

GLOBE

ГЛОБАЛНО УЧЕЊЕ И НАБЉУДУВАЊЕ ВО ПОЛЗА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

bo makegonija

ПОЧВА

Подготвила според
**The Globe program -
Teacher's guide**

Ружица Јагуриноска

МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

МАКЕДОНСКИ ИНФОРМАТИВЕН ЦЕНТАР ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА

ПЕДОСФЕРА И ПОЧВА

Педологијата е интердисциплинарна наука за почвата чие име доаѓа од старите грчки зборови *pedon* – почва и *logos* – наука. **Педосферата** е дел од земјината кора која се состои од почвата и процесите на нејзино формирање кои сè уште се активни. Педосферата настанала од матичните карпи (parent rock) како резултат на физичко - хемиски процеси на **ерозија** под дејство на атмосферските, топографските и биолошките фактори во тек на еден долг временски период. **Почвата** содржи хранливи материи и вода и затоа претставува погодна средина за живот на флората и фауната. Како филтрациона зона, таа влијае врз хемизмот на површинските и подземните води.

Фактори за формирање на почвата

Матични карпи - Магматски, метаморфни, седиментни; **Топографија** – релјеф;

Сонце и атмосфера - вода, ветар; **Биолошки** - растенија, животни;

Време - промена на минералниот состав; **Човек** - култивирање, девастација, дефорестација

Со текот на времето поради влијание на наведените фактори доаѓа до промена на :

КАРАКТЕРИСТИКИТЕ НА ПОЧВАТА:

- структура
- конзистенција
- боја
- текстура
- температура
- влага
- фертилитет



Педосферата е интегратор на атмосферата, литосферата, хидросферата и биосферата, и затоа животот на земјата зависи од почвата и тоа како:

- извор на храна и суровини
- зона на движење на водата за пиење
- градежна средина

Пореметувањата во екосистемот со напредната технологија и човекот доведуваат до:

- поплави,
- соголдување на почвата,
- сушење и промивање на почвата,
- зголемување на рН на почвата,
- зголемување на салинитетот на почвата,
- намалена фертилизација на почвата.

Цели на GLOBE програмата за протокол Педосфера се:

- собирање податоци за физичко-хемиските промени во почвата предизвикани од промените во екосистемот,
- анализа на промените на почвата што влијаат на животот на земјата,
- анализа на водата во почвата и калибрација на сателитските сензори во однос на “ин ситу” податоците,
- подобро разбирање на односите во биосферата,
- анализа на влијанието на човекот врз хидролошкиот циклус,
- едукација.

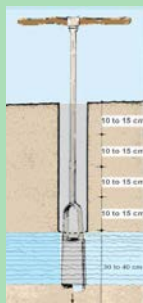
Учениците ќе можат да:

- ги научат поимите и односите меѓу геологијата, биологијата, метеорологијата и екологијата,
- го воочат меѓусебното влијание на климата, вегетацијата, карпите и човечкиот фактор при формирање на почвата,
- го разберат полесно хидролошкиот циклус, циклусот на јаглеродот и енергијата на земјата.

Наведените фактори овозможуваат голема разновидност кај типовите почви, а секој пресек на почвата во природата има одредени својства и карактеристики. Затоа, почвите се испитуваат преку вертикални пресеци на почви кои се нарекуваат почвени ПРОФИЛИ.

Профилите може да бидат плитки или длабоки и да се резултат на:

- ископани јами
- избушени дупки
- стрмни одсеци, патишта или карпи



Секој профил на почвата го сочинуваат слоеви или **ХОРИЗОНТИ**. Хоризонтите може да бидат тенки (mm) или дебели ($\geq 1m$). Хоризонтите се означуваат со посебни симболи зависно од својствата на секој поединечен хоризонт.

Својства на хоризонтите на почвата се менуваат со текот на времето.

