

5. Téma: Pôda

1 Sú všetky pôdy rovnaké?

Pozorovanie

Do pohárov nasyp vzorky pôdy asi to polovice objemu. Prilej vodu tak, aby bol pohár plný do troch štvrtín. Uzavri poháre uzávermi, poriadne utiahni a silno pretrepávaj niekoľko minút každý pohár. Potom zeminu v pohároch nechaj pomaly usádzať. Bude to trvať aj niekoľko hodín, závisí to od druhu zeminy. Usádzanie môžeš pozorovať, ale nemusíš, hlavný je výsledok. Pomocou lupy pozoruj štruktúru usadenej zeminy. Porovnaj rôzne zeminy.

Čo sa deje?

Po usadení zemina vytvorila vrstvy rôznej hrúbky a farby.

Usmernenie pozorovania

Obsahuje pôda s veľkým počtom kamienkov a štrku aj veľa humusu? Čo si myslíš, prečo sa niektoré pôdy usádzajú dlhšie a iné kratšie? Prečo sú niektoré častice tmavé a iné svetlé? Závisí to od ich veľkosti alebo je sfarbenie spôsobené niečím iným? Vedel by si podľa tohto experimentu určiť, ktorá pôda je úrodnejšia? Pokús sa svoje tvrdenie odôvodniť. Podľa čoho sa usporiadali častice pôdy vo vode?

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Pôdy, ktoré sa pomaly usádzajú udržiavajú v sebe veľa vody. Vysušené pôdy, ktoré obsahujú veľmi veľa jemných častíc absorbujú vodu len veľmi pomaly. Pôdy, ktoré obsahujú veľa veľkých kamienkov obsahujú málo humusu. Rýchlosť klesania častíc závisí od ich veľkosti. Väčšie predmety vo vode klesajú rýchlejšie.

Pomocné informácie

Ťažšie, kamenisté častice sa usadili ako prvé a vytvorili pomerne svetlú vrstvu. Na ňu sa usadili piesočnaté, ľahšie častice. Najtmavšia vrstva je zvyčajne na vrchu a je tvorená veľmi ľahkými časticami do vysokej miery organického pôvodu – humus. Podľa toho aká hrubá je táto tmavá vrstva môžeme posúdiť aj kvalitu zeminy, resp. vhodnosť na pestovanie rastlín. Ak sa v pôde nachádza vysoká vrstva kamienkov, pôda nevie dobre udržať vodu a nie je vhodná na pestovanie rastlín. Ak sa veľmi dlho usádza, pričom voda nad pôdou je stále dosť kalná, pôda obsahuje veľa ilovitých, drobných častíc, ktoré zdržiavajú v pôde veľmi veľa vody a pôda je málo prevzdušnená. Ani takáto pôda nie je na pestovanie rastlín vhodná.

Rýchlosť klesania častíc vo vode závisí od hmotnosti častíc, ale aj od ich veľkosti. Samozrejme, že väčšie častice sú zvyčajne aj ťažšie ako menšie častice, ale neplatí to absolútne. Principiálne riadi rýchlosť klesania vzťah hmotnosti a objemu (veľkosti) – hustota. Výnimkou sú tzv. koloidné častice. Sú to častice tak drobných rozmerov, že sa môžu vo vode vznášať bez usádzania, aj keď ide o materiál, ktorý má väčšiu hustotu ako voda.

Pomôcky

zaváraninové pohára
s viečkom (nie zatláčacie, ale so závitom) – toľko kusov,
koľko vzoriek pôdy budeš
pozorovať, voda, vzorky pôdy,
lupa

Schéma

5. Téma: Pôda

2 Nachádza sa v pôde vzduch?

Pozorovanie

Nasyp pôdu do pohára a prilej toľko vody, aby bola zaliata všetka pôda. Vodu lej pomaly, aby si veľmi pôdne častice nerozvíril. Pomocou lupy pozoruj povrch pôdy. Do druhého pohára vlož kúsky tehly, kriedu a črepiny z hlíny. Do pohára nalej toľko vody, aby boli všetky predmety ponorené. Pomocou lupy pozoruj a porovňavaj, koľko bubliniek vzduchu sa uvoľní z rôznych materiálov.

Čo sa deje?

Z pôdy unikajú bublinky, niektoré zostávajú zachytené na povrchu pôdy a iné stúpajú až k hladine vody v pohári. V pohári s kúskom tehly, kriedy a črepu sa tvorí oveľa viac bublín.

Usmernenie pozorovania

Áké rozdiely si pozoroval v oboch pohároch? Čo si myslíš, z kadiaľ pochádzajú bubliny, ktoré pozoruješ? Čím sú bubliny tvorené? Ako bubliny vznikajú a prečo? Od čoho závisí, koľko bublín sa z pôdy uvoľní? Čím by sa dalo uvoľňovanie bublín zrýchliť? Môžu bubliny vznikáť aj iným spôsobom? Kde si pozoroval uvoľňovanie bublín? Sú bubliny v minerálke zachytené rovnakým spôsobom ako bubliny v pôde? Ako by si zistil, z čoho sú bubliny uvoľnené?

Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady)

Rôzne druhy pôd obsahujú rôzne množstvo vzduchu. Tie druhy pôd, ktoré obsahujú väčšie množstvo pórovitých častíc a väčších častíc obsahujú viac vzduchu. Nie vo všetkých dutinách v pôde sa nachádza vzduch. Keď je pôda mokrá, všetky dutiny sú vyplnené vodou, vzduch je vytlačený.

Pomocné informácie

Pôda obsahuje určité množstvo vzduchu, ktorý sa nachádza zachytený medzi jednotlivými pôdnymi časticami. Vzduch sa do pôdy dostáva pôsobením tlaku vzduchu. Čím sú častice menšie, tým je aj priestor medzi nimi menší a pôda obsahuje menej vzduchu. Tlak vody v pohári vytlačí vzduch spomedzi častíc pôdy a ten uniká na hladinu. Aj samotná voda obsahuje veľa vzduchu. Aby sme eliminovali toto množstvo vzduchu, vodu sme prevarili. Bublinky, ktoré pozorujeme pochádzajú z pôdy.

Vzduch v pôde využíva rastlina priamo na dýchanie koreňmi, ale aj na uľahčenie príjmu živín rozpustených v pôdnom roztoku.

Tehla, krieda a hlinený črep obsahujú pomerne veľké dutiny, ktoré sú naplnené vzduchom. Čím viac bublín sa uvoľňuje, tým väčšie póry má daná látka.

Pomôcky

voda (prevarená a vychladená),
zaváraninový pohár, vzorka pôdy, lupa

Schéma

5. Téma: Pôda	
3 Voda v pôde	Pomôcky
<p>Pozorovanie Do dna umelohmotného pohára vyrob pomocou hrubej ihly alebo klincu niekoľko (asi 6) dierok. Do takto pripraveného pohára nasyp vzorku pôdy. Pohár s pôdou drž jednou rukou nad odmerkou a druhou rukou do pôdy nalej pol pohára vody. V pohári si označ, koľko vody si vylial do vzorky pôdy. Nechaj vodu prekvapkať vzorkou pôdy. Keď už voda takmer nekvapká odmeraj na odmerke množstvo pretečenej vody. Experiment zopakuj s ostatnými vzorkami pôdy. Každá pôda musí byť suchá, pridaná do vyčisteného a vždy do toho istého pohára s dierkami. Pridávaj vždy rovnaké množstvo vzorky pôdy aj vody.</p> <p>Čo sa deje? Niektoré vzorky pôdy v sebe zadržali pomerne viac vody ako iné.</p> <p>Usmernenie pozorovania Kde zmizla voda, ktorá nevytiekla do pohára? Prečo z niektorých pôd vyteklo viac vody ako z iných? Čím, podľa teba, sa odlišujú pôdy, ktoré zadržia v sebe veľa vody? Ktoré pôdy obsahujú najviac vzduchu? Obsahujú tie isté najviac vody? Ako by si získal vodu, ktorá zostala v pôde naspäť?</p>	<p>4 vzorky pôdy (najvhodnejšie by bolo, keby si si vybral pôdy rôznej štruktúry, ak také nemáš, primiešaj do jedného druhu piesok a trochu štrku a do inej ílovité vysušené bahno z rybníka), 2 umelohmotné poháre, klínce, odmerka, voda</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady) Voda chemicky zreagovala s pôdou. Voda zostala v drobných dutinkách, z ktorých nedokáže vyteciť von. Čím má pôda menšie častice, tým viac vody dokáže v sebe zadržať.</p>	
<p>Pomocné informácie Ílovitá pôda dokáže v sebe zadržať veľmi veľa vody, preto len málo z pridanej vody pretečie do odmerky. Takéto pôdy nie sú vhodné na pestovanie rastlín, pretože mnohým z nich v takej vlhkej pôde odhnívajú koreňové vlásky a nemôžu prijímať živiny z pôdy. Naopak, piesčité pôdy dokážu zadržať len veľmi málo vody, takmer všetka pretečie do odmerky. Tieto pôdy tiež nie sú vhodné na pestovanie rastlín, pretože rastlina dokáže prijať živiny z pôdy len prostredníctvom vody, ktorá sa v pôde zdržiava. Okrem toho často koreňky vysychajú. Najvhodnejšia je hlinitá pôda, ktorá v sebe zadržiava stredne veľké množstvo vody. Aj napriek tejto charakteristike, existujú špeciálne rastliny, ktorým vyhovuje premokrená ílovitá pôda a aj vzdušná pieskovitá pôda. V pôde sa nachádzajú dutinky rôznych rozmerov, pričom vzhľadom na zadržiavanie vody v pôde ich klasifikujeme na tzv. kapilárne a nekapilárne dutiny. Kapilárne dutiny sú dutiny veľmi malých rozmerov, v ktorých sa dokáže voda udržať vďaka povrchovému napätiu a dokáže po takýchto drobných dutinkách aj vzlietať k povrchu pôdy a vyparovať sa. Nekapilárne dutiny sú väčšie a nedokážu v sebe udržať vodu, voda z nich kanálikmi steká v smere pôsobenia gravitačnej sily. Pre výživu rastlín je dôležitý optimálny pomer kapilárnych a nekapilárnych dutín. Kapilárne dutiny zabezpečujú dostatok vody (a zároveň aj živín, keďže sa do vody živiny rozpúšťajú) a nekapilárne dutiny zabezpečujú prevzdušnenie koreňového systému.</p>	

