

Název: Vlastnosti půd

Úvod

Proč se nám nedaří vypěstovat pěkné rododendrony?

Proč má souseď větší jahody?

A co ty kanadské borůvky, také Vám nerostou?

Tyto a další podobné otázky si zahrádkáři kladou často. Nemohou tyto problémy souviset s kvalitou půdy na našich zahrádkách?

V rámci následujícího laboratorního cvičení se žáci seznámí s měřením pH půd, kterými se jednotlivé půdy liší a tudíž se liší i použitím pro pěstování různých druhů rostlin.

Ke stanovení využijí univerzální pH indikátorový papírek a senzor pH, pomocí kterého určí míru kyselosti či zásaditosti výluhu půdy, a dále plochou pH elektrodu pro změření pH půdního vzorku v pevném skupenství.

Zařazení do výuky

Experiment je vhodné zařadit v rámci učiva přírodopisu v 9. třídě (typy a druhy půd, vlastnosti půd) nebo v rámci učiva chemie v 8. nebo 9. třídě (pH roztoků), popř. v environmentální výchově.

Tip

Žáci z jednotlivých pracovních skupin si mohou přinést vzorky půd ze svých zahrádek a určit jejich pH.

Časová náročnost

2 vyučovací hodiny, tj. 2x45 minut.

Čas včetně teoretické přípravy, instruktáže žáků, přípravy a úklidu techniky a vyhodnocení výsledků skupin se závěrečnou diskuzí.

Přehled pomůcek

počítač s USB portem

SPARKlink PS – 2009A

software SPARKvue

přesný pH/ORP/ISE zesilovač PS – 2147

plochá pH elektroda PS – 2182

univerzální pH indikátorové papírky

vzorky půd (rašelina, substrát pro kaktusy a sukulenty, půda ze školního pozemku, půda ze zahrádky)

kádinka 100ml (4 ks)

tyčinka

lžička

nálevka (2 ks)

filtrační papír

gáza

destilovaná voda

pracovní návod

Cíle

Žáci by měli zvládnout:

- Použít odpovídající instrumentální vybavení (senzor pH, plochá pH elektroda) k určení pH výluhu půd a suchého vzorku půd.
- Analyzovat výsledky měření (hodnota pH jednotlivých vzorků).
- Prezentovat výsledky své pracovní skupiny a porovnávat je s výsledky ostatních pracovních skupin.

Teoretická příprava (teoretický úvod)

Při pěstování rostlin je spolu s mírou slunečního svitu, množstvím závlivky velice důležité, zda jim prospívá půda neutrální, kyselá nebo zásaditá. Proto je pH půdy jedním z nejsledovanějších faktorů a znát ho je velmi důležité.

Hodnota pH vyjadřuje chemickou reakci půdy, tj. jestli je a v jaké míře kyselá nebo zásaditá, popř. neutrální. Tento údaj je jedním z hlavních ukazatelů při rozbořech půdy a jednou z jejich nejdůležitějších vlastností.

Existují rostliny, které snesou půdu kyselou i zásaditou, ale velká část z nich je vybíravější a daří se jim jen na půdách s určitou hodnotou pH.

Podle hodnoty pH se půdy dělí na:

- Extrémně kyselá pH < 4,5
- Silně kyselá pH = 4,6 – 5,0
- Kyselá pH = 5,1 – 5,5
- Slabě kyselá pH = 5,6 – 6,5
- Neutrální pH = 6,6 – 7,2
- Zásadité (alkalické) pH = 7,3 – 7,7
- Silně zásadité pH > 7,7

(silně alkalické)

Kyselost půdy závisí především na typu a chemickém složení matečné horniny, na které se půda vyvinula. Například na vyvěřelinách, jako je žula, vznikají půdy kyselé. Naopak na vápencích vznikají půdy zásadité. Půda vhodná pro zemědělskou produkci má hodnotu pH od 4 do 8,5. Kyselé půdy jsou méně úrodné a méně osídlené půdními organismy i rostlinami. V ČR jak u zemědělské, tak u lesní půdy převládá kyselá reakce.