Промена и потребни мерења на секое својство		
Во текот на минути или часови	Во текот на месеци или година	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ температура ➤ количество на вода ➤ количество воздух 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ pH ➤ боја ➤ структура ➤ органски состав ➤ фертилитет-плодност ➤ микроорганизми ➤ густина 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ минерали ➤ распределба на честици ➤ формирање хоризонти



КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ПОЧВА

ТЕРЕНСКА РАБОТА

I ДЕЛ, ТЕРЕНСКА РАБОТА

- Дефинирање на мерно место;
- Копање или бушење на профил;
- Определување хоризонти преку набљудување;
- Мерење дебелина на хоризонти и одредување нивна горна и долна граница;
- Набљудување на присуство на вегетација, жив свет и карпи;
- Анализирање боја, структура, текстура и конзистенција;
- Одредување карбонати во почва;
- Мерење температура на почва;
- Земање почвена проба.

II ДЕЛ, РАБОТА ВО ЛАБОРАТОРИЈА/ УЧИЛНИЦА

- Сушење на почвата;
- Одредување pH на почва;
- Одредување текстура на почва со Тригонометриски дијаграм за почва;
- Мерење влага во почвата (гравиметриски и волуметриски);
- Густина на почва (Bulk density);
- Смрзнатост на почва.

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Дефинирање на мерно место

Внимавајте!

Пред да одберете локација консултирајте ја локалната електродистрибуција, водовод, пошта, канализација, распоредот на електричните водови, телефонската мрежа, гасовод, канали и можните заостанати експлозивни средства на истражуваниот терен.

- Одберете релативно рамни и со вегетација покриени локации најмалку 5 метри, оддалечени од зграда, пат, премин, игралиште, или градежни локалитети каде има поставено темели;
- Со клинометар измерете го нагибот на теренот!



Карактеристики на почвата Теренска работа: Дефинирање на хоризонти

Внимавајте!

Набљудувајте го секој хоризонт, пробите не допирајте ги со раце при ставањето на фолија. Исчистете ги пробите од гранчиња и ѓубре, на кутиите напишете број на проба, хоризонт, длабочина од површината, датум, име на ученикот и наставникот, клас, GPS локација. Дупките и ископите повторно затворете ги! Внимателно носете ги пробите!

- Измерете ги координатите за секој профил (GPS);
- Се препорачува профилот да биде изложен на сонце за подобро и појасно набудување и опис на почвата;
- Користејќи алатка за копање, отстранете свеж примерок од почва во длабина од 10 см,
- Определете дали примерокот на почвата е влажен или сув. Ако примерокот е сув, навлажнете го со дестилирана вода;
- Копајте со лопата или користете сврдел или сонда;
- Ако бушевите со сврдел, фотографирајте го јадрото;
- Копајте педолошки профил длабок најмалку 1 м. Профилот од горе надолу треба да се измазне со лопатата за подобар преглед;
- Поставете на пробата или профилот метро за да се процени големината на фотографија;
- Почнувајќи од врвот до дното на профилот, обрнете внимание на карактеристиките на почвата;
- Внимателно набудувајте го профилот на почвата и забележете разлики помеѓу слоевите како што се боја, текстура, структура, корени, карпи, мали животни, инсекти, тунели, затоа што набљудувањата ќе помогнат во дефинирање на хоризонтите;
- Работејќи во строго вертикална линија, одбележете ги горните и долните рабови на секој хоризонт и со тоа идентификувајте ги. Настојувајте сите да се согласат за ширината на хоризонтот. Еднаш одредените хоризонти треба да се означат со дрвени клинови или значки;
- Измерете ја ширината на секој хоризонт, така што ознаката 0 см да е на врвот на хоризонтот. Исто така, утврдете ја положбата на горниот и долниот дел од секој слој и одредете ја таканаречената, "длабочина на хоризонтите";
- Запишете ги добиените податоци во Работниот лист за опис на почвата.

