Pedologické praktikum - téma č. 6:

Práce v pedologické laboratoři - půdní fyzika

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

Půdní fyzika

vstupní měření - 6 výsledků

Výpočet objemové hmotnosti ρw (dnes objemové hmotnosti v přirozeném stavu)
Výpočet objemové hmotnosti redukované ρd (dnes objemové hmotnosti)
Výpočet sušiny a obsahu vody x
Výpočet hmotnostní vlhkosti w
Výpočet objemové vlhkosti Θ

navazující měření - 4 výsledky

Stanovení měrné hmotnosti pyknometricky pomocí varné desky
Výpočet pórovitosti P
Výpočet provzdušněnosti A
Výpočet nasyc. pórů Rnp

esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Měrná hmotnost

Problematika stanovení a zdroje možných chyb

Měrná hmotnost (specifická hmotnost, hustota pevné půdní fáze) je dána hmotností 1 cm^3 půdy zcela zbavené plynné i kapalné fáze. Tato hodnota sama o sobě nemá zásadní lesnický význam. Její stanovení je však stanovením rutinním, neboť na jeho základě určit hodnotu lesnicky mimořádně významnou: procento půdní pórovitosti.

Obecně platí, že měrná hmotnost je jednou ze základních fyzikálních charakteristik jakéhokoliv materiálů - tedy i lesní půdy. Vzhledem k tomu, že pevná půdní fáze lesních půd je složena z látek organických i minerálních, bude její hodnota záviset především na podílu organických látek v matrici daného horizontu a na chemickém složení horninotvorných minerálů půdotvorného substrátu daného lesního stanoviště.

esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Z hlediska zdroje možných chyb je třeba upozornit na to, aby vlastní vzorek byl pečlivě zbaven všech nepřirozených příměsí. Důležité je též to, aby nebyl analyzován vzorek ve formě jemnozemě II, neboť v takovémto případě by částečky s průměrem < 0,25 mm v důsledku kapilárního napětí plavaly po povrchu kapaliny a ucpávaly kapiláru v zátce.

Dále je vhodné ve fázi odplynování vařením ponořit plovoucí součásti analyzovaného vzorku pod hladinu a to nejsnáze s pomocí úzké skleněné tyčinky (kterou je poté nutné opláchnout).

Měrná hmotnost minerálních horizontů lesních půd kolísá mezi 2,5 - 3,0 $g.cm^{-3}$.

Měrná hmotnost povrchových humusových A-horizontů většinou nepřesahuje 2,0 $g.cm^{-3}$, u rašelinových T-horizontů 1,5 $g.cm^{-3}$.

esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Objemová hmotnost, objemová hmotnost redukovaná, výpočet pórovitosti

Objemová hmotnost půdy, tj. hmotnost 1 cm^3 půdy v přirozeném stavu, je na daném lesním stanovišti hodnotou mimořádně významnou. Projevuje se ve čtyřech směrech:

- ovlivňování diferenciačních půdních procesů;
- ovlivňování obsahu a forem půdní vody;
- ovlivňování půdní aerace;
- ovlivňování půdní konzistence.

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

Objemová hmotnost redukovaná je hmotnost 1 cm^3 půdy dokonale vysušené při 105°C, tj. vysušené do konstantní hmotnosti, je spolu s měrnou hmotností vstupní veličinou pro výpočet procenta půdní pórovitosti. Co se týká půdní pórovitosti, její hodnotu lze interpretovat ve dvou rovinách:

- z hlediska kvantitativního jako podíl objemu všech půdních pórů na celkovém objemu vzorku,
- z hlediska kvalitativního jako postižení přítomnosti pórů v daném horizontu.

Vlastní číselné hodnoty objemové hmotnosti ρw, objemové hmotnosti redukované ρd a procenta pórovitosti P jsou podmíněny především čtyřmi parametry:

- tvarem a způsobem uložení primárních (částic jednotlivých zrnitostních frakcí) i sekundárních (půdních agregátů) strukturních prvků,
- podílem kapilárních pórů na dané půdní pórovitosti,
- obsahem humusu a
- měrnou hmotností jednotlivých horninotvorných minerálů, tvořících minerální podíl daného půdního horizontu.

esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Stanovení objemové hmotnosti i objemové hmotnosti redukované se standardně provádí v Kopeckého **fyzikálních válečcích**.

Rozdíl v přístupu k oběma těmto objemovým hmotnostem spočívá obecně v tom, že objemovou hmotnost měříme u vzorku ve fyzikálním válečku přímo po odebrání z terénu, zatímco objemovou hmotnost redukovanou u vzorku ve fyzikálním válečku, který byl ponechán minimálně 4 hodiny v prostředí s teplotou 105°C.

Neporušené vzorky jednotlivých půdních horizontů v 5 cm vysokých válečcích z pocínované tenkostěnné oceli s objemem 100 cm3 jsou používány v těch půdních horizontech, které opticky nevykazují extrémní skeletnatost.

V případě půd kamenitých je nutno použít válečků s objemem 500 cm^3.

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hodnota objemové hmotnosti půdy u minerálních horizontů lesních půd kolísá v rozmezí od 1,1 - 1,5 g.cm^3, u vzorků z humusových horizontů se pohybuje okolo hodnoty 1 g.cm^3 a u vzorků z čistě organogenních horizontů může dosahovat i méně než 0,5 g.cm^3 a to vše s výraznou sezónní dynamikou především v závislosti na vlhkostních poměrech dané lesní půdy. Objemová hmotnost půdy v přirozeném stavu je obecně n i ž š í než objemová hmotnost redukovaná, nutná pro stanovení půdní pórovitosti.

Dále platí, že s přibývajícím obsahem humusových látek obě objemové hmotnosti klesají - a pórovitost stoupá. Ta ve většině lesních půd kolísá mezi 40 % a 65 %.

U souboru horizontů nadložního humusu však může dosahovat i 85 %.

esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Sušina, hmotnostní vlhkost, výpočty objemové vlhkosti a provzdušněnosti

Základními hydrofyzikálními vlastnostmi lesní půdy jsou

- hmotnostní a objemové vlhkosti,
- maximální kapilární vodní kapacita a
- relativní vlhkost kapilární.

Hmotnostní vlhkost a sušina jsou standardně stanovovány vážkovou analýzou (gravimetricky).

Obsah sušiny půdního vzorku se určí odečtením okamžité procentické hmotností vlhkosti od 100. Objemová vlhkost se stanoví výpočtem z hmotnostní vlhkosti a objemové hmotnosti redukované. Stupeň provzdušněnosti kvantifikuje momentální (okamžitý) podíl těch pórů, které jsou vyplněny vzduchem.

esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Základem v současné době v lesnických oborech prováděných metodik je skutečnost, že chceme-li stanovit procento sušiny půdního vzorku odpočtem od 100, měli bychom vzít za základ pouze absolutní vlhkost půdy, stanovenou jako procenticky vyjádřený podíl mezi rozdílem hmotnosti vzorku před vysušením a hmotnost vzorku po vysušení do konstantní hmotnosti ku hmotnosti vzorku před vysušením.

Z hlediska vlastní metodiky je vhodné uvést tři možné rozdílné přístupy:

- pro stanovení hmotnostní vlhkosti je použita část matrice vzorku pro nefyzikální rozbory při použití hliníkové vysoušečky,

- stanovení hmotnostní vlhkosti je provedeno přímo se vzorkem ve fyzikálním válečku,

- stanovení hmotnostní vlhkosti s použitím hliníkové vysoušečky je započato přímo v terénu a to odběrem směsného vzorku přímo do tohoto obalu.

esf 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