Slovníček pojmů

pH VELIČINA,
pH STUPNICE
PŮDY KYSELÉ

PŮDY NEUTRÁLNÍ
PŮDY ZÁSADITÉ
MATEČNÁ HORNINA

Přehled pomůcek

počítač s USB portem

SPARKlink PS – 2009A

software SPARKvue

přesný pH/ORP/ISE zesilovač PS – 2147

plochá pH elektroda PS – 2182

univerzální pH indikátorové papírky

vzorky půd (rašelina, substrát pro kaktusy a sukulenty, půda ze školního pozemku, půda ze zahrádky)

kádinka 100ml (4 ks)

tyčinka

lžička

nálevka (2 ks)

filtrační papír

gáza

destilovaná voda

pracovní návod

pracovní list

ochranné pracovní pomůcky

Motivace studentů

Chcete si na zahrádce nebo na školním pozemku vypěstovat chutnou zeleninu nebo pěkné květiny?

Víte, že nestačí pouze vypěstovat nebo koupit sazenice a poctivě je zalévat?

Je totiž důležité také znát půdní reakci, abyste vybranou rostlinu pěstovali na správné půdě, a k tomu vám poslouží tato laboratorní práce.

Doporučený postup řešení

1. Každá pracovní skupina obdrží pracovní návod, který si žáci nejprve přečtou a teprve potom začnou s přípravou vlastního experimentu.
2. Všechny skupiny mají totožné zadání, pracují paralelně na svých úkolech.
3. Doporučujeme, aby každý člen pracovní skupiny dostal svůj specifický úkol. Pro čtyřčlennou skupinu například:
Žák 1 – vedoucí skupiny = koordinátor, který ručí za to, že skupina bude postupovat podle pracovního návodu.
Žák 2 – má na starosti sestavení a obsluhu používaného vybavení a příslušných senzorů.
Žák 3 – obsluha PC, záznamy měřených dat.

Žák 4 – kontrola zaznamenaných dat, správného vyplnění pracovního listu

4. Příprava PC a pomůcek k měření.
5. Výběr odpovídajícího souboru SPARKvue , pokračování podle postupu uvedeného v pracovním návodu.
6. Sběr dat, analýza dat, pochopení výsledků měření, vyslovení závěrů.

Příprava úlohy

Před měřením necháme žáky vyplnit slovníček pojmů a přípravnou část úlohy.

Zjistíme, jak žáci přípravnou část úlohy vypracovali a jestli rozumí podstatě dané úlohy.

Před měřením připravíme všechny potřebné pomůcky a žáky rozdělíme do pracovních skupin.

Materiály pro studenty

Pracovní návod k nastudování laboratorního cvičení, slouží žákům jako průvodce celým experimentem.

Pracovní list slouží žákům k zaznamenávání získaných dat, jejich analýze a pochopení.

Záznam dat

Každá pracovní skupina svá naměřená data ukládá a zpracovává ve SPARKvue, ve kterém je připraven pracovní list pro žáky.

Postup při zaznamenávání dat je popsán v pracovním listě.

Upozorníme žáky, že před započítáním vlastního měření je třeba úloze opravdu dobře porozumět.

Analýza dat

Naměřená data žáci využívají k zodpovězení otázek v pracovním listu.

V učitelské verzi pracovního listu jsou uvedeny typické odpovědi žáků.

Syntéza a závěr

Žáci na základě analýzy dat vyplní své pracovní listy a případně doplňující nebo souhrnné otázky. Společně potom jednotlivé pracovní skupiny spolu s učitelem shrnou získané poznatky o pH půd a rostlinách vhodných pro půdy kyselé, zásadité, popř. neutrální..

Hodnocení

Sestavili a použili žáci správně všechny pomůcky, příslušná laboratorní zařízení a senzory?

Postupovali v souladu s pracovním návodem?

Naměřili správně odpovídající hodnoty pH?

Zaznamenali žáci nějaké rozdíly v měření pH různými způsoby, tj. indikátorovým papírkem a senzorem pH?

Zaznamenali žáci nějaké rozdíly v hodnotách pH výluhu půd a suchého vzorku?

Vypracovali správně své pracovní listy?

Jsou žáci schopni zdůvodnit případné odlišnosti v měření jednotlivých skupin?