НА ТЕРЕН УЧЕНИЦИТЕ::

- Издвојуваат поединечни хоризонти;
- Мерат дебелина на поедини хоризонти, растојание помеѓу горни и долни граници на хоризонтите, дебелина на ископот;
- Анализираат структура, боја, конзистенција и текстура на хоризонтите;
- Набљудуваат присуство на корени, вегетација, појава на карпи.

Потребен алат: педолошки нож, шише дестилирана вода, предмети што можат да ги означат хоризонтите (пластични значки), мотика, лопата или друга алатка за копање, Мунсел систем на бои за почва, мобилен телефон со камера, маркер, шише алкохолен оцет, пенкало или молив, хартиени крпи, метар, чекан или друга алатка за кршење карпи и одвојување примероци, GPS, Работен лист за опис на почвата.

Идентификација и издвојување на хоризонтот

Хоризонтите или слоевите на почвата помалку или повеќе се паралелни со површината, но се разликуваат во генетска смисла. Основа за издвојување на хоризонтите е бојата, конзистенцијата, структурата, текстурата, минералниот состав.

- Секој хоризонт треба посебно да се означи и да се измери неговата дебелина одејќи од дното кон површината на почвата;
- Слоевите кои се потанки од 3 см не ги издвојуваме на посебно место. Треба да ги додадеме на горниот или долниот подебел хоризонт;
- По издвојувањето треба да се идентификуваат според поедноставена шема.

Хоризонт О е површинскиот хоризонт кој содржи остатоци од органска материја (лисја, плодови, семе, гранки). Најчесто се среќава во шумските предели, а обработените површини, пустините или тревните површини, немаат О хоризонт.

Хоризонт А или TOPSOIL содржи главно минерални материји, а може и остатоци од органски материји кои може да му дадат темна боја, па е потемен од хоризонтот под него.

Во земјоделските терени тоа е обработливиот слој. Компактен е и покажува плочеста структура. Ако содржи многу органски материји тогаш е со грануларна структура.

Хоризонт Е или ELUVIAL е хоризонт од кој минералите, глината, железото, алуминиумот и органските материји се измиени. Ова е побел односно посветол хоризонт од хоризонтите под и над него. Површинската вода ги промива и носи колоидите и нутриентите и ги редепонира во пониските хоризонти. Има плочеста или грануларна структура. Се среќава во црногорски шуми.

Хоризонт Б или SUBSOIL се нарекува уште зона на акумулација каде се насобираат глина, железо, алуминиум, органски материји, минерали и елементи испрани од А и Е хоризонтите. Главно е со црвенкаста, жолтосмеѓа или темносмеѓа боја, но е посветол од А хоризонтот. Ако е долго сатуриран со вода, бојата му е сива или сива со црвено-портокалови слоеви. Може да биде многу дебел и при тоа може да се подели на повеќе зони (Б1, Б2,).

Хоризонт Ц е најдолен хоризонт на почвата, без структура, масивен, раздробен, без органски материји, сличен на матичната карпа во подлогата.

Хоризонт Р е матична карпа, карпеста подлога BEDROCK. На пример :Варовник во подлогата на Терра Роса.

Малку е веројатно дека на истражуваниите профили ќе се најдат сите споменати хоризонти.

