

ANALÝZA PŮDY

419.0023



ANALÝZA PŮDY

(SOUBOR PRACOVNÍCH POSTUPŮ)

90023

ANALÝZA PŮDY

SOUBOR PRACOVNÍCH POSTUPŮ

José Gumuzzio Fernandez
Departamento de Material Didactico de ENOSA

Překlad do francouzštiny: Michelle Vadon
Překlad do češtiny: Hana Tománková

SEZNAM LABORATORNÍCH ÚLOH

1. Půda. Charakteristické vlastnosti
2. Odebírání vzorků
3. Příprava půdního extraktu
4. Analýza půdy
 - 4.1. Teplota půdy
 - 4.2. Půdní textura
 - 4.3. Barva půdy
 - 4.4. Stanovení pH
 - 4.5. Dusičnanové a amonné ionty
 - 4.6. Fosfor
 - 4.7. Draslík
 - 4.8. Vápník
 - 4.9. Sírany
 - 4.10. Chloridy
5. Návod pro přípravu používaných roztoků
6. Dodatek: Barevné stupnice

ÚVOD

Když se v průběhu vývoje planety Země objevily první živé organismy, zejména první rostliny, mělo to za následek také vznik prvních půd. V současné době představuje půda pro člověka jedno z nejdůležitějších útočišť. Je tomu tak zcela jistě jak pro její podpůrnou funkci vzhledem k rostlinstvu tak pro její výživnou hodnotu.

Vlastnosti půd vyplývají z povahy dějů, které se v ní odehrávají. Dochází k nim pod vlivem určitých faktorů, jež jsou pro toto prostředí specifické. Charakteristickým rysem půdy je její dynamická proměnlivost.

Nejdůležitějšími z řady reakcí, ke kterým v půdě dochází, jsou **reakce iontové výměny**. Některé složky půdy tvoří tzv. **iontově-výměnný komplex**. Tyto složky mají schopnost udržovat kolem sebe velké množství iontů, mezi kterými najdeme hlavní živiny (nutrienty) rostlin. Ionty vázané výměnným komplexem mají důležitou zásobní funkci. Projevuje se to tak, že jakmile dojde k absorpci určitého množství živin z půdního roztoku rostlinou, výměnný komplex uvolní potřebné množství této složky, aby se její obsah v půdě vyrovnal. Tento komplex tak zajišťuje neustálou rovnováhu jednotlivých složek v půdě.

Základními stavebními prvky všech rostlin jsou uhlík, kyslík a vodík. Rostliny je získávají ze vzduchu, vody a půdy. Vedle těchto základních kamenů jsou pro jejich stavbu důležité i další prvky jako dusík, draslík, vápník, hořčík, fosfor a síra. Tyto prvky rostliny získávají z půdy, přesněji z půdního roztoku, prostřednictvím jejich kořenového systému. Děj, při kterém dochází k asimilaci složek z půdy prostřednictvím kořenů nazýváme **osmóza**. Jedná se o selektivní proces, při němž si rostliny z půdního roztoku vybírají jen určité ionty. Rostliny mají tedy při osmóze určité preference, « chutě ».

Pro růst a vývin rostlin je důležitý určitý počet chemických prvků. Můžeme je rozdělit do dvou skupin: **makronutrienty**, jež představují prvky, kterých rostliny potřebují velké množství, a **mikronutrienty** (oligo-prvky), které jsou pro rostliny nezbytné, ale v menších množstvích.

Většina rostlin potřebuje jak makronutrienty (uhlík, vodík, kyslík, dusík, fosfor, draslík, vápník, síru a hořčík), tak mikronutrienty (železo, chlór, mangan, bór, měď, zinek atd.) a jiné, specifické živiny.

Přísun většiny živin rostlinám zajišťuje půda. Přesto se někdy stává, že půdy vykazují nedostatek určitých složek, které pak musí být do půdy dodávány prostřednictvím zúrodňujících hnojiv.

Výživné složky ale nejsou v půdě přítomné vždy ve formě, která je pro rostliny asimilovatelná. Rostliny mohou totiž asimilovat přímo pouze živiny, které jsou buď rozpuštěny v půdním roztoku nebo zadrženy v iontově-výměnném komplexu.

U zemědělsky využívaných půd je velmi důležité udržovat množství dostupných živin na určité úrovni. Pouze tímto způsobem lze zajistit jejich optimální výnosnost.