Internetové odkazy a další rozšiřující informační zdroje

Pasco zdroje

www.pasco.com, www.pasco.cz

Pracovní návod

Zadání úlohy

1. Změřte pH půdního výluhu předložených vzorků půd (pomocí indikátorového papírku a pomocí senzoru pH).
2. Změřte pH předložených vzorků půd pomocí ploché pH elektrody.

Pomůcky

počítač s USB portem

SPARKlink PS – 2009A

software SPARKvue

přesný pH/ORP/ISE zesilovač PS – 2147

plochá pH elektroda PS – 2182

univerzální pH indikátorové papírky

vzorky půd (rašelina, substrát pro kaktusy a sukulenty, půda ze školního pozemku, půda ze zahrádky)

kádinka 100ml (4 ks)

tyčinka

lžička

nálevka (2 ks)

filtrační papír

gáza

destilovaná voda

pracovní návod

pracovní list

ochranné pracovní pomůcky

Teoretický úvod

Při pěstování rostlin je spolu s mírou slunečního svitu, množstvím závlivky velice důležité, zda jim prospívá půda neutrální, kyselá nebo zásaditá. Proto je pH půdy jedním z nejsledovanějších faktorů a znát ho je velmi důležité.

Hodnota pH vyjadřuje chemickou reakci půdy, tj. jestli je a v jaké míře kyselá nebo zásaditá, popř. neutrální. Tento údaj je jedním z hlavních ukazatelů při rozbořech půdy a jednou z jejich nejdůležitějších vlastností.

Existují rostliny, které snesou půdu kyselou i zásaditou, ale velká část z nich je vybíravější a daří se jim jen na půdách s určitou hodnotou pH.

Podle hodnoty pH se půdy dělí na:

- Extrémně kyselé pH < 4,5
- Silně kyselé pH = 4,6 – 5,0
- Kyselé pH = 5,1 – 5,5
- Slabě kyselé pH = 5,6 – 6,5
- Neutrální pH = 6,6 – 7,2
- Zásadité (alkalické) pH = 7,3 – 7,7
- Silně zásadité pH > 7,7

(silně alkalické)

Kyselost půdy závisí především na typu a chemickém složení matečné horniny, na které se půda vyvinula. Například na vyvěřelinách, jako je žula, vznikají půdy kyselé. Naopak na vápencích vznikají půdy zásadité. Půda vhodná pro zemědělskou produkci má hodnotu pH od 4 do 8,5. Kyselé půdy jsou méně úrodné a méně osídlené půdními organismy i rostlinami. V ČR jak u zemědělské, tak u lesní půdy převládá kyselá reakce.

Bezpečnost práce

Dodržujte pracovní návod, laboratorní řád učebny chemie a pokyny učitele.

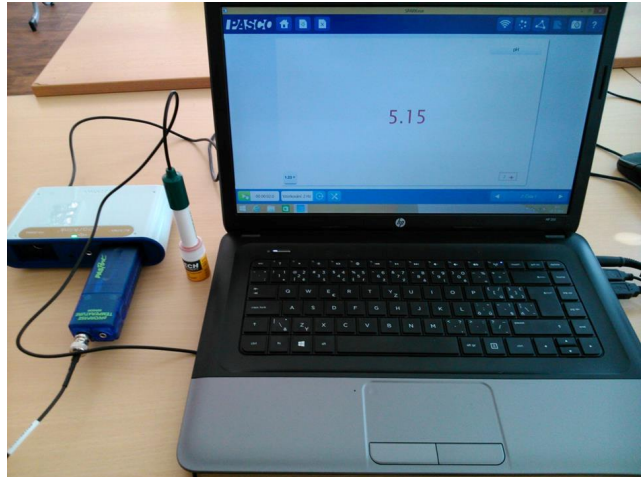
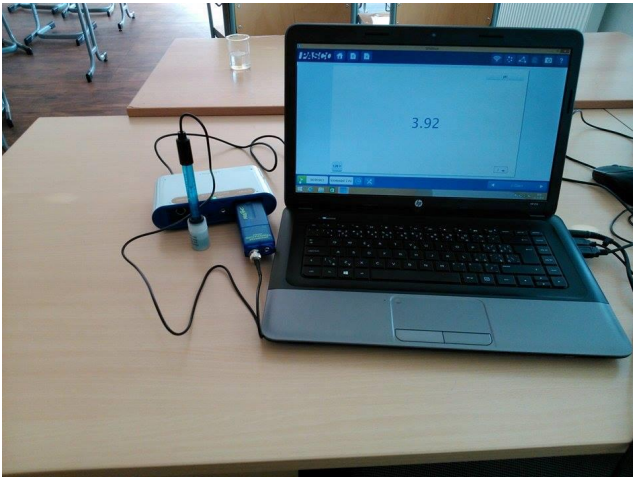
Příprava úlohy (praktická příprava)

Nejprve se seznamte s teorií, zpracujte slovníček pojmů a vyplňte teoretickou přípravu v pracovním listě.