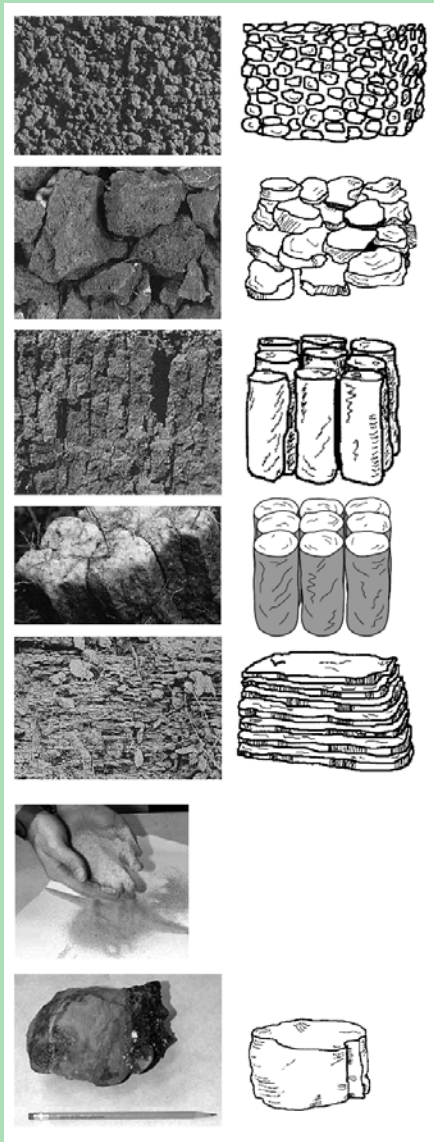
Во пределите прекриени со шуми воглавно се наоѓаат О, Е, Б хоризонтите. Во пустините, тревнатите терени и земјоделските површини А, Б хоризонти, а на терени со јака ерозија го има само Б хоризонтот. Плитките почви или почвите кои не се изложени на силна ерозија како А хоризонтот, лесно поминуваат во Ц хоризонт.

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Структура на почва

Користејќи алатка за копање, за да го извлечеме примерокот на почвата од слојот што го проучуваме, одиме од дното на профилот кон површинскиот слој. Индивидуална грукта земја се нарекува структурен агрегат или ПЕД и претставува индивидуална единица на структурата на почвата.

Држете го примерокот на почвата нежно во вашата рака и проучете ја структурата!

Структурата на пробата се утврдува со договор и заедничка одлука на сите членови на групата.



Зрнеста - Granular

Полиедрична - Blocky

Призматична - Prismatic

Валчеста - Columnar

Плочеста - Platy

Единечно-зрнеста
Single grained

Масивна - Massive

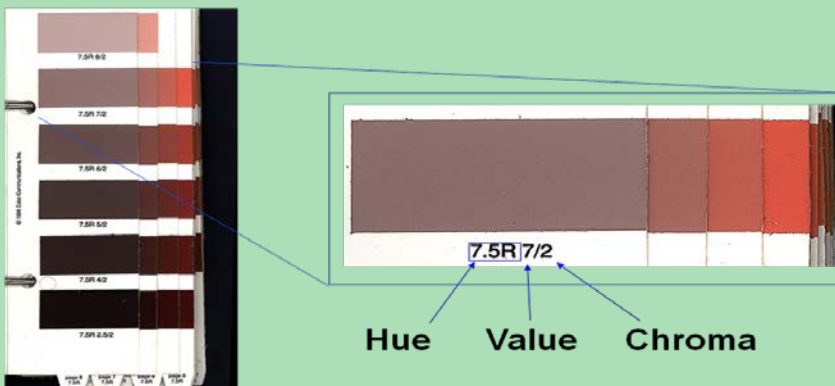
Програма GLOBE - Прирачник за мерење

Ако не може да се одреди обликот на педот тогаш почвата е без структура, односно го одредуваме хоризонтот како поединечни зрна (single grained) на плажа, или масивни (massive), нераздробени.

Структурата се одредува врз база на преовладувачките педови.

Карактеризација на почвата Теренска работа: Одредување главна и секундарна боја на хоризонтот

1. Земете грутка земја од анализираниот хоризонт и забележете дали е сува или влажна. Ако е суво, навлажнете го со дестилирана вода!
2. Скршете ја грутката!
3. Примерокот почва треба да биде добро осветлен на природна светлина!
4. Пронајдете ја бојата на табелата што одговара на бојата на почвениот примерок со прирачната карта на бои за почви (Munsell colour sistem)! Целата група мора да се согласи за изборот на боја!
5. Запишете го резултатот во Работниот лист за карактеризација на почвата гледајќи ја бојата што ја покрива најголемата површина на примерокот (главната или доминантната боја)! Понекогаш примерокот од почвата може да има повеќе бои, затоа е потребно да се одреди секундарната или субдоминантната боја (што зафаќа помала површина). Бојата зависи од минералниот состав и физичко - хемиските процеси во почвата.



