

| POKUS č. 1 | ZKOUŠKA HMATEM KE ZJIŠTĚNÍ DRUHU PŮDY | DOBA: asi 10 minut. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------------------|-----------------------|-----------|----------------|------------|--------------|---------|----------------|--------------------|------------|----------------|----------------|------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|-----------------------|----------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| POTŘEBY: Vzorky různých druhů půd , kalíšky. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| POSTUP: Mírně navlhčenou půdu rozemneme mezi placem a ukazováčkem. Potom celou rukou zkusíme půdu hníst, formovat a všimáme si, zda se ruka ušpiní. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZJIŠTĚNÍ: Vzorky půdy vzbuzují různé hmatové pocity, rovněž tvárnost a umazání ruky jsou u různých vzorků rozdílné. <table border="1" data-bbox="151 913 1388 1294"> <thead> <tr> <th>DRUH PŮDY</th> <th>HMATOVÉ POCITY</th> <th>TVÁRLIVOST</th> <th>UMAZÁNÍ RUKY</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>písčítá</td> <td>drsňá a zrnitá</td> <td>suchá a netvárlivá</td> <td>neumaže se</td> </tr> <tr> <td>hlinitopísčítá</td> <td>drsňá a zrnitá</td> <td>poněkud tvárlivá</td> <td>umaže se velmi málo</td> </tr> <tr> <td>písčitohlinitá</td> <td>poněkud zrnitá</td> <td>dobře tvárlivá</td> <td>umaže se málo</td> </tr> <tr> <td>hlinitá</td> <td>poněkud zrnitá</td> <td>dobře tvárlivá</td> <td>umaže se značně</td> </tr> <tr> <td>jílovitohlinitá</td> <td>mazlavá</td> <td>dobře tvárlivá</td> <td>umaže se velmi značně</td> </tr> <tr> <td>jílovitá</td> <td>mýdlovitá a mastná</td> <td>velmi dobře tvárlivá</td> <td>umaže se velmi značně</td> </tr> </tbody> </table> | | | | DRUH PŮDY | HMATOVÉ POCITY | TVÁRLIVOST | UMAZÁNÍ RUKY | písčítá | drsňá a zrnitá | suchá a netvárlivá | neumaže se | hlinitopísčítá | drsňá a zrnitá | poněkud tvárlivá | umaže se velmi málo | písčitohlinitá | poněkud zrnitá | dobře tvárlivá | umaže se málo | hlinitá | poněkud zrnitá | dobře tvárlivá | umaže se značně | jílovitohlinitá | mazlavá | dobře tvárlivá | umaže se velmi značně | jílovitá | mýdlovitá a mastná | velmi dobře tvárlivá | umaže se velmi značně |
| DRUH PŮDY | HMATOVÉ POCITY | TVÁRLIVOST | UMAZÁNÍ RUKY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| písčítá | drsňá a zrnitá | suchá a netvárlivá | neumaže se | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| hlinitopísčítá | drsňá a zrnitá | poněkud tvárlivá | umaže se velmi málo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| písčitohlinitá | poněkud zrnitá | dobře tvárlivá | umaže se málo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| hlinitá | poněkud zrnitá | dobře tvárlivá | umaže se značně | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| jílovitohlinitá | mazlavá | dobře tvárlivá | umaže se velmi značně | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| jílovitá | mýdlovitá a mastná | velmi dobře tvárlivá | umaže se velmi značně | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ZÁVĚR: Podle tabulky můžeme zkouškou hmatem určit rychle a přibližně správně různé druhy půdy. Výsledky jsou ale jen orientační. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| POKUS č.2 | URČENÍ NEROSTŮ V PŮDĚ | DOBA: Asi 10 minut. |
|----------------------|------------------------------|----------------------------|

CÍL: Zjistit a určit nerosty v půdě.

POTŘEBY:

Skleněná tabulka /5 x 5 cm/, lupa, lžička, milimetrový papír, půdní vzorky vysušené na vzduchu /l lžíce/, voda.

POSTUP:

Skleněnou tabulku položíme na milimetrový papír. Na tabulce rozmícháme v malém množství vody špetku půdního vzorku. Lupou pozorujeme jednotlivé částice půdy a na milimetrovém papíru zjistíme jejich velikost.