Postup práce

Nastavení HW a SW

1. Připojte senzor pH přes USB rozhraní k počítači.
Tím se automaticky otevře konfigurační dialog.



2. Vyberte a otevřete odpovídající soubor SPARKvue.
Název souboru Vlastnosti půd.

Příprava měření

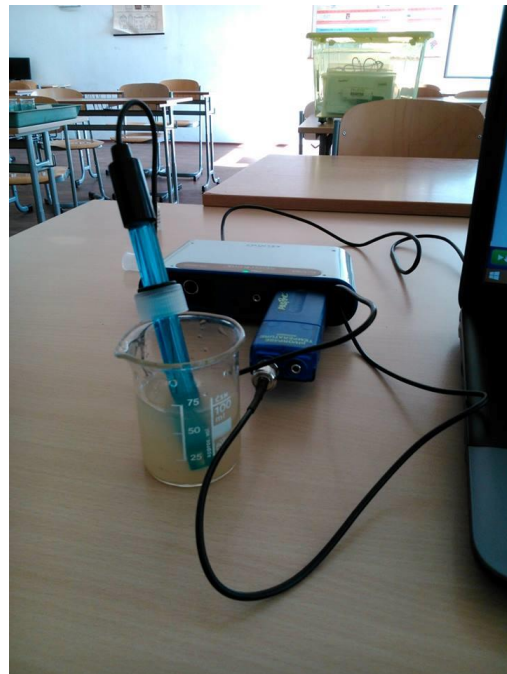
3. Příprava půdního výluhu: do kádinky nasype lžičku zkoušené zeminy, zalijte destilovanou vodou, dobře promíchejte a nechte ustát. Výluh přefiltrujte přes gázu nebo filtrační papír.



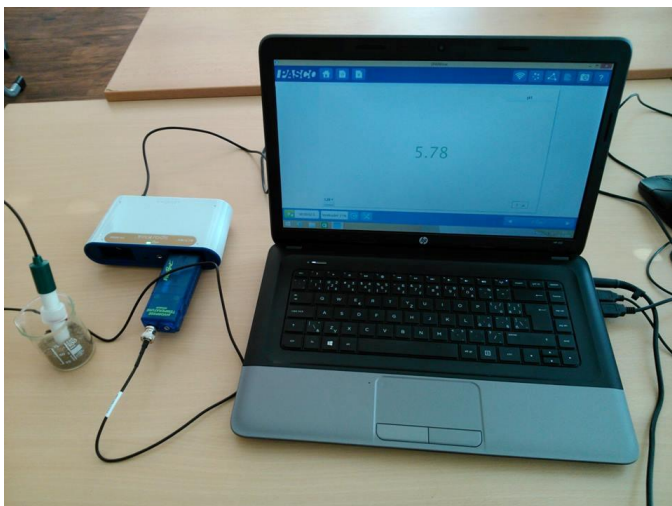


Vlastní měření (záznam dat)

1. Do kádinky s přefiltrovaným výluhem ponořte indikátorový papírek.
2. Do kádinky s přefiltrovaným výluhem vložte senzor pH a začněte s měřením kliknutím na tlačítko start. Po ustálení hodnoty ukončete měření kliknutím na tlačítko konec



3. Do kádinky se vzorkem půdy vložte plochou pH elektrodu a začněte s měřením kliknutím na tlačítko start. Po ustálení hodnoty ukončete měření kliknutím na tlačítko konec.



