



You have downloaded a document from  
**RE-BUŚ**  
repository of the University of Silesia in Katowice

**Title:** Aktywność dehydrogenaz glebowych na terenach zurbanizowanych

**Author:** Katarzyna Nowak, Ryszard Ciepał

**Citation style:** Nowak Katarzyna, Ciepał Ryszard. (2017). Aktywność dehydrogenaz glebowych na terenach zurbanizowanych. W: E. Sierka, A. Nadgórska-Socha (red.), "Aktualne Problemy Ochrony Środowiska. Ocena Stanu, Zagrożenia Zasobów i Stosowane Technologie". (S. 34-35). Katowice : Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych Polska - Licencja ta zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



## Aktywność dehydrogenaz glebowych na terenach zurbanizowanych

Katarzyna NOWAK, Ryszard CIEPAŁ

*Katedra Ekologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice; e-mail: ryszard.ciepal@us.edu.pl*

### Wstęp

Aktywność mikrobiologiczna stanowi główne źródło enzymów glebowych, dzięki czemu może być wskaźnikiem zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi (Bierza i in., 2012, Nadgórska-Socha i in., 2006). Spośród wielu enzymów obecnych w glebie, dehydrogenazy należące do klasy oksydoreduktaz, odgrywają ważną rolę w początkowych etapach utleniania materii organicznej, a ich aktywność może służyć jako wskaźnik jakości gleb oraz stopnia ich degradacji (Januszek i in., 2015, Oliveira, Pampulha, 2006). W literaturze wielu autorów wskazuje na wyraźny związek między inhibicją aktywności dehydrogenazy a zanieczyszczeniem gleby metalami ciężkimi (Bierza i in. 2012).

### Cele pracy

Celem prezentowanych badań było określenie wpływu metali ciężkich i odczynu gleby na aktywność dehydrogenaz glebowych, z jednoczesnym wskazaniem stopnia degradacji gleb terenów zurbanizowanych. Próbkę glebową pobrane z wybranych 71 stanowisk w mieście Sosnowiec zbadano pod względem aktywności enzymatycznej (dehydrogenazy), posługując się zmodyfikowaną procedurą Casida i in. (1964) oraz koncentracji trzech metali ciężkich (Zn, Pb, Cd) według metody Ostrowskiej i in. (1991).

### Wyniki i ich omówienie

Analiza wykazała różnorodny poziom aktywności dehydrogenaz glebowych w mieście Sosnowiec. Aktywność badanego enzymu mieściła się w przedziale od  $20,24 \pm 10,40$  do  $2862,48 \pm 124,17 \mu\text{g TPF g}^{-1} 16 \text{ h}^{-1}$ , przy czym średnia wartość wynosiła  $333,39 \mu\text{g TPF g}^{-1} 16 \text{ h}^{-1}$ . Najniższą aktywność dehydrogenaz stwierdzono w przypadku prób glebowych pochodzących z gruntów zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie dróg, co prawdopodobnie wiąże się z zanieczyszczeniem gleby metalami ciężkimi, a także postępującą erozją gleby oraz niskim poziomem pokrywy roślinnej (Nadgórska-Socha i in. 2006). Najwyższy poziom aktywności enzymatycznej odnotowano dla terenów leśnych charakteryzujących się niskim stopniem zanieczyszczenia. Należy jednak zaznaczyć, iż w analizowanym mieście przeważają gleby zdegradowane o niskiej aktywności badanych enzymów. Ponadto, stwierdzono ujemną korelację pomiędzy aktywnością dehydrogenaz glebowych a odczynem i stężeniem wybranych pierwiastków śladowych (frakcja skażeniowa) w glebie.

### Wnioski

Metale ciężkie powodują redukcję różnorodności i aktywności mikrobiologicznej w glebie, jednocześnie prowadząc do denaturacji i dezaktywacji enzymów glebowych. Badania potwierdziły, iż aktywność dehydrogenaz glebowych może stanowić istotny wskaźnik degradacji gleb spowodowanej wzrostem presji antropogenicznej.