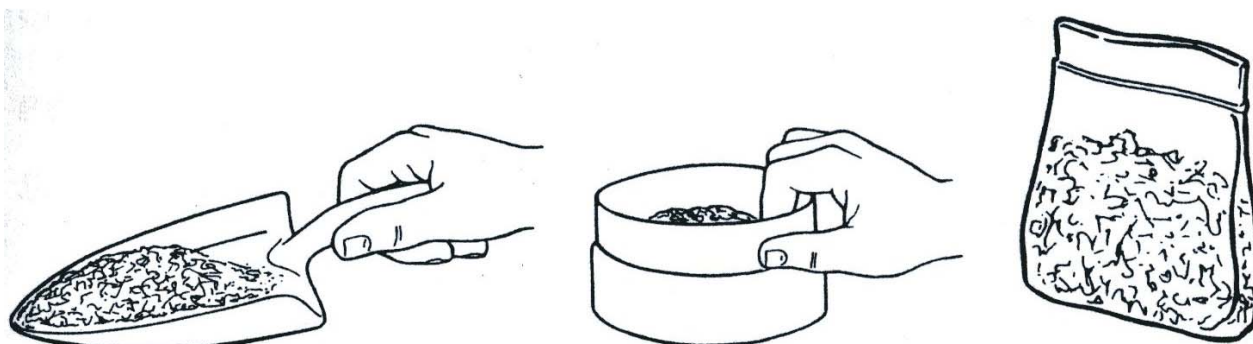
V návodech, které vám předkládáme, bychom chtěli přiblížit několik rychlých metod používaných při stanovování úrodnosti půdy. Budeme se při nich opírat především o tzv. Morganův systém.

Vedle metod používaných pro odhad úrodnosti představíme také některé základní postupy, kterých se v souvislosti s analýzou půd používá. Výsledky podobných stanovení vypovídají o stavu půdy a zemědělci je využívají v praxi při rozhodování o dalším obdělávání určité oblasti. Při jednotlivých stanoveních proto musí být zaručen určitý přístupný stupeň věrohodnosti.

ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ

POMŮCKY

Sáčky na vzorky
Poznámkový blok
Přesazovací lopatka
Filtrační papír
Síto s otvory o velikosti 2 mm



Platnost metody navržené k provedení jednotlivých stanovení je podmíněna reprezentativností analyzovaného vzorku vzhledem ke sledované půdě. Reprezentativnost, tedy výběr vhodného vzorku schopného reprezentovat celou ohraničenou oblast, není snadné zaručit. Největší chyby, kterých se můžeme při analytických metodách dopouštět, pramení často právě z nesprávného výběru vzorku.

Abychom se těmto chybám vyhnuli, je nutné provést odběr vzorku správným způsobem. Vzorků musíme odebrat vždy několik, abychom na jejich základě byli schopni u sledované oblasti rozeznat zóny, kde má půda odlišné vlastnosti. Přestože chybám se vyhneme nejpravděpodobněji jen s určitou dávkou zkušeností a správného úsudku, předkládáme několik obecných rad, které práci usnadní i začátečníkům.

Než provedeme samotný odběr vzorků, měli bychom vždy nejprve celou sledovanou oblast zmapovat. Načtneme si tedy její náčrt. Na něm vyznačíme jednotlivé zóny, které odpovídají půdám, u nichž očekáváme odlišné vlastnosti. Vyznačíme sem také místa odběru vzorků. Při vytyčování odlišných zón bereme v potaz, zda jde o půdu položenou ve vyšších či nižších místech, nebo zda se nachází ve svahu. Oddělíme také místa, kde dochází k zaplavování, od těch, která jsou dobře odvodněna. Pak označíme zóny, které vykazují schopnost výživnosti pro více druhů pěstovaných kultur, dále ty, které jsou naopak výživné jen pro určité druhy kultur, a nakonec všechny ostatní, které by mohly představovat určité odlišnosti v typologii půdy.

Na každé z ohraničených zón odebereme vzorky. Místa odběru musí pokrýt celou sledovanou oblast. Pro každé 4 hektary musí být navíc odebrán minimálně jeden vzorek. Místa, u nichž z jakéhokoli důvodu hrozí kontaminace, (zóny u silnic, budov, potoků, skládek apod.) do studie nezahrnujeme. Jejich reprezentativnost vzhledem k popisu celkové oblasti je totiž velmi malá.

Vzorky odebíráme ve svrchní vrstvě orné půdy (v prních 20 až 30 cm hloubky). V různých hloubkách se vzorky odebírají jen při analýze půdního profilu.

Pro všechny vzorky musíme zaznamenat roční období, datum a čas, kdy byly odebrány. Řada vlastností půdy je totiž proměnlivá nejen v průběhu jednotlivých ročních období, ale i během kratších časových úseků, tedy i během jediného dne. Například teplota, vlhkost a obsah živin se mění neustále. Obecně se doporučuje odběr vzorků před hlavním obdobím růstu a sklizně, navíc pak mimo období nejvydatnějších srážek.

