

**АКТИВНІСТЬ КАТАЛАЗИ У ПРОБАХ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ
ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ****С. В. Кузьмішина, С. О. Гнатуш**

Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Грушевського, 4, Львів, 79005, Україна

Для характеристики біологічної активності ґрунтів широко використовують дані про активність ферментів ґрунту. Мікроорганізми відіграють важливу роль у формуванні біологічного потенціалу ґрунтів. Ферментативна активність ґрунтів залежить від організмів, які їх населяють, та комплексу взаємодіючих екологічних факторів [1]. Актуальним питанням є дослідження впливу різних чинників, у тому числі антропогенних, на активність окисно-відновних ферментів, які беруть участь у забезпеченні стійкості біоценозу [4]. Відомо, що уреаза, протеаза, інвертаза та каталаза є найбільш чутливими до вмісту важких металів у ґрунті [3]. Каталаза (КФ 1.11.1.6) – фермент антиоксидантного комплексу, який захищає організм від руйнівної дії вільних радикалів. Каталаза зумовлює відновлення H_2O_2 до води і кисню, використовуючи пероксид водню як донор електронів. Фермент характеризується широким рН оптимом і є чутливим до температури [5].

Метою роботи було порівняти каталазну активність проб породних відвалів вугільних шахт «Надія», «Візейська» та відвалу Центральної збагачувальної фабрики (ЦЗФ) Червоноградського гірничо-промислового району, який є одним із техногенно перевантажених, екологічно небезпечних регіонів України. Вміст хімічних елементів у водних стоках з відвалів перевищує ГДК, зокрема калію – у 5 разів, магнію, кальцію – в 10 разів; хлору – в 1,5 разу [2]. Згідно із нашими дослідженнями, породи характеризуються високою кислотністю (від 2,88 – у пробах, узятих з оголеного субстрату, до 5,53 – під мохами).

Проби породи відбирали у грудні 2013 та квітні 2014 років у межах визначених трансект на вершині, терасі та основі відвалів, під мохами та з оголеного субстрату. Каталазну активність визначали перманганатометричним методом Джонсона і Темпле, який полягає у вимірюванні кількості розкладеного пероксиду водню шляхом титрування 0,1 н розчином KMnO_4 [1]. Активність виражали в мл 0,1н KMnO_4 / г сухої породи за 20 хвилин. Контролем були наважки породи, двічі простерилізовані в автоклаві (тиск 1,5 атм, 20 хвилин).

Більшість проб, які брали у грудні, не мали каталазної активності, крім проб відвалу шахти «Надія», узятих із оголеного субстрату чорної породи ($2,6 \pm 0,089$ мл 0,1 н KMnO_4 / 1 г сухої породи/ 20 хв) та під мохом підніжжя ($1,15 \pm 0,046$ мл 0,1 н KMnO_4 / 1 г сухої породи/ 20 хв).

Для проб, узятих у квітні із відвалів шахт «Візейська» та «Надія» відмітили каталазну активність, що, очевидно, обумовлено тривалішим періодом рекультивації та озеленення відвалу. Відвал ЦЗФ є менш заселеним рослинами та має вищу кислотність породи, що інгібує активність каталази, яку не виявили у жодній пробі породи відвалу.

Висока активність ферменту у пробах під мохами, яка була найвищою у пробі з тераси відвалу шахти «Надія» ($3,7 \pm 0,21$ мл 0,1 н KMnO_4 / 1 г сухої породи/ 20 хв.), імовірно, обумовлена більшою кількістю і різноманітністю еколого-трофічних груп мікроорганізмів у кореневій зоні судинних рослин на дослідних ділянках.

У пробах, узятих з оголеного субстрату як чорної, так і червоної породи, активність каталази була нижчою порівняно із активністю ферменту проб під мохами, досягаючи максимального значення у пробі з тераси відвалу шахти «Візейська» ($1,25 \pm 0,074$ мл 0,1 н KMnO_4 / 1 г сухої породи/ 20 хв).

Таким чином, встановлено, що проби породи, узяті із оголеного субстрату володіють нижчою каталазною активністю порівняно із пробами, узятими під мохом. Визначено, що за дії низьких температур каталазна активність породи відвалів знижується. Більшість досліджених нами порід є ферментативно малоактивними і потребують проведення агрохімічних заходів поліпшення процесів гуміфікації.

Література

1. Антипчук А. Ф. Практикум з мікробіології: навчальний посібник / А. Ф. Антипчук, А. І. Піляшенко-Новохатний, Т. М. Євдокименко – К.: Університет «Україна», 2011. – 155 с.
2. Баранов В. І. Вивчення вмісту важких металів у деревних рослин на декастованих ґрунтах породного відвалу вугільних шахт / В. І. Баранов, М. М. Гузь, М. С. Гавриляк, С. П. Вашук // Наук. вісник Нац. лісотехн. ун-ту України. – 2010. – Вип. 20, 1. – С. 68–72.
3. Забелина О. Н. Ферментативная активность почвы природно-рекреационных ландшафтов урбанизированных территорий / О. Н. Забелина // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. – № 2, 2014. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/116-c12315>
4. Кулік А. Ф. Активність каталази у ґрунтах лісових біогеоценозів / А. Ф. Кулік, О. М. Василюк // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Біологія. Екологія. – 2009. – Вип. 17, т. 2. – С. 63–68.
5. Меньшикова Е. Б. Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты. / Е. Б. Меньшикова, В. З. Ланкин, Н. К. Зенков – М.: Слово, 2006. – 556 с.