

# Pedologické praktikum - téma č. 5:

## Práce v pedologické laboratoři - pravidla práce, bezpečnost práce, udávání výsledků analýz



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Z praktického laboratorního hlediska je vhodné dbát na následující **pravidla**:

- Laboratorní analýzy se provádějí uzančným způsobem s dodržováním zásad provozního řádu laboratoře. V případě jakýchkoliv nejasností danou metodiku cíleně konzultovat s odborníkem daného oboru.
- Při práci s laboratorními přístroji (zvl. při práci s laboratorními vahami) se vyvarovat jakýchkoliv násilných úkonů.
- Používat pouze odborně myté chemické a odměrné laboratorní sklo.
- Používat optimalizované přístroje, standardní vařiče a pískové lázně.
- Používat vždy nové chemikálie. Raději než nakupovat do zásoby je lepší provádět nákupy po malých množstvích. Stárnutí chemikálií se nesmí podceňovat!
- Používat chemické sloučeniny v kvalitě p.a., resp. vyšší. Navážky je vhodné udávat v gramech, spotřeby při titracích v mililitrech (cm<sup>3</sup>).



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V současné době se v pedologických laboratořích standardně uplatňuje technika ICP - Inductive Coupled Plasma Emission Spectroscopy. Touto přístrojově extrémně náročnou technikou se stanovují celkové obsahy prvků v půdních vzorcích, stejně tak jako obsahy přijatelných forem rostlinných živin. Vzhledem k tomu, že tato metoda je mimořádně citlivá, je vhodné upozornit na následující dvě skutečnosti:

- v případě stanovování draslíku, bóru, křemíku a především sodíku není možno extrakty půdních vzorků připravovat v laboratorním skle, ale nejlépe v polypropylénových nádobách. Důvodem je uvolnění výše uvedených prvků zvláště pak z nového skla v tak vysokých koncentracích, že daná mimořádně citlivá stanovení již není možno nazvat objektivními.

- problematickým se jeví především bór. Je-li stanovován v silných extraktantech, jeho vylouhované množství je mnohokrát nižší než jeho množství v kontrolním vzorku, kde je jako extrakční činidlo použita destilovaná voda. Tato zdánlivě protismyslná skutečnost je empiricky mnohokrát prověřená a souvisí s vyšší agresivitou destilované vody vůči tomuto prvku než je tomu v případě jinak standardně používaných extrakčních činidel.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Používání ultracitlivé techniky však sebou nese nutnost věnovat **mimořádnou pozornost** následujícím krokům:

- vycházet z toho, že v důsledku přítomnosti tzv. kapalinového filmu na povrchu stěn daného odměrného laboratorního skla je vylitý objem kapaliny vždy nižší než objem dolitý;

- nechávat nepoužívané, vyčištěné laboratorní sklo v dokonale těsnících skříních. Optimální je nechávat laboratorní sklo naplněné destilovanou vodou - to zvláště v případech, kdy se v blízkosti místa uložení laboratorního skla nachází digestoř;

- provádět často opakované kalibrace;

- často zařazovat kontrolní vzorky do vlastních měření.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Bezpečnost práce v pedologické laboratoři:

Základním předpokladem bezpečné práce v pedologické laboratoři je respektovat skutečnost, že se pracuje s hydroxidy, kyselinami, otevřeným ohněm, sklem, tj. s látkami, které jsou sami o sobě potenciálně nebezpečné. Vlastní pravidla bezpečné práce jsou následující:

- V laboratoři musí být udržován pořádek a čistota. V laboratoři je zakázáno jíst, pít a kouřit.
- Veškerá zranění stejně tak jako veškerá podezření na případný vznik požáru, elektrického zkratu, poruchy vodovodního či plynového potrubí, atd. musí být okamžitě nahlášeny vedoucímu cvičení. Je dobré si niterně uvědomit, že každý účastník cvičení je spoluzodpovědný za případnou újmu na zdraví, stejně tak jako za případnou škodu a proto by mělo být jeho morální povinností přispět k tomu, aby k žádným negativním jevům vůbec nedošlo.
- Při přípravě roztoků přiléváme rozpouštěnou látku do rozpouštědla. Žíhací kelímky (tyglíky), horké hliníkové vysoušečky a kádinky s horkými roztoky se vždy berou do laboratorních kleští. Vystříhat jakéhokoliv styku se zvláště nebezpečnými chemikáliemi, zvl. s kyselinou fluorovodíkovou a kyselinou chloristou: první z nich je nebezpečný dotykový jed, hloubkově poškozující tkáň bez výrazných průvodních pocitů, druhá se po zahřátí stává extrémně silným oxidačním činidlem a především potenciální explozivní látkou.
- Před odchodem z laboratoře je nutné zkontrolovat vypnutí používaných přístrojů, uklidit laboratorní pomůcky, vyčistit stoly od vysypaných hmot a rozlitých tekutin, zavřít okna a v místnosti zhasnout.