PRACOVNÍ POSTUP

Jakmile vybereme místo, kde chceme vzorek odebírat, nabereme zde lopatkou v hloubce několika centimetrů přibližně 200 g půdy. Dbáme na to, aby byl vzorek půdy co nejhomogennější. Je-li zemina vlhká, necháme ji na vzduchu vyschnout, aby vlhkost nenarušovala výsledky měření. Větší shluky (hrudky) zeminy pak rozmělníme na co nejmenší částičky. Připravenou zeminu přesijeme přes síto s otvory mřížky velikosti 2 mm a jako vzorek si ponecháme jen tu část, která prošla sítím. Přesypeme ji do sáčku a uchováme pro pozdější analýzu.

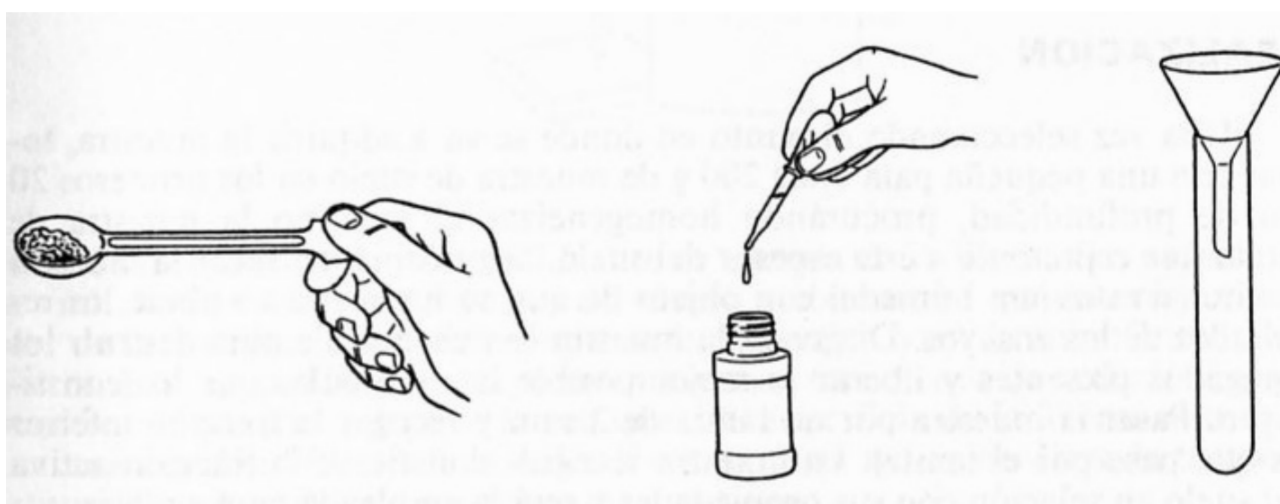
PŘÍPRAVA PŮDNÍHO EXTRAKTU

POMŮCKY

Lžička
Kapátko
Nálevka
Lahvička 75 ml
Filtrovní papír
Zkumavka Ø 16 x 160
Podpurná mřížka

CHEMIKÁLIE

Extrakční roztok



ÚKOL

Úkolem této úlohy je připravit půdní extrakt.

PRACOVNÍ POSTUP

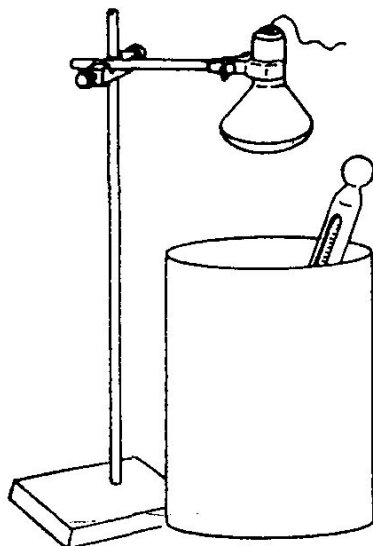
Do lahvičky o objemu 75 ml nasypeme jednu odměrku (lžičku) vzorku. Přidáme 10 ml extrakčního roztoku. Lahvičku uzavřeme a energicky protřepáváme po dobu jedné minuty.

Celý objem lahvičky pak převedeme na filtrační papír v nálevce. Přefiltrovaný roztok zachycujeme do zkumavky. Získáme tak **půdní extrakt**.

TEPLOTA PŮDY

POMŮCKY

Teploměr ke změření teploty zeminy



Slunce představuje hlavní zdroj energie Země. Sluneční záření má vliv na všechny aspekty okolního prostředí. Je zodpovědné za distribuci energie v atmosféře i na zemském povrchu. Podléhá různým dějům jako je reflexe, disperze, absorpce atd. Kvůli nim se na povrch Země dostává jen jakási « přefiltrovaná » část celkového slunečního záření. Záření dopadající na povrch naší planety zvyšuje teplotu jak půdy, tak živých organismů v ní obsažených.