ZJIŠTĚNÍ:

Rozmícháním ve vodě se jednotlivé částice původního vzorku od sebe odloučí a jsou dobře viditelné. Lupou rozeznáme kromě rostlinných a živočišných zbytků i nerostné součásti, jež mají rozličnou velikost, tvar a barvu. Nejdůležitější nerosty můžeme určit podle níže uvedených znaků.

| | |
|----------|---|
| živec | bílá a červenavá zrníčka |
| křemen | světle šedé, v procházejícím světle čiré, zaoblené či nepravidelné útvary |
| slída | lesklé lístky (šupinky) |
| břidlice | tmavomodré až černé nepravidelné úlomky |
| amfibol | tmavé až černé součásti |
| vápenec | bílé až šedé ostrohranné nebo zaoblené úlomky |

ZÁVĚR:

Horninový průzkum nám říká o tom, z jaké matečné horniny vznikla půda. Půda vzniká zvětráním hornin během dlouhé doby. Drobné nerostné součástky jsou zdrojem živin pro rostliny. Z nerostů zjištěných v půdě lze usuzovat na to, jaké rostlinné živiny se v ní vyskytují. Jednotlivé nerosty větrají nesterjně rychle.

| | | |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| POKUS č. 3 | PROPUSTNOST PŮDY PRO VODU | DOBA: Asi 30 minut. |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|

CÍL: Zkoušet u různých druhů půdy jejich propustnost pro vodu.

POTŘEBY:

3 skleněné trubice, gumičky, gáza, odměrný válec 250 cm³, 3 kádinky 400 cm³, 3 trojnožky, 3 drátěné sítky, 3 stojany, držáky na stojany, tužka na sklo, voda, hodinky, vzorky půdy vysušené na vzduchu, odměrné zkumavky.

POSTUP:

Jeden okraj skleněných trubic převážeme gázou a tu upevníme gumičkou. Trubice naplníme do jedné poloviny půdními vzorky, upevníme je do stojanů a pod ně umístíme kádinky k zachycování prokapávající vody. Každý půdní vzorek prolijeme rovnoměrně 25 cm³ vody a pro každý zvlášť určíme pomocí hodinek a odměrného válce:

1. Dobu, kdy odkápne první kapka.
2. Množství nakapané vody v intervalech 5, 10, 15 a 20 minut.
3. Dobu, kdy prosakování skončí.

Zjištěné hodnoty srovnáme a zapíšeme podle vzoru:

| druh půdy | první kapka ve vteřinách | množství vody nakapané v ml za | | | | celkové množství protečené vody |
|-----------|--------------------------|--------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------|
| | | 5' | 10' | 15' | 20' | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

ZJIŠTĚNÍ:

Voda prosakuje různými druhy půd různou rychlostí. Čím je půda hrubozrnnější, tím rychleji propouští vodu. U hrubozrnné půdy je množství prosáklé vody největší.

ZÁVĚR:

Propustnost půd je tím větší, čím jsou hrubozrnnější. Naproti tomu vodní jímavost (kapacita půd) je tím menší. Např. písčité půdy mají velkou propustnost a malou jímavost, kdežto hlinité půdy jsou málo propustné a mají velkou jímavost.

| | | |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| POKUS č.4 | PŮDNÍ VZLÍNAVOST | DOBA: asi 30 -45 min |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|

CÍL: Zjistit, jak rychle stoupá voda v různých druzích půd.

POTŘEBY:

Skleněné trubice, gáza nebo síťka, gumičky, 3 Petriho misky o průměru 15 cm, stojany, držáky na stojany, hodinky, měřítko, vzorky vysušené půdy na vzduchu, voda.

POSTUP:

Jeden z konců trubic překryjeme gázou a upevníme gumičkou. Trubice naplníme až po okraj půdními vzorky a několika nárazy půdní částečky co nejvíce setřeseme. Potom postavíme všechny válce svisle sítkou dolů upevněné ve stojanech do misek s vodou. Vodu podle potřeby do misek doléváme. Zjišťujeme výšku stoupající vody za 5, 10, 20, 30 a 45 minut a zapíšeme ji do tabulky.

| druh půdy | výška vody v cm za | | | | |
|-----------|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 5' | 10' | 20' | 30' | 45' |
| | | | | | |
| | | | | | |

ZJIŠTĚNÍ:

Brzy po vnoření konců trubic do misek začne voda ve vzorcích půdy stoupat, a to různou rychlostí. Ve vzorcích hrubozrnných stoupá zpočátku rychleji než v jemnozrnných, ale už v krátké době ji předstihne voda ve vzorcích jemnozrnných.

