг/100 г наважки, гумусу – від 0,05 до 1,96 %.

У літературі наводяться результати досліджень з інтенсивності ґрунтоутворення і рівня ферментативної активності в товщі техногенних ландшафтів різних ґрунтово-кліматичних зон (Бурыкин, 1985; Келеберда, 1978; Лукина, 1991; Трофимов, 1987). При цьому дослідниками особлива увага приділялась замірам потужності сформованих горизонтів або накопиченню гумусу в товщі едафотопів за певний історичний час. Але середні показники вмісту гумусу за визначений час не розкривають реальну динаміку та якісні й кількісні показники формування генетичних горизонтів. Наприклад, показник вмісту гумусу малоприсаєднаний для повної характеристики горизонтів, оскільки є дуже консервативним. Інтенсивність ґрунтоутворення краще вимірювати темпами акумуляції елементів родючості. Хоча б тому, що всі біохімічні процеси, які пов'язані з перетворенням речовин та енергії в ґрунті, здійснюються за допомогою біокатализаторів, тобто ферментів. Так, наприклад, вміст гумусу в породах Запорізької біоecологічної станції моніторингу едафотопів техногенних ландшафтів за 33 роки фітомеліорації підвищився в 2–5 разів (рис. 1), а інвертазна активність зросла в 12–18 разів.

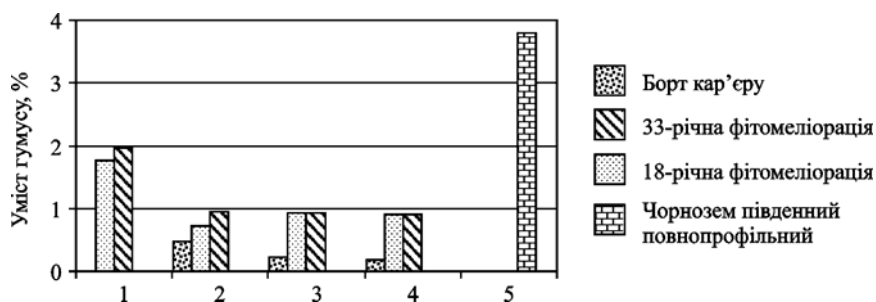


Рис. 1. Зміна вмісту гумусу в едафотопі техногенних ландшафтів унаслідок фітомеліорації в шарі ґрунту 0–20 см:

1– насипний шар родючої маси чорнозему південного; 2– лесоподібний суглинок;
3– червоно-бура глина; 4 – сіро-зелена глина; 5 – чорнозем південний повнопрофільний

Зрозуміло, що в таких складних ґрунтових умовах біохімічні процеси проходять неадекватно з процесами в неперушених ґрунтах.

Нашими дослідженнями встановлено, що зональний ґрунт характеризується середнім ступенем збагачуваності ферментами (Звягинцев, 1978). У той самий час у зразках ґрунту, відібраних безпосередньо з борту кар'єра, ферменти не знайдені або склали величину, що входить в помилку досліду, а тому повинні відмічатися як сліди (Узбек, 1991).

Якщо порівнювати 18- і 33-річне перебування відпрацьованих ґрунтів у паровому стані, то можна побачити, що верхній шар (0–20 см) усіх едафотопів за 18 років досяг бідного ступеня збагачуваності інвертазної активності, а за наступні 15 років інвертазна активність червоно-бурої глини збільшилася майже в 2 рази, а сіро-зеленої глини – в 2,7 рази, досягнувши середнього ступеня збагачуваності інвертазою (рис. 2).

Як відзначалося (Узбек, 2000, 2002), ґрунтоутвірний процес починається з поверхні, поступово охоплюючи нижні шари едафотопів. Так, за 33 роки перебування в паровому стані інвертазна активність шару ґрунту 40–60 см насипного шару родючої маси чорнозему південного майже досягла 18-річного рівня інвертазної активності шару 20–40 см, а сіро-зеленої глини – навіть збільшилася в 1,2 рази (рис. 3). А оскільки інвертазну активність багато дослідників пропонують використовувати як показник окультуреності ґрунту (Казеев, 2004; Келеберда, 1976; Хазиев, 1988), то

можна зробити висновок, що найшвидше процес накопичення інвертази в едафотоплах, що знаходяться в паровому стані, проходить у сіро-зеленій глині, а найповільніше – у насипному шарі родючої маси чорнозему південного.