Teplota půdy je úzce spjata s jejími dalšími dvěma vlastnostmi, a to s *tepelnou vodivostí* a *tepelnou kapacitou*. Na základě tohoto vztahu má suchá půda tendenci být teplá, zatímco vlhká půda bývá spíše studená. Je to způsobeno tím, že studená zemina má vyšší sklon k odevzdávání tepla a naopak. Teplota má vliv na řadu vlastností půdy a života, který v ní existuje. Ovlivňuje rozmístění i fyziologii rostlinstva. Vegetační aktivita řady druhů ustává při teplotách nižších než 5°C, s rostoucí teplotou naopak stoupá až ke 20°C. Náhlé změny teploty v půdě podporují rozpad hornin a vlivem rozdílných dilatačních koeficientů jednotlivých nerostů přítomných v půdě zde dochází ke vzniku vnitřního napětí. Také chemické a biochemické reakce, k nimž v půdě dochází, jsou ovlivněny teplotou. Jejich rychlost s rostoucí teplotou stoupá. Teplotou je ovlivněna také řada dalších vlastností jako půdní textura nebo struktura.

Teplota půdy kolísá, největší rozdíly jsou mezi teplotami v jednotlivých ročních obdobích, ale toto kolísání můžeme pozorovat i mezi teplotami naměřenými během jediného dne. Denní výkyvy teploty se týkají většinou jen povrchových vrstev půdy. Sezónní výkyvy jsou většího rozsahu a můžeme je pozorovat až v nekolikametrové hloubce. Měřením teploty v různých hloubkách a vnesením těchto hodnot do grafu můžeme sestavit tzv. teplotní

profil půdy. Tyto profily se sestavují pro každé roční období a jsou pro příslušný typ půdy charakteristické. Jejich povaha se odvíjí od řady vlastností půdy: její struktury, pórovitosti, její tepelné vodivosti a tepelné kapacity, vlhkosti atd. Člověk může ovlivňovat teplotu půdy různými metodami, jednou z nich je například tzv. *mulčování* kultur, další pak změna vlhkosti.

V některých klasifikacích půd hraje teplota velmi důležitou roli: je jimi považována za charakteristickou vlastnost půdy a figuruje v nich jako jedno z klasifikačních kritérií. Proto zde předkládáme i jednu z nejdůležitějších klasifikací půd na světě.

Klasifikace různých teplotních režimů půdy (Soil taxonomy, 1975)

Régime de température pergélique. Půda má průměrnou roční teplotu nižší než 0°C a bývá v zimě ve svých svrchních vrstvách většinou zamrzlá.

Régime de température cryique. Půda má průměrnou roční teplotu v rozmezí 0°C až 8°C a bývá v zimě ve svých svrchních vrstvách většinou zamrzlá.

Régime de température frigide. Půda má průměrnou roční teplotu nižší než 8°C, ale v létě je teplejší než v kryogenním režimu. Rozdíl mezi průměrnou teplotou půdy v zimním a letním období je větší než 5°C.

Régime de température mexicaine. Průměrná roční teplota této půdy se nachází v rozmezí 8°C až 15°C a rozdíl mezi jejími hodnotami v zimním a letním období je větší než 5°C

Régime de température thermique. Průměrná roční teplota půdy dosahuje hodnot mezi 15°C a 22°C a rozdíl mezi jejími hodnotami v zimním a letním období je větší než 5°C

Régime de température hyperthermique. Půda má průměrnou roční teplotu vyšší než 22°C a rozdíl mezi hodnotami této teploty v zimním a letním období je větší než 5°C.

Pokud určité podmínky odpovídají jednomu z teplotních režimů, ale rozdíl mezi průměrnou teplotou v zimním a letním období je nižší než 5°C, je takový režim označován předponou **iso-**.

Klimatická klasifikace, kterou jsme si přiblížili, je používána pro popis jednotlivých taxonomických kategorií US systému (USDA 1975).

PRACOVNÍ POSTUP

Podle obrázku č.1 sestavíme v laboratoři kolonu s použitím vlhkého písku (nebo jiného podobného materiálu). Naplněnou kolonu zahřejeme pomocí lampy a změříme teplotu v různých hloubkách systému.

Nakreslete termický profil a popište jej na základě termické vodivosti, pórovitosti atd.