ZÁVĚR:

Vzlínavostí stoupá voda z nižších vrstev do vyšších. Stoupání vody má velký význam zvláště v obdobích sucha. Kořeny rostlin mohou tak využít spodní vody.

| | | |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|
| POKUS č. 5 | REAKCE PŮDY - pH | DOBA: Asi 10 minut. |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|

CÍL: Zjistit kyselou či zásaditou reakci půdy.

POTŘEBY:

Kádinka, lžička, skleněná tyčinka, universální pH indikátorový papírek, barevná stupnice pH, indikátorový papírek PHAN Lachema, destilovaná voda, vzorky půdy vysušené na vzduchu.

POSTUP:

V kádince připravíme suspenzi půdního roztoku z 20g půdy a 50 cm³ destilované vody důkladným promícháním a protřepáním. Po usazení půdních částiček zkusíme vodu z půdního výluhu napřed univerzálním papírkem a potom přesněji indikátorovým papírkem PHAN Lachema.

Stanovení pH univerzálním indikátorovým papírkem :

Utrhneme kousek univerzálního papírku a ponoříme jej do půdního výluhu. Podle stupnice a zbarvení papírku zjistíme orientační hodnotu pH.

Zkouška indikátorovým papírkem PHAN Lachema :

Proužek papírku, který odpovídá zjištěnému pH, ponoříme do půdního výluhu asi na jednu vteřinu a srovnáme změnu barvy středního příčného proužku napojeného indikátorem se sousedními barevnými proužky. Hodnotu pH stanovíme podle srovnávací barvy shodné s barvou indikátoru na středním proužku.

ZJIŠTĚNÍ:

Provlhčí-li se proužek papíru napojený roztokem indikátoru půdním výluhem, popřípadě přidá-li se k půdnímu výluhu roztok indikátoru, indikátory nabudou určité barvy. Podle barevné stupnice lze potom zjistit přibližné pH půdních vzorků.

ZÁVĚR:

Uvedenými zkouškami zjišťujeme hodnotu pH podle změny barvy indikátorů. Zjištěná hodnota se vyjadřuje číslem pH. Neutrální bod stupnice pH je určen číslem 7. Od 7 do 1 přibývá kyselosti. Čísla větší než 7 udávají přibývání zásaditosti. Podle hodnoty pH se rozeznává půda:

| pH | charakteristika půdy | pH | charakteristika půdy |
|-----------|----------------------|-----------|----------------------|
| do 4,5 | extrémně kyselá | 6,6 - 7,2 | neutrální |
| 4,6 - 5,5 | silně kyselá | 7,3 - 7,7 | alkalická |
| 5,6 - 6,5 | slabě kyselá | nad 7,7 | silně alkalická |

Příklady vhodného rozmezí pH: jahodník 4,5 - 6,5; rajče 5,5 - 7,0; hrách 5,7 - 7,5; ředkvička 6,0 - 7,4; salát 6,0 - 7,5; kedlubny 6,2 - 7,8; karotka 6,5 - 7,5; žito 4,3 - 5,7; pšenice 6,0 - 7,5; cukrová řepa 6,8 - 7,5; azalky 3,5 - 4,5; vřes 3,5 - 5,4; bilbergie 4,5 - 5,5; begónie královská 5,0 - 6,5; šáchor 5,5 - 6,5; fikus 6,0 - 7,0; asparágus; zelenec 6,0 - 7,5.

| | | |
|----------------------|-----------------------------|---------------------------|
| POKUS č. 6 | OBSAH VÁPENCE V PŮDĚ | DOBA: Asi 5 minut. |
|----------------------|-----------------------------|---------------------------|

CÍL: Dokázat v půdě uhličitan vápenatý (ionty CO_3^{2-}).

POTŘEBY:

Hodinové sklíčko, pipeta, lžička, 10% HCl, vysušené vzorky půdy.

POSTUP:

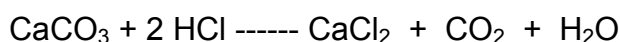
Na hodinové sklíčko nasypeme plnou lžičci půdního vzorku. Pipetou nakapeme na vzorek několik mililitrů zředěné HCl.

ZJIŠTĚNÍ:

Pozorujeme nepřetržité slabší nebo silnější šumění.