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

# Udávání výsledků

Odběr vzorků a laboratorní analýzy je možno provést **bud'** detailně a **nebo** rámcově. V případě rámcového přístupu (který může být často podmíněn finančními možnostmi) bude z každého horizontu odebrán jeden vzorek a ten analyzován po jednom opakování.

V případě **detailního přístupu** se z každého horizontu připraví tři směsné vzorky a každý z nich bude analyzován ve třech opakováních. Z těchto tří hodnot vznikne aritmetický průměr pro daný směsný vzorek. Tak dostaneme tři hodnoty tří směsných vzorků pro jeden půdní horizont daného lesního stanoviště.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Velmi důležitá je problematika zahrnutí **všech** tří dílčích hodnot do vypočtení aritmetického průměru dané vlastnosti daného směsného vzorku. Logická úvaha by vedla k vynechání výrazně odlišné hodnoty, která by mohla být interpretována jako hodnota, která se odchýlila ("ulétla") buď z důvodu analytické chyby a nebo z důvodu nevýznamné lokální anomálie v matici daného horizontu.

Skutečnost je ale právě opačná: v současné době se v pedologii přijímá koncept existence ohnisek biochemické aktivity půdy, tzv. *hot spots* (koncept horkých, žhavých míst). Podle tohoto přístupu probíhá celá řada půdních reakcí v půdních mikroprostředích, která disponují specifickou kombinací biologicky generovaných podmínek. Tyto pouze mikrolokálně situované podmínky vedou k supraoptimálnímu průběhu daných reakcí.

Koncept *hot spots* říká, že průběh mnohých půdních reakcí není generován maticí půdních horizontů jako celkem, ale pouze jejími lokálně velmi omezenými částmi. Přitom však daný horizont vykazuje danou reakční aktivitu právě díky těmto centrům aktivity, které mohou zodpovídat za drtivě vysoký podíl biochemické (a možné že nejen biochemické) aktivity celého horizontu.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Významnou roli tak hraje **požadovaná přesnost udávání výsledků**.

Přesnost udávání výsledků je hodnotitelná ve dvou rovinách:

➤ z hlediska získávání přesných vstupních hodnot, užívaných posléze v sekvenčních výpočtech. Zde jsou požadavky na přesnost vysoké, protože vstupují-li do řady na sebe navazujících výpočtů s hodnotami maximálně přesnými, snižují relevanci systematické chyby výpočtu, což umožňuje odpovědné zaokrouhlování získaných výsledků.

➤ z hlediska uvádění konečných výsledků půdních analýz. Zde je naopak vysoká přesnost mnohokrát projevem nepochopení prostorové a časové heterogenity (variability) půdních vlastností: přirozená heterogenita lesního prostředí s vysokou nehomogeností v rámci jednoho pedonu a s výraznou denní, resp. hodinovou dynamiku mnohých vlastností činí vysokou přesnost z praktického hlediska bezcennou.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pro priority lesnický zaměřeného výzkumu a pro rutinně užívané laboratorní metodiky lze dosahovat následujících přesností - **A. výsledky s přesností na dvě desetinná místa**

- zrnitostní analýzy písek, práškový písek, prach, hrubý jíl;
- mechanické vlastnosti měrná hmotnost, objemová hmotnost redukována;
- půdní voda objemová vlhkost, okamžitá absolutní hmotnostní vlhkost;
- relativní vlhkost kapilární, relativní nasycenost pórů vodou;
- vzdušný režim provzdušněnost;
- organická hmota celková zásoba na půdním povrchu v t.ha<sup>-1</sup>;
- chemické vlastnosti ztráta žíháním, Cox, Nt, HL-vázané, Q4/6, HK:FK;
- fyzikálně chemické vlastnosti půdní reakce aktivní, půdní reakce výměnná;
- biochemické vlastnosti aktivita mykorrhizních enzymů.



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

## B. výsledky s přesností na jedno desetinné místo

- zrnitostní analýzy skelet;
- mechanické vlastnosti pórovitost;
- půdní voda maximální kapilární vzdušná kapacita;
- vzdušný režim minimální vzdušná kapacita;
- chemické vlastnosti poměr C:N, amoniakální dusík, nitráty;
- fyzikálně chemické vlastnosti maximální sorpční kapacita výměnných bazí, okamžitý obsah výměnných bazí, stupeň nasycenosti sorpčního komplexu;
- biochemické vlastnosti respirometrický test.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## C. výsledky s přesností na celé hodnoty

- stanovení obsahu přístupného draslíku, vápníku, hořčíku a fosforu
- výsledky s přesností na 0,5
- stanovení procentického obsahu fyzikálního jílu a aktivity celuláz
- výsledky s přesností na 0,25
- stanovení katalytické aktivity půdy.



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