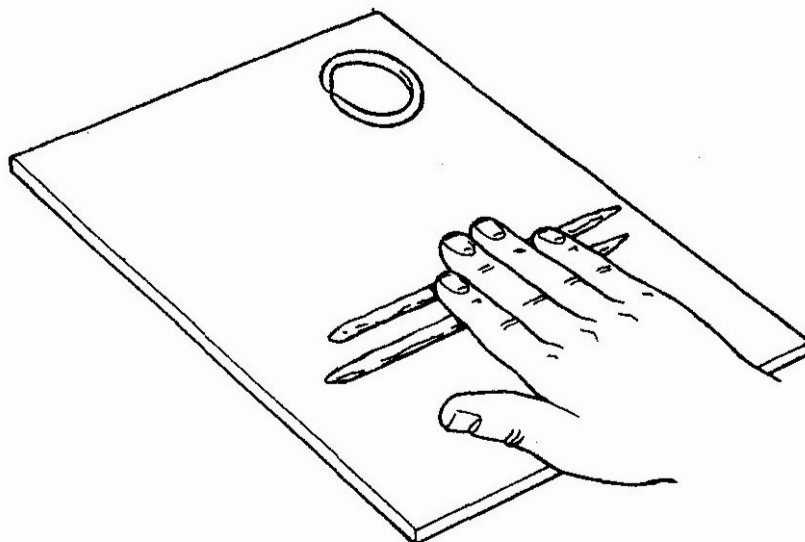
V terénu změříme teplotu půdy v hloubce 50 cm v různých obdobích po dobu celého roku a porovnáme naměřené hodnoty s teplotou vzduchu v okamžiku měření. Určíme podle toho teplotní režim půdy. Poté sledujeme jeho vliv na stupeň rozkladu organického materiálu, na narušení nerostů atd. Všimneme si také vlivu vlhkosti na teplotu.

PŮDNÍ TEXTURA

POMŮCKY

Lžička

Umělohmotná podložka



ÚKOL

Úkolem této úlohy je pozorování textury půdy.

ZÁKLADNÍ POJMY

Pojem « textura » se používá pro označení relativních poměrů částecek různých velikostí, z nichž je půda složena. Znalost těchto vzájemných poměrů je velmi důležitá, jelikož ovlivňuje různé aspekty chování půd a podepisuje se také na interpretaci ostatních postupů, které v těchto návodech popisujeme.

Hlavní složky, jejichž vzájemné poměry obsahu v půdě se při analýze textury sledují, jsou jemné písky, šterky a jíly. Různé poměry těchto složek v půdě určují jednotlivé typy půdních textur, od kterých se pak odvíjí různé vlastnosti půd.

Obecně platí, že hrubší složky (jemné písky a písky) v půdě plní funkci podpůrného systému pro rostliny a ve většině případů představují zásobu minerálů, kterou rostliny nevyužívají přímo. Naopak jemnější složky (jíly) fungují díky svým fyzikálně-chemickým vlastnostem jako součást iontově-výměnného systému, jelikož jsou schopné zadržovat ionty a aktivně se tak účastní výživy rostlin. Navíc jsou jednou ze složek, která funguje jako pojivový materiál a udržuje strukturu půdy.

Půdy s vyváženým obsahem všech tří složek jsou nejrůdnější. Jakmile však jakákoli z těchto složek převyšuje svým obsahem jinou, její vliv na charakter půdy převažuje.

- Písčité až hlinité půdy jsou například charakteristické dobrým vnitřním odvodňováním, ale jejich výživnost pro rostlinstvo je velmi malá. Tyto půdy navíc nemají dobrou vnitřní strukturu.
- Naopak jílovité půdy vykazují nedostatečné odvodňování a způsobují zaplavování svého území, jsou náročně obdělávatelné, ale zato velmi výživné pro rostlinstvo. Velmi neúrodnými půdami jsou ty s vysokým obsahem jemných písků. Vzhledem k malé velikosti zrn ucpávají póry v půdě a mohou být důvodem nedostatečné půdní aerace i permeability.

PRACOVNÍ POSTUP

Semi-kvantitativní analýza podle Tamese

Existuje několik metod pro stanovení textury půdního vzorku. V tomto postupu použijeme jednodušší metodu. K naším účelům to postačí. Ostatní používané postupy vyžadují nákladnější vybavení a jsou časově náročnější.

Metoda podle Tamese je založena na sledování stupně plastičnosti půdního vzorku. Spočívá v přípravě vláken zeminy o určitém průměru za určitých vlhkostních podmínek.

1. Připravíme si těstovitou hmotu ze vzorku půdy navlhčením přibližně 10 g zeminy destilovanou vodou. Použijeme takové množství vody, abychom dosáhli soudržnosti hmoty, aniž by se lepila na ruce. Vzniklé těsto je připraveno správně, pokud při naříznutí nožem docílíme čistého řezu.

2. Vyzkoušíme, zda ze vzniklé hmoty můžeme utvořit na plastové podložce vlákna o průměru 3 mm. Pokud ano, zkusíme tato vlákna stočit do kroužků, přičemž nesmí dojít k popraskání ani přerušení struktury. Musíme být takto schopni vytvořit vlákna o délce 10 cm.

3. Dále ověříme, zda je možné vytvořit taková vlákna i o průměru 1 mm. Z připravené hmoty přitom odstraníme větší zrníčka písku.

Tento postup zopakujeme několikrát pro každý vzorek a výsledky pozorování využijeme k seřazení vzorků podle půdní textury. Seřazování provádíme podle následujících kritérií:

SEŘAZENÍ PŮD PODLE JEJICH TEXTURY

I. Půdy písčité

Vzorky takové půdy nelze použít k vytvoření vláken o průměru 3 mm. Tyto půdy obsahují méně než 20% jílu.