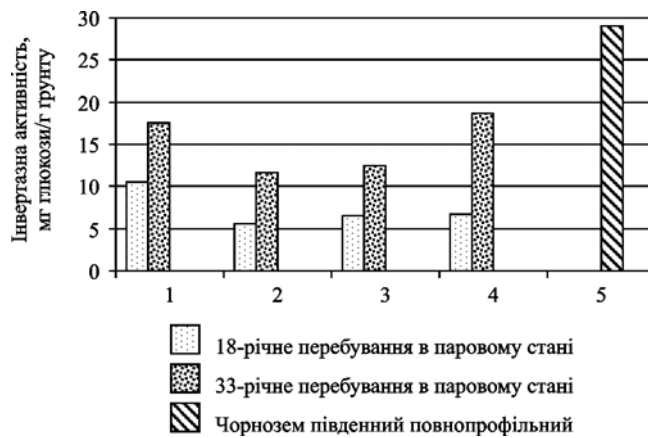


Рис. 2. Зміна рівня інвертазної активності едафотопів техногенних ландшафтів у паровому стані в шарі ґрунту 0–20 см:

1– насипний шар родючої маси чорнозему південного; 2– лесоподібний суглинок; 3– червоно-бура глина; 4 – сіро-зелена глина; 5 – чорнозем південний повнопрофільний



Рис. 3. Зміна рівня інвертазної активності едафотопів техногенних ландшафтів у паровому стані в шарі ґрунту 20–60 см:

1– насипний шар родючої маси чорнозему південного; 2– лесоподібний суглинок; 3– червоно-бура глина; 4 – сіро-зелена глина; 5 – чорнозем південний повнопрофільний

Рослинний покрив завжди сприяє значному та інтенсивному окультуренню верхньої товщі едафотопів. Рослини є постачальниками фітомаси, що постійно відновлюється як у вигляді опадів, так і у вигляді залишків кореневих систем. Причому з усіх видів рослин особливу роль на рекультивованих ґрунтах відіграють бобові, особливо багаторічні бобові трави. Вони здатні забезпечити себе поживними елементами, зокрема азотом, який в едафотоплах техногенних ландшафтів знаходиться в першому мінімумі. Але у міру зростання родючості едафотопів завдяки фітомеліоративному впливу на них багаторічних бобових трав основними продуцентами

фітомаси поступово стають вимогливі до родючості багаторічні злакові трави. Так, під впливом 18-річної фітомеліоративної дії люцерни та еспарцету насипний шар родючої маси чорнозему південного та сіро-зелена глина за шкалою Звягінцева досягають середнього, а червоно-бура глина та лесоподібний суглинок – бідного ступеня збагачуваності інвертазою. За наступні 15 років шар ґрунту 0–40 см усіх цих едафотопів досягає середнього ступеня збагачуваності ферментом, причому найбільше зростання, майже в 2,5 рази, інвертазної активності спостерігається у верхньому шарі (0–20 см) лесоподібного суглинку (рис. 4). Також слід відмітити, що інвертазна активність шару ґрунту 40–60 см після 33-річної фітомеліорації тільки для лесовидного суглинку вище в 2,8 рази, ніж шару ґрунту 20–40 см після 18-річної фітомеліорації. Для інших едафотопів вона навіть не досягає рівня інвертазної активності шару ґрунту 20–40 см після 18-річної фітомеліорації (рис. 5).

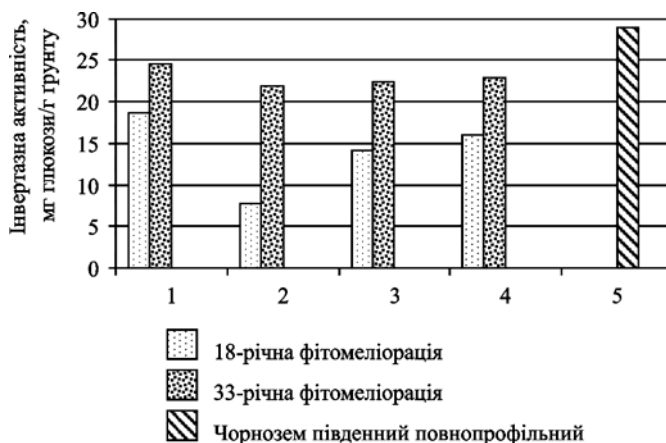


Рис. 4. Зміна рівня інвертазної активності едафотопів техногенних ландшафтів унаслідок фітомеліорації в шарі ґрунту 0–20 см:

1 – насипний шар родючої маси чорнозему південного; 2 – лесоподібний суглинок; 3 – червоно-бура глина; 4 – сіро-зелена глина; 5 – чорнозем південний повнопрофільний

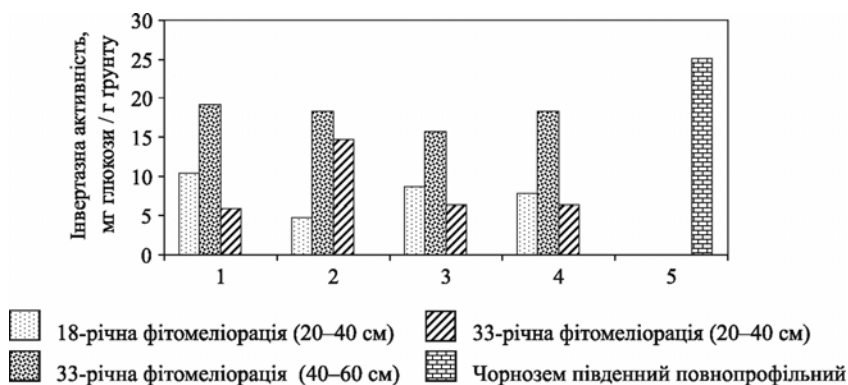


Рис. 5. Зміна рівня інвертазної активності едафотопів техногенних ландшафтів унаслідок фітомеліорації в шарі ґрунту 20–60 см:

1 – насипний шар родючої маси чорнозему південного; 2 – лесоподібний суглинок; 3 – червоно-бура глина; 4 – сіро-зелена глина; 5 – чорнозем південний повнопрофільний

Найбільш чутливо на цю зміну сукцесій реагує уреаза, яка каталізує процеси гідролізу сечовини до аміаку, що служить безпосереднім джерелом азотного живлення для вищих рослин. Було відмічено, що навіть після 18-річної фітомеліорації відпрацьованих ґрунтів активність уреаз в них мало збільшувалася (Узбек, 1991), та й в

наступні 15 років помітного підвищення активності уреаз не спостерігалось, а в деяких випадках вона, навіть, дещо знижувалася (рис. 6). Цей факт можна пояснити множинністю джерел надходження інвертази в ґрунт, у той час як уреазу продукується тільки при активній діяльності уробактерій.

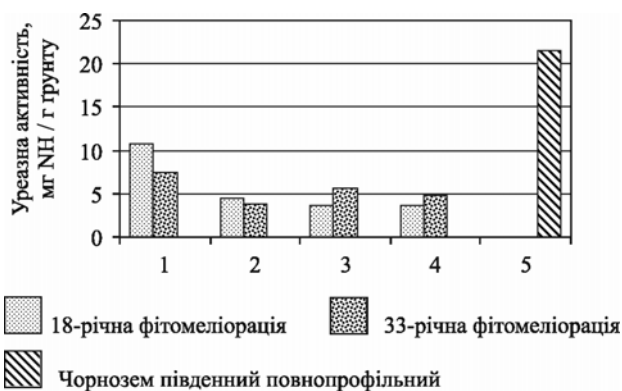


Рис. 6. Зміна рівня уреазної активності едафотопів техногенних ландшафтів унаслідок фітомеліорації в шарі ґрунту 0–20 см:

1 – насипний шар родючої маси чорнозему південного; 2 – лесоподібний суглинок; 3 – червоно-бура глина; 4 – сіро-зелена глина; 5 – чорнозем південний повнопрофільний

* * *

Отже, інвертаза більш чітко, ніж інші ферменти та фізико-хімічні показники ґрунту, показує ступінь окультуреності едафотопів техногенних ландшафтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Бурькин А. М.** Темпы почвообразования в техногенных ландшафтах в связи с их рекультивацией // Почвоведение. – 1985. – № 2. – С. 81-93.
- Звягинцев Д. Г.** Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // Почвоведение. – 1978. – № 6. – С. 48-54.
- Казеев К. Ш.** Эколого-географические закономерности биологических свойств почв юга России: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – Ростов-на-Дону, 2004. – 50 с.
- Келеберда Т. Н.** Почвообразование на промышленных отвалах под лесной растительностью // Почвоведение. – 1978. – № 9. – С. 109-115.
- Келеберда Т. Н.** Фитомелиорация техногенных грунтов и инвертазная активность // Почвоведение. – 1976. – № 10. – С. 126-131.
- Лукина Н. Н.** Ферментативная активность рекультивируемых отвалов в Подмосковном бассейне // Вестник МГУ: Почвоведение. – 1991. – № 1. – С. 63-66.
- Трофимов С. С.** Особенности почвообразования в техногенных экосистемах / С. С. Трофимов, С. А. Таранов // Почвоведение. – 1987. – № 11. – С. 95-99.
- Хазиев Ф. Х.** Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 1990. – 189 с.
- Хазиев Ф. Х.** Ускоренный колориметрический метод определения инвертазной активности / Ф. Х. Хазиев, Я. М. Агафарова, А. Е. Гулько // Почвоведение. – 1988. – № 11. – С. 119-121.
- Узбек И. Х.** Воздействие некоторых экологических факторов на формирование молодых почв техногенных экосистем // Экология и ноосферология. – 2000. – Т. 9, № 1-2. – С. 84-91.
- Узбек И. Х.** Начальный почвообразовательный процесс в толще техногенных ландшафтов степной зоны Украины // Ґрунтознавство. – 2002. – Т. 2, № 1-2. – С. 66-71.
- Узбек И. Х.** Особенности ферментативной активности рекультивированных почв // Почвоведение. – 1991. – № 3. – С. 91-96.

Надійшла до редколегії 29.11.05