Hue – нијанса на боја, Value – светла/темна боја, Chroma – силна/слаба боја



Карактеризација на почвата, Теренска работа: Конзистенција на почвен примерок

Конзистенцијата е резистентност на почвените агрегати спрема нивна деформација и кршење и го одредува степенот на нивна адхезија и кохезија.

- Земете грутка од посакуваниот хоризонт! Ако примерокот на почвата е сув, потребно е да се натопа со вода,
- Држејќи ја грутката помеѓу палецот и покажалецот, нежно стискајте додека не се распадне или испадне од вашата рака!
- Забележете една од следниве категории во Образецот за карактеризација на почвата:



LOOSE (ровко): тешко е да се задржат поединечните педови, структурата се распаѓа пред да го иситните примерокот



FRIABLE (здроблив): педот се крши со малку сила



FIRM (цврст): педот се крши под појак притисок на прстите

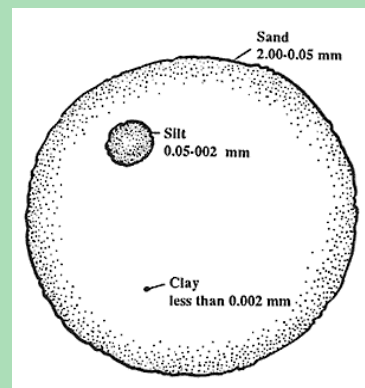


EXTREMELY FIRM (многу цврсто): педот не може да се здоби со прсти

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Текстура на почвен примерок

Текстура како поим во педологијата е количински однос на застапеност на минералните зрна со различна големина.

- SAND** (песок): 2мм - 0.02 (0.05) мм, под прстите **GRITTY** (песочен)
- SILT** (прав): 0.02(0.05) мм - 0.002 мм, под прстите **SILKY** (свиленкасто)
- CLAY** (глина): помалку од 0.002 мм, под прстите **STICKY** (леплив)



- Во институциите текстурата се одредува со микроскоп и со просејување на почвениот примерок;
- Во GLOBE програмата на терен, текстурата се одредува со субјективна проценка откако примерокот, со големина на топче за голф сме го сронилме меѓу палецот и покажалецот;
- Според трикомпонентниот дијаграм.

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Проценка на текстурата на почвата според субјективна проценка на терен

Чекор 1. Земете примерок од почва со големина на јајце и навлажнете го со вода! Почекајте водата да навлезе во внатрешноста на примерокот, а потоа смачкајте го примерокот со прстите додека не се постигне истата влажност! Од примерокот се формира грутка. Ако ова е успешно направено, преминете на чекор 2. Ако топката не може да се формира, тогаш анализата е завршена и резултатот се бележи како песочлива текстура или (sand)

Чекор 2. Поставете ја формираната грутка помеѓу палецот и показалецот и нежно исучете ја во лента! Ако е можно направете лента подолга од 2,5 см! (продолжете на чекор 3). Ако тоа е невозможно, тогаш тоа е примерок од глинест песок (loamy sand). Регистрирајте го резултатот во Работниот лист!

Чекор 3. Ако почвата е: - многу леплива, тешко е да се исцеди, остава валкани раце, може да се формира лента подолга од 5 см, тогаш таа проба се карактеризира како глина (clay).

Ако почвата е помалку леплива и полесно се компресира и создава лента од 2-5 см, таа се нарекува глинеста иловица (clay loam). Ако почвата е мазна, лесна за компресија, слабо леплива и формира ленти помалку од 2 см, тогаш се нарекува иловица (loam).

Дефиницијата за иловица е почва составена претежно од песок, прав и помала количина глина во сооднос 40-40-20% (песок-прав-глина).

Чекор 4. Ставете мало парче почвен примерок на вашата дланка и истријте го со показалецот! Ако почвата на притисок на дланката е:

- многу песочна со секоја компресија -> продолжувате до А.
- непречено без песочно чувство -> продолжувате на Б.
- само малку песочна -> продолжувате до В.