II. Půdy písčito-hlinité a hlinito-písčité

Se vzorky tohoto typu půd můžeme vytvořit vlákna o průměru 3 mm, ale ne vlákna užší (1 mm). Vlákna o průměru 3 mm navíc praskají, když je chceme stočit do kroužku.

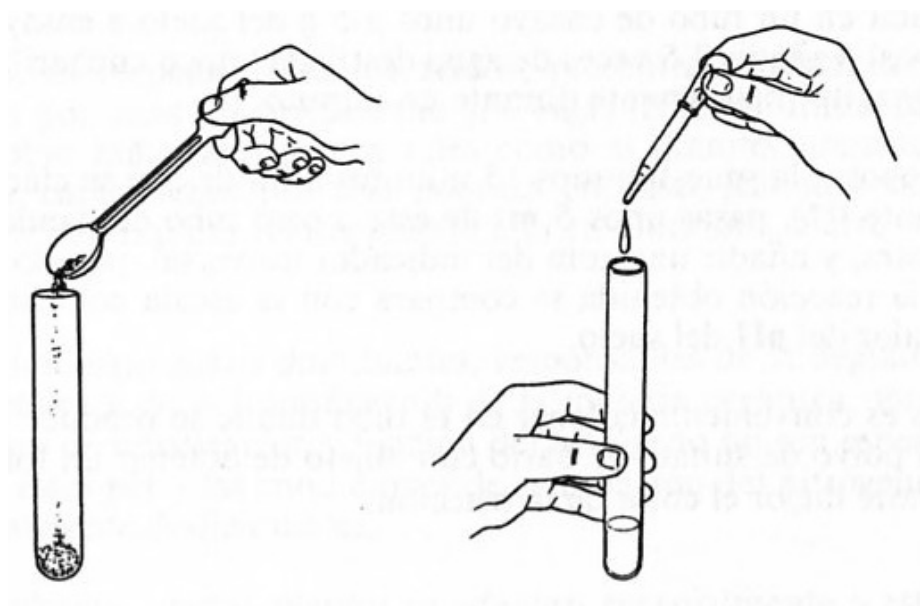
STANOVENÍ pH PŮDY

POMŮCKY

Lžička
Kapátko
Podpurná mřížka
Gumová zátka
Zkumavka Ø 16 x 160 (2x)
Filtreační papír

CHEMIKÁLIE

Chlorid draselný 1N
Destilovaná voda
Univerzální indikátor pH
Síran barnatý



ÚKOL

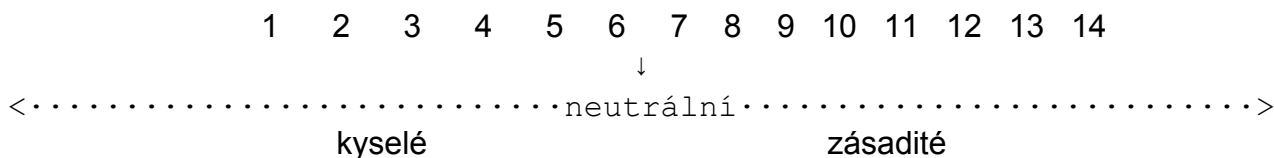
Úkolem této úlohy je stanovení pH půdního vzorku.

ZÁKLADNÍ POJMY

Z definice platí, že pH odpovídá zápornému logaritmu koncentrace vodíkových iontů (iontů H^+).

Na základě pH můžeme říct, zda se jedná o půdu kyselou, neutrální nebo zásaditou. Podle toho můžeme určit, kterou složku je třeba dodat, abychom docílili hodnoty pH potřebné pro určitý typ pěstované kultury.

Stupnice pH :



PRACOVNÍ POSTUP

Je nezbytné, aby veškeré používané pomůcky byly naprosto čisté. Měly by být opláchnuty destilovanou vodou, aby nedošlo ke kontaminaci, a tedy narušení správnosti výsledků.

Do zkumavky nasypeme 3 až 5 g (2 rovné lžičky) půdního vzorku a přidáme 2,5 násobné množství destilované vody (5 lžiček) (*). Zkumavku zazátkujeme a řádně protřepáváme po dobu jedné minuty.

Necháme usazovat po dobu asi 15 minut, aby byl svrchní roztok čirý (**). Přelijeme 5 ml čirého roztoku do druhé zkumavky. Roztok se nesmí opětovně zakalit. Přidáme kapku univerzálního pH indikátoru. Po uplynutí 1 minuty porovnáme barvu roztoku s barevnou stupnicí. Získáme tak hodnotu pH analyzovaného vzorku, a tedy i půdy, z níž pochází.

Před přidáním indikátoru můžeme k roztoku přidat menší množství prášku síranu barnatého. Roztok se tak zbarví do bílé barvy a jeho barevná změna po přidání indikátoru bude zřetelnější.

