

УДК 631.431.5: 631.618

**Мізін М.С. аспірант****Науковий керівник: Зленко І.Б. к.с.-г.н., доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

**АЗОТФІКСУЮЧІ МІКРООРГАНІЗМИ, ЯК БІОІНДИКАТОРИ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ**

Серед актуальних екологічних проблем Дніпровського регіону є відкритий спосіб видобутку корисних копалин. Внаслідок якого відбувається техногенне перетворення ландшафту з повним знищенням ґрунтового і рослинного покривів, що обумовлює кардинальні зміни екологічної ситуації території в цілому, а саме: формуванню специфічних техногенних ландшафтів. У біологічний колообіг залучаються не притаманні сучасному геолого-геохімічному стану потоки хімічних речовин.

Процеси відновлення ґрунтового покриву пов'язані з тривалими роботами по рекультивації земель, яку понад 50 років успішно досліджують вчені Дніпровського державного аграрного університету. Дослідження особливостей біологічних процесів у рекультивованих землях не втратили своєї актуальності і по сьогодні. Повернення порушених земель у сільськогосподарське виробництво вимагає відновлення основних фізико-хімічних властивостей ґрунту, а також процесів обміну речовини та енергії що притаманні зональним ґрунтам. З цією метою за допомогою методів біологічної індикації проводяться дослідження розкривних гірських порід на різних етапах освоєння. У якості індикаторів використовують показники чисельності представників окремих родин і видів тварин, рослин та мікроорганізмів, що мешкають у товщі техногенних ландшафтів.

Зважаючи на роль мікроорганізмів у розкладання компонентів ґрунтоутворюючих порід є важливою ланкою більш загального та складного процесу – процесу перетворення мінеральної частини ґрунту мікроорганізмами. За своїм значенням для біосфери цей процес може бути поставлений в один ряд з такими життєво необхідними процесами як асиміляція вуглекислого газу рослинами або біологічна фіксація вільного азоту атмосфери ґрунтовою мікрофлорою.

Важливим показником біологічного стану ґрунту являється чисельність бактерій роду *Azotobacter*.

Представники роду *Azotobacter* відіграють важливу роль в кругообігу азоту ґрунту, здійснюючи фіксацію молекулярного азоту. Також представники роду синтезують деякі біологічно активні речовини, у тому числі і деякі фітогормони, наприклад ауксини, тим самим стимулюючи ріст та розвиток рослин і являючись біологічним стимулятором росту рослин і синтезуючи фактори, необхідні для їх росту

Проведення досліджень по вивченню чисельності бактерій роду *Azotobacter* під час різних етапів рекультивації розкривних гірських порід надає можливість виділити найбільш значні чинники для процесів азотфіксації.

Для обліку чисельності у розкривних гірських породах використовують метод грудочок обростання. Сутність методу полягає у розміщенні ґрунту в стані густої пасти по 25 грудочок близько 0,1 г кожна на поверхню агаризованого поживного середовища Ешбі у чашки Петрі. Після інкубації 5-7 діб при температурі 28°. Підрахунок проводять по кількості грудочок вкритих характерним слизом, який утворюється на 10-14 день по мірі старіння культури з'являється темно-коричневий пігмент.

Сприятливі умови середовища у досліджуваних породах наближені до оптимальних значень водневий показник рН червоно-бурої 8,03, сіро-зеленої 7,49, світло зеленої 7,92, темно зеленої 7,92 глини, який знаходиться в оптимумі для азотфіксуючих вільномешкаючих бактерій. Відсутність токсичних солей та надлишкових кількостей важких металів також не

обмежують ростових процесів у аеробних азот фіксаторів.

Таблиця – Частота зустрічальності бактерій роду *Azotobacter* у розкривних гірських породах, %

порода	в місцях природного залягання	через 40 років від початку біологічного освоєння
Червоно-бура	30,7	78
Сіро-зелена	не виявлено	76
Світло зелена(яблучна)	не виявлено	40
Темно-зелена	не виявлено	40

Після відбору проб в місцях їх природного залягання, як і було прогнозовано в роботах Узбека І.Х., Зленко І.Б. була проаналізована мікрофлора та бактерії роду *Azotobacter* спостерігалися лише в одному із варіантів, але слід відмітити, що в породах після їх 40 річного біологічного освоєння в субстратах був сформований пул з різних мікроорганізмів в якому неодмінно в різних породах зустрічалися вільномешкаючі азотфіксуючі бактерії, що може бути наглядною передумовою формування родючості досліджуваних гірських порід [1, 2].

Незначний вміст азотних сполук у гірських породах, особливо у формах доступних для рослин суттєво обмежує швидкість процесів освоєння субстратів рослинами та стає обмежуючим чинником для успішної рекультивації.

В результаті проведених досліджень встановлений незначний вміст або відсутність азотфіксуючих мікроорганізмів у гірських породах, може бути результатом слабкої аерації гірських порід у місцях природного залягання, як відомо бактерії родини *Azotobacter* є аеробними. Як повідомлялося в роботах професора Узбека І.Х. породи з низькою фітотоксичністю є потенційно сприятливим субстратом для росту і розвитку бактерій *Azotobacter*, та іншої ґрунтової біоти за короткий час від виносу на денну поверхню відбувається інокуляція субстратів спорами і клітинами мікроорганізмів. Як описано у роботах Зленко І.Б це відбувається переважно шляхом контамінації мікроорганізмів разом з еоловим матеріалом, а також підсилюється додаванням дощової води.

Дослідження окремих етапів заселення гірських рідких за мінералогічним та фізико-хімічним складом порід азотфіксуючими мікроорганізмами надасть можливість зрозуміти «механізм» формування усього комплексу активної ґрунтової мікрофлори.

### Перелік посилань

1. Зленко И.Б. Аспекты изучения микроорганизмов в рекультивированных землях // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 1999. – №1-2.-С.75-76.
2. Узбек И.Х. Особенности развития микробсообществ в толще эдафотопов техногенных ландшафтов степной зоны Украина / И.Х. Узбек, В.И. Шемавнев // Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии: материалы Междунар. конф. (26–28 мая 2004 г.). – Минск, 2004. – С. 383–385.