А - додадете го зборот песочен пред квалификацијата (на пр. песочна иловица или sandy loam)

Б - додадете го зборот прав пред квалификацијата (на пр. правлива иловица или silty loam)

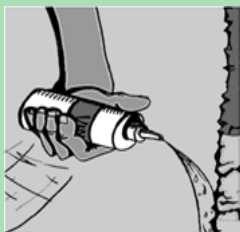
В - оставете ја оригиналната квалификација

Кога анализата на текстурата на почвата е завршена, запишете ги резултатите во Работниот лист!

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Определување на содржината на корења и камења

- Проценете и евидентирајте дали има нешто, малку или многу корени по слој во почвата!
- Проценете и евидентирајте дали има нешто, малку или многу камења или поситни фрагменти во почвата. Камен или фрагмент е секоја честичка поголема од 2мм.
- Запишете ги набудувањата во Работниот лист!





Карактеризација на почвата, Теренска работа: Одредување на слободни карбонати

Слободни карбонати во почвата ги има како CaCO_3 . Посебно во оние почви со pH над 7, во аридните и семи-аридните подрачја на земјата. Тоа се соли на калциумот или други елементи кои се акумулираат во почвата како последица на малите количества врнежи. Исто така, воглавно се остаток на трошење на варовникот. Во многу суви климатски зони може да се формираат многу тврди и густы хоризонти, слични на цементна маса, кои го спречуваат поминувањето на корењата. Во овој тест се испитува присуството на карбонатите со помош на оцетна киселина. Имено, реакцијата на оцетната киселина и карбонатите е многу бурна. Резултат на реакцијата е ослободување јаглероден диоксид, кој создава меурчиња, вриење и пенливост.

- Од пластично шише истурете оцет по профилот од дното спрема врвот!
- Внимателно гледајте и слушајте како се пени! Колку е поголем процентот на слободни карбонати, толку поинтензивно ќе биде пенењето;
- Внесете податоци за секој слој во Работниот лист:
NONE (без) - нема реакција, нема карбонати,
SLIGHT (незначително) - слаба реакција, многу малку карбонати,
STRONG (силно) реакција со многу меурчиња и пена.



Карактеризација на почвата, Теренска работа: Фотографирање на почвен профил

- Поставете го мерачот вертикално по должината на профилот!
- Пожелно е да се заштити предниот дел на профилот од директна сончева светлина, односно да се создаде сенка. Кога фотографирате, препорачливо е да имате статив и да фотографирате без употреба на блиц;
- Фотографирајте ја и околината на почвениот профил!
- Испратете фотографии според протоколот на GLOBE мрежата!

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Мерење температура на почва

Потребен алат и опрема: - Работен лист за внесување податоци, - дигитален термометар за почва, - метална прачка или клинец одбележан на 5 и 10см (за цврста и многу цврста земја), - часовник, - молив- чекан.

Потполнете го првиот дел од Работниот лист!

Користете клинец, направете дупка длабока 5 см за да влезе термометарот!

Ако земјата е многу цврста, користете чекан, внимателно извлечете го клинот со нежно вртење, внимавајќи да не ја закопате добиената дупка со земја. Ако почвата сепак се распадне, обидете се повторно на растојание од 25 см.

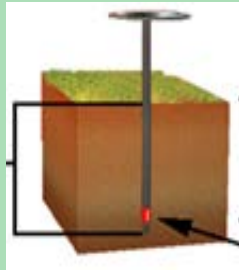
Турнете го термометарот да се спушти до саканата длабочина (5 или 10 см).

По 2 минути, прочитајте ја температурата и времето и внесете ги во Работниот лист.

Програма GLOBE - Прирачник за мерење



5 cm



10cm



Карактеризација на почвата, Теренска работа: Земање примероци од почвен слој

Мерењето на влага се работи еднаш месечно (околу први) во исто време на денот. Избегнувајте мерење рано наутро или на смрзната почва!