() Běžně se při stanovení pH používá směs půda/voda v poměru 1 /2,5, ale vzhledem k vysokému obsahu rozpustných solí v půdě je nakonec tento poměr pouze 1/1,5 nebo 1/2.*

*(**) Pokud se roztok usazováním nevyčeří za uvedenou dobu, pracujeme pravděpodobně se vzorkem jílovité půdy. V takovém případě přelijeme svrchní roztok do jiné zkumavky a přidáme k němu 1 až 5 kapek chloridu draselného, protřepeme, necháme roztok vyčeřit a přidáme indikátor.*

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

pH	Půda
< 5	silně kyselá
5 - 6	mírně kyselá
6 - 7	slabě kyselá
7 - 8	neutrální – slabě zásaditá
8 – 9	zásaditá

Ze všech analýz, které se u vzorku určité půdy provádějí, je nejdůležitější právě stanovení **pH**. Jde o rychlý a snadný způsob, pomocí kterého lze odhadnout řadu vlastností půdy, a jeho provedení je proto nepostradatelné, zejména pak v prvních fázích komplexní půdní analýzy. Hodnota **pH** je výborným idnikátorem chemicko-fyzikálních vlastností půdního prostředí a má zásadní vliv na vztah půda-rostlina.

Interpretace **pH** má především indikativní hodnotu. Platí, že:

- **pH nižší než 6 odpovídá kyselým půdám**. Najdeme je většinou v místech vystavených silným srážkám a/nebo nízkým teplotám, či u půd, které vznikly na kyselém podloží jako žula, pískovec atd. Tyto půdy jsou charakteristické převládajícím obsahem prvků jako vápník a hořčík a relativně vysokým obsahem hliníku, železa, manganu a bóru.

Mikroorganismy, které v těchto půdách převládají a způsobují rozklad rostlinných zbytků a zvlhčení organického materiálu, jsou houby. V kyselém prostředí neprobíhají příliš dobře děje jako nitrifikace a fixace dusíku. Tyto podmínky jsou navíc nevhodné pro asimilaci jak dusíku, tak fosforu.

Přesto se některé rostliny na tyto podmínky adaptují velmi dobře (například rododendrony, azalky, borůvčí, modrý jalovec atd.). Jiné se těmto podmínkám přizpůsobují s určitými obtížemi (například brambory, kostřava atd.). Běžně pěstované kultury rostou v těchto podmínkách jen velmi obtížně.

- **pH mezi 6 a 8 odpovídá pH většině půd, které jsou využívány pro zemědělské účely**. Tyto půdy představují nejvhodnější podmínky pro asimilaci výživných složek rostlinou. Například dusík je nejlépe asimilován při pH o hodnotách mezi 6 a 8, fosfor mezi 6 a 7,5, síra při hodnotách pH vyšších než 6, vápník a hořčík mezi hodnotami 7 a 8 atd. V těchto půdách navíc nebývají obsaženy složky nevhodné pro zemědělské účely jako hliník.

Jako mikroorganismy zde převažují bakterie a aktinomycey. V kyselém prostředí splňují tyto mikroorganismy přesně svou biologickou roli a účinně se podílejí na obohacování půdy hnojem.

Struktura podobných půd je stabilní a bývá dobře provzdušňovaná, což je příznivé pro růst kultur.

Rostliny, které jsou na podobné podmínky obzvláště přizpůsobeny, jsou mimo jiné i celer, ječmen, pšenice, kukuřice, sója, oves, rajče, zelí, proso, krmná fazole, tabák, žito, špenát, bruselská kapusta, mrkev, květák, hlávkový salát, červená řepa atd.

- **pH vyšší než 9 představuje zásadité půdy.** Tyto půdy jsou bohaté na sodík a obsahují určité množství neutrálních solí. Vlastnosti, které zásadité půdy vykazují, jsou velmi nevhodné pro zemědělské využití. Struktura půdy se snadno rozpadá pod vlivem vody, což má za následek jak nevhodné odvodňování, tak velmi nedostatečné provzdušňování. Růst rostlin je v podobných podmínkách velmi obtížný a tyto půdy jsou proto prakticky neproduktivní.

Zvýšení pH půdy, často nezbytné pro pěstování určitých druhů rostlin nebo stromů, můžeme dosáhnout dodáním vápence rozmělněného na prášek.