5. Téma: Pôda	
4 Ako sa čistí voda?	Pomôcky
<p>Pozorovanie Na dno čistého kvetináča rozprestri filter na kávu alebo iný filter, ktorý máš k dispozícii. Ak žiaden nemáš, dobre posluži aj papierová kuchynská utierka. Potom nasyp asi 5 cm vysokú vrstvu štrku a na štrk ešte takú istú vrstvu piesku. Do umelohmotnej fľaše nalej vodu a nasyp do nej za lyžičku hliny. Hlinu vo vode poriadne rozmiešaj. Malé množstvo vody vylej do plytkej bielej misky alebo do taniera pre porovnanie. Vodu nalej do kvetináča, ktorý postavíš na takú istú bielu misku. Porovnaj, aká voda ti z kvetináča vyteká. Keď už netečie, tak ju znovu späť prelej do kvetináča. Túto filtráciu opakuj niekoľkokrát. Zopakuj aj s vodou, do ktorej si pridal farbivo. Do ďalšieho kvetináča polož na dno filter, na filter štrk a na štrk rovnakú vrstvu piesku, do ktorého rozdrvíš štyri tabletky čierneho uhlia a poriadne premiešaš. Do kvetináča nalej zafarbenú vodu a sleduj, aká voda vytečie do bielej misky. Porovnaj sfarbenú vodu s vodou, ktorá vytekla z kvetináča.</p> <p>Čo sa deje? Po prvej filtrácii cez kvetináč bola voda ešte dosť zakalená, ale čistejšia ako pôvodná. Čím viac krát preleješ tú istú vodu cez filter, tým bude voda čistejšia.</p> <p>Usmernenie pozorovania Ako je možné, že voda je čistejšia? Ak primiešam hlinu do vody, je táto voda čistá? Ako je teda možné, že keď prelejem znečistenú vodu zemou je čistejšia? Čo spôsobovalo, že voda bola znečistená? Prešla farba filtrom? Aký je rozdiel medzi znečistením hlinou a znečistením farbou? Môžeme považovať farbu za znečistenie? Ak sa voda javí ako čistá (nie je možné znečistenie zrakom pozorovať) je skutočne čistá? Čo všetko môže vodu znečistiť? Ako by si odlišil znečistenú vodu od čistej? Je slaná voda čistá?</p>	<p>dve široké, plytké biele misky alebo taniere, kvetináč, umelohmotná fľaša so zátkou, lievik, lyžička, trochu suchej zeme, štrk, piesok, filter alebo papierová kuchynská utierka</p> <p>Schéma</p>
<p>Predpoklady vytvorené na základe pozorovania (príklady) Vodu filtruje len filter uložený na dne. Štrk a piesok zachytávajú nečistoty z vody v dutinkách medzi jednotlivými časticami. Ak budú všetky dutinky medzi zrnami piesku zasypané, voda pretekajúca cez piesok sa nevyčistí, práve naopak. Len niektoré látky sa dajú odstrániť filtráciou.</p>	
<p>Otázky a odpovede: Na podobnom princípe pracuje aj filter na pitnú vodu. Zariadenie je ale komplikovanejšie. Z vody sa odstraňujú aj plyny a okrem štrku a piesku prechádza voda aj hrubou vrstvou jemne rozomletého uhlia, ktoré absorbuje veľmi veľa rôznych látok. Po filtrácii sa ešte ionizuje a chlórjuje, aby sa vo vode zlikvidovali všetky mikroorganizmy. Látky, ktoré sú fyzikálne vo vode rozpustené je možné odfiltrovať filtrom, ktorý dokáže do svojich voľných priestorov uložiť niektoré častočky. Voda je kvapalná, tá pretečie aj veľmi jemnými otvormi, ale drobné pevné častočky sa v dutinkách určitých rozmerov zachytia. Filtráciu preto do určitej miery považujeme za mechanický dej. Ak však vezmeme do úvahy napríklad adsorpciu na aktívne uhlie, musíme uvažovať už aj o fyzikálno-chemických interakciách. Aktívne uhlie sa vyznačuje neselektívnou adsorpciou látok na svoj povrch. Tým, že je veľmi jemne rozomleté zväčšuje sa jeho aktívny povrch a môže adsorbovať veľké množstvo rôznych látok. Práve kvôli týmto schopnostiam sa používa aj v lekárstve. V prípadoch, kedy je potrebné odstrániť z tráviaceho traktu nešpecifické látky podáva sa živočíšne uhlie, ktorého základom je aktívne uhlie ako neselektívne adsorptívum. Aktívne uhlie sa používa aj v plynových filtroch a pod.</p>	