ZÁVĚR:

Silnější kyselina HCl vytlačuje slabší kyselinu uhličitou z jejích solí:



Oxid uhličitý uniká z kyseliny uhličitě v plynné podobě a šumí. Podle síly šumění můžeme zhruba určit množství vápence v půdě. Silné dlouhotrvající šumění ukazuje na velký obsah vápence v půdě. Při nedostatku vápence je šumění slabé, nebo vůbec žádné nenastane. V tomto případě je potřeba půdu vápnit. Množství vápence určuje tabulka :

| Intenzita šumění | Obsah CO_3^{2-} v půdě v % |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| šumění sotva znatelné, krátké | méně než 0,3 % |
| šumění slabé, krátké | 0,3% - 1,0% |
| šumění dosti silné, krátké | 1,0 % - 3,0% |
| šumění silné, delší | 3,0% - 5,0% |
| šumění kypící, silné, dlouhé | více než 5,0% |

DOPLNĚK:

Podobně můžeme provést důkaz sulfidů v půdě. Ucítíme-li po nakapání HCl na půdní vzorek zápach sirovodíku (po shnilých vejcích), obsahuje půda sulfidy (S^{2-}).

| | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| POKUS č. 7 | OBSAH VÁPNIKU V PŮDĚ | DOBA: Asi 10 minut. |
| CÍL: Dokázat v půdním roztoku ionty Ca^{2+} . | | |
| POTŘEBY: Erlenmeyerova (kuželová) baňka, zkumavka, stojánek na zkumavky, nálevka, filtrační papír, kahan, magnéziová tyčinka (příp. tuha), vzorky vysušené půdy, destilovaná voda. | | |
| POSTUP: V baňce důkladně protřepáváme asi dvě minuty 20 g jemnozeme s 50 cm ³ destilované vody. Hrubé půdní částice necháme usadit. Magnéziovou tyčinku omočíme v půdním výluhu a podržíme v nesvítivém plameni kahanu. Pozorujeme barvu plamene. | | |
| ZJIŠTĚNÍ: Po vložení magnéziové tyčinky do plamene se změní jeho barva na cihlově červenou. | | |
| ZÁVĚR: Cihlově červeným zbarvením plamene lze dokázat vápník (vápenaté ionty) v půdě. | | |

| | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| POKUS č. 8 | OBSAH SÍRY V PŮDĚ | DOBA: Asi 10 min. |
| CÍL: Dokázat v půdním roztoku sírany (SO_4^{2-}) | | |
| POTŘEBY: Erlenmeyerova (kuželová) baňka 250 cm ³ , zkumavka, stojánek na zkumavky, nálevka, filtrační papír, 5% HCl (50 cm ³), 10% roztok BaCl ₂ , vzorky vysušené půdy, voda, 2ks odměrná zkumavka. | | |
| POSTUP: V baňce důkladně protřepáváme asi jednu minutu 20 g jemnozeme s 50 cm ³ destilované vody. Hrubé půdní částičky necháme usadit a suspenzi přefiltrujeme. Asi 10 cm ³ filtrátu odlijeme do zkumavky, okyselíme 1 cm ³ HCl a potom přidáme 5 cm ³ roztoku BaCl ₂ . (Pozor na toxické účinky při požití.) Z důvodů značné časové náročnosti filtrace je možné použít přímo roztok nad usazeninou. | | |
| ZJIŠTĚNÍ: Po přidání roztoku chloridu barnatého se v půdním výluhu vytvoří bílá sraženina. $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \text{-----} \text{BaSO}_4$ | | |
| ZÁVĚR: Roztokem chloridu barnatého lze dokázat v půdním výluhu okyseleném kyselinou chlorovodíkovou sírany, které se vysrážejí jako bílá, jemně krystalická sraženina síranu barnatého BaSO ₄ . Podle množství sraženiny můžeme usuzovat na množství síranu v půdě. Obsahuje-li půda mnoho síranu, je třeba ji neutralizovat přidáním vápna. | | |