Потребен алат:

- алатка за копање,
- латекс ракавици,
- водоотпорен маркер,
- хартии или хартиени плочи за сушење на примерокот,
- пластична ќеса или кутија што може да се затвори,
- сито со пори од 2 мм.

Влагата на почвата зависи од врнежите и карактеристиките на почвата па затоа, ако е можно, пробата за влажноста на почвата треба да се зема во близина на поставениот дождемер во училиштето доколку го има, односно почвената проба треба да се зема од места кои не се наводнуваат вештачки. Најдобро е да се одбере област која е рамна, униформа во површина, и да не е под крошни од дрвја.

Треба да внимавате на следните чекори:

- Земете поголем примерок на почва од секој слој!
- Не допирајте ја земјата со рацете, ставете ракавици за точна анализа на рН вредноста!
- Ставете го секој примерок во посебен сад!
- Именувајте го секој примерок, наведете ја локацијата, слојот и длабочината на слојот!
- Пренесете примероци од терен во училница или лабораторија!
- Раширете ги примероците на хартија за да се исушат на воздух! Примероците може да се стават на сончево место за побрзо сушење;
- Внимателно просејте, без притисок, за да не се шири решетката на ситото, исчистете ги фрагментите од камчиња од горниот дел на ситото! Ако не се користи сито, рачно одделете ги камењата и фрагментите од тревки!
- Пренесете го сувиот просеан примерок во нова, чиста, сува пластична ќеса или кутија!
- Затворете го примерокот, означете или нумерирајте го, наведете ја локацијата и длабочината на слојот!
- Чувајте ги примероците на суво место до следното користење за понатамошна анализа.

На терен освен од хоризонти почвена проба се зема по метод "Свезда", метод на „Плитка почвена проба“ и метод на „Длабок профил“ со кои се избегнува копање и земање проба од исто место двапати.

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Мерење на инфилтрацијата во почвата

Со оваа постапка се одредува количината на вода која се инфилтрира односно навлегува во почвата за одредено време. Вода од атмосферата влегува во почвата, протекува во просторот помеѓу честичките на почвата, ги пополнува порите и пукнатините. За почвата исполнета со вода велиме дека **е сатурирана**.

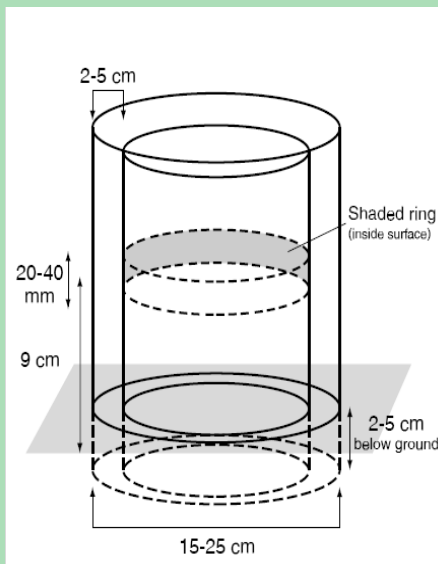
Има три основни текови или влез на вода во почвата, односно на инфилтрација:

UNSATURATED FLOW - несатуриран тек, кога почетната брзина и количина на вода која се инфилтрира во почвата е голема, бидејќи порите на сувата почва се полнат со вода.

SATURATED FLOW - сатуриран тек, кога инфилтрацијата на вода е помирна и количината на впиена вода е помала.

PONDING - формирање на езерца, кога почвата е потполно сатурирана, инфилтрацијата е еднаква на нула и почвата повеќе не може да прима вода.

За мерење на инфилтрацијата одберете локација на 2-5 m од местото каде сте зеле проба за влага или карактеризација на почвата. Конструирајте од лим инфилтrometer како што е покажано на сликата.



