

Maria J. Król, Janusz Smagacz

**PRZEGLĄD ENZYMÓW  
DROBNOUSTROJÓW**

**MONOGRAFIE  
I ROZPRAWY  
NAUKOWE**

**50**

## PRZEMIANY MIKROBIOLOGICZNE ENZYMÓW GLEBOWYCH

### Streszczenie

**Słowa kluczowe:** aktywność enzymatyczna, mikroorganizmy

Scharakteryzowano sześć klas enzymów wytwarzanych przez różne drobnoustroje glebowe. Pierwszymi enzymami wykrytymi w glebie były: katalaza, peroksydaza, ureaza i fosfatazy. Powszechnie wiadomo, że zarówno mikroorganizmy, jak i rośliny oraz fauna glebowa wydzielają enzymy do środowiska glebowego. Gleba zawiera wolne enzymy zewnątrzkomórkowe, enzymy zaadsorbowane stabilizowane przez 3-wymiarową sieć minerałów organicznych i mineralnych oraz enzymy wewnątrzkomórkowe występujące w żywych i rozmnażających się komórkach mikroorganizmów. Zarówno mikroorganizmy, jak i ich metabolity – enzymy – aktywnie uczestniczą w rozkładzie materii organicznej, detoksykacji ksenobiotyków mineralnych (metali ciężkich) oraz procesach glebotwórczych. Enzymy glebowe odgrywają dużą rolę w rozkładzie substancji organicznej i w cyklu substancji mineralnych. Niektóre enzymy tylko ułatwiają rozkład substancji organicznej (hydrolazy, glikozydazy), podczas gdy inne powodują mineralizację substancji odżywczych (np. amidazy, ureazy, fosfatazy, sulfatazy).

Aktywność enzymatyczną można traktować jako wskaźnik stanu środowiska glebowego przy diagnozowaniu: żyzności i produktywności gleby, kierunku i szybkości przemian związków organicznych oraz oddziaływaniu różnych zanieczyszczeń glebowych (metali ciężkich, ropopochodnych, pestycydów). Właściwości biochemiczne gleby mogą być stosowane zarówno jako wskaźniki indywidualne, a także jako złożone wyrażenia będące wynikiem różnorodnych przekształceń matematycznych i obliczeń statystycznych.

## MICROBIOLOGICAL TRANSFORMATIONS OF SOIL ENZYMES

### Summary

**Key words:** enzymatic activity, microorganisms

Six class of enzymes produced by different soil microorganisms were characterized. The first enzymes detected in soils were catalase, peroxidase, urease and phosphatases. It is a common knowledge that both microorganisms and plants as well as soil fauna release enzymes into the soil environment. The soil contains free extracellular enzymes, immobilized extracellular enzymes stabilized by three-dimensional network of organic and mineral colloids, and intracellular enzymes that are kept within microbial cells. Both microorganisms, as well as their metabolites – enzymes – participate actively in organic matter decomposition, detoxification of mineral xenobiotics (heavy metals), as well as in soil-forming processes. Soil enzymes play an important role in organic matter decomposition and nutrient cycling. Some enzymes only facilitate the breakdown of organic matter (e.g., hydrolase, glucosidase), while others are involved in nutrient mineralization (e.g., amidase, urease, phosphatase, sulfatase).

The enzymatic activity can be regarded as an indicator of soil environment in diagnosing: soil fertility and productivity, the direction and the velocity of organic compounds transformation and the impact of soil contaminants (heavy metals, oil derivatives, pesticides). Biochemical properties can be used both individually, as simple indices, and in combinations in complex equations derived from mathematical combinations as well as the application of statistical calculations.