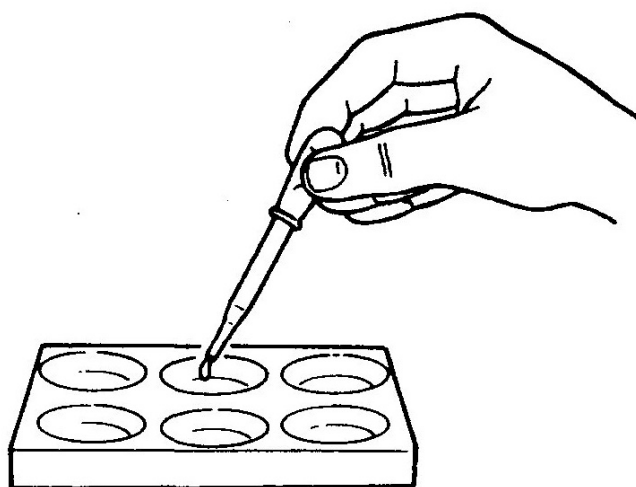
DUSIČNANOVÉ A AMONNÉ IONTY

POMŮCKY

Lžička
Kapátko
Porcelánová destička

CHEMIKÁLIE

Nesslerovo reakční činidlo
Brucine (2,3-dimethoxy-strychnin, Sigma Aldrich **CAS Number:** 357-57-3)
Kyselina sírová koncentrovaná



ÚKOL

Úkolem této úlohy je dokázat přítomnost dusičnanů a amonných iontů v půdě.

ZÁKLADNÍ POJMY

Dusík je základním stavebním prvkem veškerého rostlinného materiálu. Rostliny jej získávají z půdy prostřednictvím svého kořenového systému především ve formě dusičnanových a amonných iontů. Dusík je rostlinou využíván nejprve ke stavbě svých vegetativních orgánů. Poté se podílí na tvorbě zásobních látek, které si rostlina vytváří. Kromě toho hraje v první fázi růstu důležitou roli při regulaci asimilace ostatních živin. Všechny tyto funkce dusíku z něj dělají základní prvek, který podmiňuje správnou výživu rostlin.

Podle G. Gauchera způsobuje nedostatek dusíku vedle dalších negativních symptomů především **určité zpomalení vývinu rostliny, nedostatečný vývin vegetativních**

orgánů, předčasnou zralost, předčasné opadávání listů v listopadových měsících a typické zeleno-žluté zbarvení listů.

PRACOVNÍ POSTUP

1. Stanovení dusičnanů (brucínem)

Na keramickou destičku kápneme 3 kapky půdního extraktu. Přidáme 2 kapky roztoku brucínu a 7 kapek koncentrované kyseliny sírové. Necháme 15 minut reagovat, poté srovnáme intenzitu získaného žlutého zbarvení s příslušnou barevnou stupnicí.

2. Stanovení amonných iontů

Rostliny mohou za určitých okolností asimilovat dusík ve formě amonných iontů z půdy přímo. Obsah těchto iontů v půdě však často kolísá. Je to způsobeno především jejich přeměnou na dusičnany nebo dusitany vlivem mikroorganismů. Pozorujeme-li při stanovování obsahu této složky v půdě určité kolísání, jde tedy o zcela normální jev. Amonné ionty jsou buď asimilovány rostlinami nebo se přeměňují na jiné formy dusíku. Přetrvávají-li v půdě, kam byly dodány hnojením, zvýšené koncentrace amonných iontů po delší dobu, vypovídá to o nevhodných podmínkách pro nitrifikaci (tvorbu dusičnanů). Taková půda se stává nevhodnou pro zemědělské využití (špatná půdní struktura, kyselost, přebytková vlhkost atd.).

Samotné stanovení obsahu těchto iontů provedeme smícháním 4 kapek půdního extraktu se 2 kapkami Nesslerova činidla na porcelánové destičce. Necháme reagovat 1 minutu. Protřepeme a srovnáme vzniklé žluto-oranžové zbarvení s příslušnou barevnou stupnicí.

INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Obsah dusičnanů v půdě je ovlivňován řadou faktorů, které mohou způsobit značný rozptyl naměřených hodnot. Významné jsou proto zejména hodnoty, které jsou buď nezvykle nízké nebo naopak nezvykle vysoké. Koncentrace dusíku v této formě závisí na povaze půdy, na kulturách, které jsou na ní právě pěstovány, a na sklizni, která jim předcházela. Jsou ovlivňovány také tím, jaké byly klimatické podmínky v době, kdy proběhl odběr vzorku. Rostliny dusičnany asimilují z půdy přímo bez větších obtíží. Problémem zůstává možnost jejich rychlého vyplavení z půdy erozivními vodami.

Jsou-li naměřené hodnoty obsahu dusičnanů zvýšené, vypovídá to o dobré zásobě dusíku, která je rostlinám k dispozici. Přesto mají výsledky měření pouze relativní hodnotu co se týče odhadu dostatečného obsahu dusičnanů v půdě. Určité celoroční kultury totiž vyžadují obrovské množství dusičnanů během období svého maximálního růstu, zatímco u jiných, zejména trvalých rostlin, je potřeba dusíku postupněji a jejich nároky na obsah dusičnanů v půdě jsou menší.

Na základě již výše zmíněných informací můžeme očekávat naměření nižších hodnot v období po sklizni nebo v období silných srážek. Hodnoty, které naměříme popsanou