

Pedologické praktikum - téma č. 8:

Práce v pedologické laboratoři - stanovení katalytické aktivity půdy jako lesnicky významné součásti půdní biochemie



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Půdní enzymy jsou základem půdní biochemie, půdní enzymatická stanovení jsou jednou ze základních součástí testů biologické aktivity lesní půdy. Aktivita katalázy je tak jedním z důležitých ukazatelů intenzity biochemických procesů v půdě.

Kataláza je jedním z enzymů produkovaných živými buňkami půdní bioty. Tento enzym je do půdy vylučován s cílem rozložit razantní oxidační činidlo, peroxid vodíku H_2O_2 , na neškodnou vodu a kyslík. Peroxid vodíku se přitom v půdě objevuje zákonitě: vzniká zde jako nežádoucí vedlejší produkt metabolických reakcí půdní mikroflóry.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Podstatou stanovení aktivity **půdní katalázy** je kvantifikace míry rozkladu peroxidu vodíku na vodu a molekulární kyslík. Otázka zní: jaký máme důvod k tomu, abychom na základě měření produkce O_2 , vznikajícího díky přítomnosti H_2O_2 v půdní suspenzi, jakkoliv hodnotili biologickou aktivitu lesní půdy?

Konkrétní odpověď nám dává tradiční pojetí této analýzy: původ schopnosti půdy rozkládat přidaný H_2O_2 spočívá v přítomnosti mikroflóry, schopné produkovat enzym, katalyzující tuto reakci. Tento enzym se pak nazývá kataláza.

Stanovení aktivity katalázy je tedy stanovení **enzymatické**.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V případě kataláz hraje klíčovou roli sorpční komplex a to konkrétně koloidní humus. Důvodem je zde skutečnost, že tvorba odvetné (adaptivně vylučované) formy katalázy by v okamžiku přítomnosti silného okysličovadla v půdě byla již nemožná, neboť by patrně stačilo dojít k poškození jejích živých producentů. To znamená, že půda musí trvale disponovat předem vytvořenými katalyzátory rozkladu peroxidu.

Významnost sorpčního komplexu je z pohledu kataláz ještě umocněna tím, že volné katalázy jsou v půdě rychle rozkládány jinou skupinou enzymů, proteázami. Mají-li být této destrukce uchráněny, musí být nutně sorbovány.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Zdroj možných chyb vychází z úvahy, zda rozklad H_2O_2 bude závislý pouze na přítomnosti katalyzátorů organických (v daném případě specifických bílkovin - enzymů). Skutečnost je taková, že lesní půda disponuje schopností rozkládat vstupující H_2O_2 i prostřednictvím dalších a to abiotických procesů - což snižuje vypovídací schopnosti této biochemické analýzy.

Na druhé straně je však neoddiskutovatelné, že vysoce biologicky aktivní půdy disponují také nepoměrně vyšší katalytickou aktivitou než půdy vznikající v obdobných podmínkách a charakterizované nízkými hodnotami dalších testů biologické aktivity půdy.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Platí, že míra produkce molekulárního kyslíku z dodaného H_2O_2 závisí jak na biologické aktivitě dané půdy, tak na hodnotě její reakce, tak také na obsahu koloidních humusových látek, ale stejně tak závisí i na přítomnosti katalyticky aktivních kysličníků mnohých prvků. V první řadě se jedná o oxidy železa a manganu; v literatuře však najdeme konkrétní údaje o katalytickém působení i - na území LPF ČR ojediněle přítomných - sloučenin jódu, ceru a titanu.

Příčiny proměnlivé hodnoty aktivity katalázy tak jen podtrhují komplexní charakter půdních procesů, podílejících se na různé intenzitě rozkladu peroxidu vodíku.



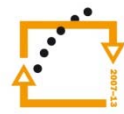
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Z těchto důvodů je tedy vhodné používat metodu stanovení aktivity katalázy jako důležitou biochemickou analýzu v horizontech charakterizovaných dvěma ukazateli:

- vysokým obsahem humusových látek,
- nízkým obsahem oxidů železa a manganu.

U těchto půd je stanovení aktivity katalázy tradičním testem jejich biologické aktivity.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vyhodnocení

Hodnocení půd podle aktivity půdní katalázy ($\text{ml O}_2 \cdot 5 \text{ g}^{-1} \cdot 15 \text{ min}^{-1}$)

| $\text{ml O}_2 \cdot 5 \text{ g}^{-1} \cdot 15 \text{ min}^{-1}$ | aktivity půdní katalázy |
|--|-------------------------|
| Méně než 5 | Velmi slabá |
| 5-15 | Slabá |
| 15-30 | Střední |
| 30-60 | Vysoká |
| Více než 60 | Velmi vysoká |



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Poznámky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018