### Literatura

1. Bierza W., Nadgórska-Socha A., Małkowska E., Ciepał R. 2012. Evaluation of the Soil Enzymes Activity as an Indicator of the Impact of Anthropogenic Pollution on the Norway Spruce Ecosystems in the Silesian Beskid. *Ecological Chemistry and Engineering. A*, 19(7), 699-717
2. Januszek K., Długa J., Socha J. 2015. Dehydrogenase activity of forest soils depends on the assay used. *International Agrophysics*, 29(1), 47-59
3. Nadgórska-Socha A., Łukasik I., Ciepał R., Pomierny S. 2006. Activity of selected enzymes in soil loaded with varied levels of heavy metals. *Acta Agrophys*, 8(3), 713-725
4. Schinner F., Orhlinger R., Kandeler E, Margensis R. *Methods in biology*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 1995
5. Ostrowska A., Gawliński S., Szczubińska Z.: *Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin*. Katalog. Instytut Ochrony środowiska. Warszawa, 334- 340, 1991
6. Oliveira A., Pampulha, M. E. 2006. Effects of long-term heavy metal contamination on soil microbial characteristics. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 102(3), 157-161
7. Quilchano C., Marańón T. 2002. Dehydrogenase activity in Mediterranean forest soils. *Biology and Fertility of Soils*, 35(2), 102-107

## Soil dehydrogenases activity of soils in an urban areas

Katarzyna NOWAK, Ryszard CIEPAŁ

*Department of Ecology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Silesia in Katowice, Bankowa 9, 40-007 Katowice; e-mail: ryszard.ciepal@us.edu.pl*

### Introduction

Microbial activity is the main source of soil enzymes, therefore it can be indicator of soil contamination with heavy metals (Bierza et. al. 2012; Nadgórska-Socha et. al. 2006). Among the many enzymes present in soil, dehydrogenases belonging to the Oxidoreductase enzymes class, are involved in biological oxidation of soil organic matter, and their activity could be related to soil quality and degree of its degradation (Januszek et. al. 2015, Oliveira, Pampulha 2006). In literature, many authors emphasize significant correlation between inhibition of dehydrogenase activity and soil contamination with heavy metals (Bierza i in., 2012). Presented study is part of the master thesis entitled "Assessment of heavy metals loading in selected biotopes of Sosnowiec city based on analysis of plants and soil".

### Aims of the work

The purpose of presented study was to explore the effect of heavy metals and soil pH on activity of dehydrogenases, with simultaneous indication of degree of urbanized soils degradation. In the soil samples collected from 71 sites located evenly throughout the Sosnowiec city, enzymatic activity of dehydrogenase and concentration of three selected heavy metals such as Zn, Pb, Cd (contamination fraction) were determined. Dehydrogenase activity (DHA) assay was measured following the modified method described by Casida et al. (1964) and elements content in the soil samples were estimated according to the method of Ostrowska et al. (1991).

### Results and discussion

The analysis showed the different levels of soil dehydrogenase activity in Sosnowiec city. The activity of tested enzyme was in the range from 20,24 to 2862,48  $\mu\text{g TPF g}^{-1} 16 \text{ h}^{-1}$ , wherein the average value was 333,39  $\mu\text{g TPF g}^{-1} 16 \text{ h}^{-1}$ . The lowest activity of dehydrogenase in roadsides was found, which probably is associated with soil contamination with heavy metals, progressive erosion of soil and low plant cover (Nadgórska-Socha et. al. 2006). The highest activity of dehydrogenase was noted for forests characterized by low heavy metals concentration in soil. It should be mentioned, that degraded soils with low enzyme activity are predominant in the analyzed city. Moreover, there is negative correlation between dehydrogenase activity and soil pH and heavy metals concentration in soil (contamination fraction).

### Conclusions

Heavy metals cause the reduction of microbial diversity and activity in soil, leading to deactivation of soil enzymes. Presented study have confirmed, the activity of soil dehydrogenase can be an important indicator of soil degradation caused by an increase of anthropogenic pressure.

### References

1. Bierza W., Nadgórska-Socha A., Małkowska E., Ciepał R. 2012. Evaluation of the Soil Enzymes Activity as an Indicator of the Impact of Anthropogenic Pollution on the Norway Spruce Ecosystems in the Silesian Beskid. *Ecological Chemistry and Engineering. A*, 19(7), 699-717
2. Januszek K., Długa J., Socha J. 2015. Dehydrogenase activity of forest soils depends on the assay used. *International Agrophysics*, 29(1), 47-59
3. Nadgórska-Socha A., Łukasik I., Ciepał R., Pomierny S. 2006. Activity of selected enzymes in soil loaded with varied levels of heavy metals. *Acta Agrophys*, 8(3), 713-725
4. Schinner F, Orhlinger R, Kandeler E, Margensis R. *Methods in biology*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 1995
5. Ostrowska A., Gawliński S., Szczubiałka Z.: *Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin*. Katalog. Instytut Ochrony środowiska. Warszawa, 334- 340, 1991
6. Oliveira A., Pampulha, M. E. 2006. Effects of long-term heavy metal contamination on soil microbial characteristics. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 102(3), 157-161
7. Quilchano C., Marañón T. 2002. Dehydrogenase activity in Mediterranean forest soils. *Biology and Fertility of Soils*, 35(2), 102-107