| | | |
|---|------------------------------|----------------------------|
| POKUS č. 9 | OBSAH CHLORIDŮ V PŮDĚ | DOBA: Asi 10 minut. |
| CÍL: Dokázat v půdním roztoku chloridy rozpustné ve vodě (Cl ⁻). | | |
| POTŘEBY: Erlenmeyerova baňka 200 cm ³ , zkumavka, stojánek na zkumavky, nálevka, filtrační papír, 2 ks pipet, 5% HNO ₃ , 1% roztok AgNO ₃ , vysušené vzorky půdy, destilovaná voda, 2 ks kapátek. Při pipetování je nutné dodržovat bezpečnost práce. | | |
| POSTUP: V baňce důkladně protřepáváme asi 1 minutu 20g jemnozeme s 50 cm ³ destilované vody. Hrubé půdní částice necháme usadit a suspenzi přefiltrujeme. Asi 10 ml filtrátu přelijeme do zkumavky, okyselíme 1 cm ³ HNO ₃ a přidáme 1 cm ³ roztoku AgNO ₃ . | | |
| ZJIŠTĚNÍ: Po přidání roztoku dusičnanu stříbrného se v půdním výluhu vytvoří bílá sraženina. Cl ⁻ + Ag ⁺ ---- AgCl | | |
| ZÁVĚR: Roztokem dusičnanu stříbrného můžeme dokázat v půdním výluhu okyseleném kyselinou dusičnou chlorid, který se vysráží jako bílý chlorid stříbrný. Sýrovitá, silná vrstva sraženiny ukazuje na velké množství chloridu v půdě, slabý zákal na malé množství. | | |

| | | |
|--|----------------------------|----------------------------|
| POKUS č. 10 | OBSAH ŽELEZA V PŮDĚ | DOBA: Asi 10 minut. |
| CÍL: Dokázat v půdě sloučeniny železa (ionty Fe^{2+}). | | |
| POTŘEBY: Erlenmeyerova baňka 200 cm ³ , zkumavka, stojánek na zkumavky, nálevka, filtrační papír, 5% HCl, 4% roztok ferikyanidu draselného (červené krevní soli), vzorky vysušené půdy. | | |
| POSTUP: V baňce důkladně protřepáváme asi 1 minutu 20 g jemnozeme s 50 cm ³ destilované vody. Hrubé půdní částice necháme usadit a suspenzi přefiltrujeme. Asi 10 cm ³ filtrátu odlijeme do zkumavky, okyselíme 1 cm ³ zředěné HCl a přidáme 1 cm ³ roztoku červené krevní soli. | | |
| ZJIŠTĚNÍ: Po přidání analytického činidla se půdní výluh zbarví tmavomodře. | | |
| ZÁVĚR: Vybraným činidlem můžeme v půdním vzorku okyseleném kyselinou chlorovodíkovou dokázat sloučeniny železa Fe^{2+} , které se vyskytují v půdách těžkých, neprovzdušněných a zavlhčených, které působí škodlivě na růst rostlin a musí být převedeny na ionty Fe^{3+} , které vývoji rostlin neškodí. POZNÁMKA: Červená krevní sůl (ferikyanid draselný) = hexakynoželezitan draselný = $= \text{K}_3 / \text{Fe} (\text{CN})_6 + \text{Fe}^{2+} \text{ ---- Turnbullova modř}$ | | |

| | | |
|---|----------------------------|----------------------------|
| POKUS č. 11 | OBSAH SODÍKU V PŮDĚ | DOBA: Asi 10 minut. |
| CÍL: Dokázat v půdním roztoku sodíkové ionty (Na^+). | | |
| POTŘEBY: Erlenmeyerova baňka, zkumavka, stojánek na zkumavky, nálevka, filtrační papír, kahan, magnéziová tyčinka (případně tuha), vzorky vysušené půdy, destilovaná voda. | | |
| POSTUP: V baňce důkladně protřepáváme asi dvě minuty 20 g jemnozeme s 50 cm ³ destilované vody. Hrubé půdní částice necháme usadit. Magnéziovou tyčinku omočíme v půdním výluhu a podržíme v nesvítivém plameni kahanu. Pozorujeme barvu plamene. | | |
| ZJIŠTĚNÍ: Po vložení magnéziové tyčinky do plamene se změní jeho barva na žlutou. | | |
| ZÁVĚR: Žlutým zbarvením plamene lze dokázat sodík. Je-li plamen zbarven převážně cihlově červeně (působením vápníku), neobsahuje půda žádné rozpustné soli sodíku. Přehnojením draselnými hnojivy s obsahem sodných solí nebo přehnojením odpadovými vodami se může množství sodíku v půdě příliš zvýšit. Silná koncentrace sodíku působí rušivě na drobtovitou (hrudkovitou) strukturu půdy. | | |