Analýza naměřených dat

1. Naměřené hodnoty pH zaznamenejte do tabulky v pracovním listu.
2. Analýzou těchto hodnot určete, jakou půdní reakci mají jednotlivé vzorky. Porovnejte výsledky 3 způsobů měření.
3. Svě výsledky ve SPARKvue uložte na místo, které máte vyhrazeno k ukládání svých souborů.
4. Odpovězte na otázky v pracovním listu.
5. Podle instrukcí učitele ukliděte své pracovní místo.

Pracovní list (řešená učitelská varianta)

Slovníček pojmů

pH VELIČINA

Veličina určující kyselost a zásaditost roztoků, vyjadřuje koncentraci vodíkových kationtů v roztoku.

pH STUPNICE

0 – 14, roztoky kyselé – $\text{pH} < 7$, neutrální $\text{pH} = 7$, zásadité $\text{pH} > 7$

PŮDY KYSELÉ

Půdy s hodnotou $\text{pH} < 6,5$.

PŮDY NEUTRÁLNÍ

Půdy s hodnotou $\text{pH} = 6,6 - 7,2$.

PŮDY ZÁSADITÉ

Půdy s hodnotou $\text{pH} > 7,3$.

MATEČNÁ HORNINA

Hornina, ze které zvětráváním vzniká základ půdy.

Teoretická příprava úlohy

Než se pustíte do práce, zopakujte si učivo týkající se vlastností půd, zejména půdní reakce vyjadřované hodnotou veličiny pH.

Na čem především závisí kyselost půdy?

Na typu a chemickém složení matečné horniny.

Jaké půdy převládají v ČR?

Kyselé.

Které půdy jsou méně úrodné?

Kyselé.

Vizualizace naměřených dat

Zaznamenejte všechny naměřené údaje do tabulky.

Vyhodnocení naměřených dat

1. Naměřené hodnoty pH doplňte do následující tabulky:

vzorek půdy	indikátorový pH papírek	senzor pH	plochá pH elektroda

vzorek půdy	indikátorový pH papírek	senzor pH	plochá pH elektroda
rašelina			
substrát pro kaktusy a sukulenty			
půda ze školního pozemku			
půda ze zahrádky			

Závěr

1. Porovnejte jednotlivé vzorky půd. Která je nejkyselější a která nejméně kyselá, popř. neutrální nebo zásaditá?

Nejkyselější je rašelina a nejméně kyselá je . (Záleží na tom, jaký vzorek si žáci přinesou ze zahrádky a jaká půda je na školním pozemku.)

2. Liší se hodnoty pH získané těmito 3 metodami? Pokud ano, pokus se vysvětlit, proč?

Při měření pH půdního výluhu se poměrně dost odlišují hodnoty získané měřením pomocí indikátorového papírku od hodnot naměřených senzorem pH. Přesnější měření je určitě tímto způsobem, protože odečet přesné hodnoty pH z barevné stupnice je obtížný právě v tomto rozmezí pH, ve kterém se pohybuje při našem měření.

3. Vyhledej v literatuře nebo na internetu, které rostliny se pěstují na silně kyselých půdách a které na slabě kyselých nebo zásaditých.

Silně kyselou půdu vyžadují např. borůvky, brusinky, rododendrony, vřesy a vřesovce. Naopak zásadité půdy vyžaduje košťálová zelenina (květák, brokolice,...), některé aromatické byliny, skalničky, svída, břechan, dříšťál.

Půdní reakci lze také odhadnout podle výskytu plevelů. Na kyselých půdách roste šťovík, přeslička nebo jitrocel, na půdách zásaditých komonice nebo hořčice.

4. Je možné nějakým způsobem upravovat pH půd?
Jak byste na zahrádce snížili nebo naopak zvýšili pH?

Ke zmírnění kyselosti půdy slouží vápnění.

K okyselení půdy se používá rašelina nebo hrabanka z jehličí. Také se používá pravidelné hnojení síranem amonným.

5. Jakou činností člověk způsobuje okyselení půd a tím snižování její úrodnosti?

Spalováním nekvalitních paliv a s tím souvisí vznik kyselých dešťů.

Pracovní list (žákovská varianta)

Pokud nemáte žádné speciální požadavky, můžete ponechat prázdné. Žákovská varianta bude vytvořena automaticky z řešené učitelské varianty.

Slovníček pojmů

Teoretická příprava úlohy

Vizualizace naměřených dat

Vyhodnocení naměřených dat

Závěr