Се препорачува да се изработат поголеми прстени од 25 и 20 cm поради полесно отчитување. Во внатрешноста на малиот прстен означете на 9 cm од земјата 20 mm широка ознака (како на сликата!) Настојувајте ознаката добро да се гледа.

Мерењата правете ги сезонски односно три до четири пати годишно, после период без врнежи. Мерењето повторете го три пати.

- Искосете ја тревата и тргнете ги остатоците од гранчиња и лисја на делот каде сте одлучиле да го инсталирате инфилтrometerот,
- Прво во почвата втиснете го малиот прстен до 5 cm длабочина, направете го тоа со помош на летви и чекан за да не го оштетите работ,

- Измерете ја оддалеченоста на ознаките на малиот прстен од почвата, 9 cm (види слика!). Тогаш во почвата втиснете го поголемиот прстен до иста длабочина како и малиот. Кога така сте го инсталирале инфилтrometerот мерењето морате да го направите многу брзо со екипа од ученици.
- Пред мерењето повежбајте со екипата!

Што побрзо и поточно направете го следното:

- Налевајте вода во двата прстени. Водата во големиот брзо се губи!
- Водата брзо долевајте ја до горниот раб на ознаката на малиот прстен и во тој момент вклучете ја штоперицата. Пазете надворешниот прстен да не пропушта вода, ако тоа го

Програма GLOBE - Прирачник за мерење

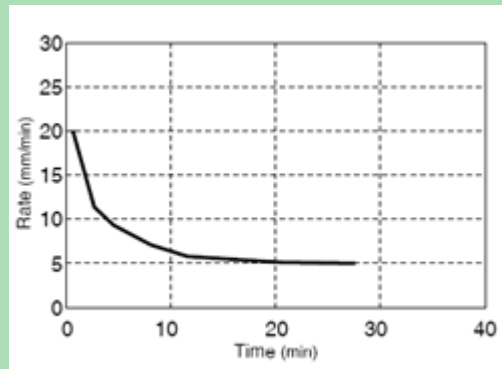
забележите, променете ја локацијата, втиснете го големиот прстен подлабоко и околу прстенот тампонирајте со глина или пластелин!

- Настојувајте нивото на водата во надворешниот прстен да го одржувате исто као што ќе биде во внатрешниот, но така внимателно да не долевате вода во внатрешниот прстен!
- Кога нивото на водата во внатрешниот прстен ќе дојде до долниот раб на ознаката, запрете ја штоперницата и одредете го временскиот интервал!
- Додајте повторно вода во внатрешниот прстен малку над горната ознака.

Во надворешниот долејте отприлика иста висина и постапката повторете ја 5-7 пати во тек на 45 минути.

Во глинен и компактни почви тешко може да се повтори постапката. Но, тогаш е доволно само едно мерење!

- После отстранувањето на прстените земете проба од почва до 5см длабочина и пресметајте го процентот на влага!
- Према табелата нацртајте график на односот на токот и времето (види пример)!



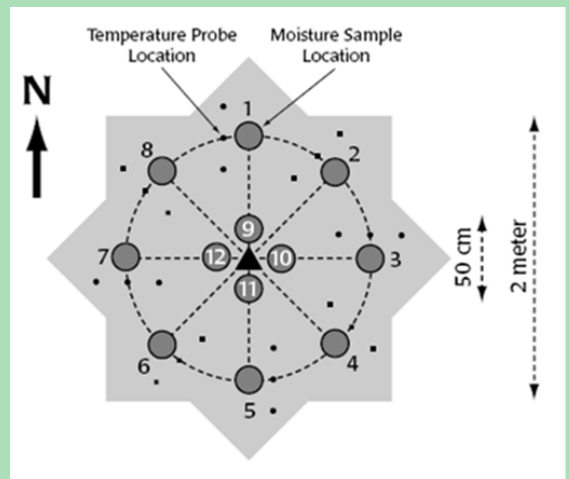
Брзината со која водата влегува во почвата е стапката на инфилтрација (Rate).

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Земање проба со Метод на „Свезда“

Моделот на звезда вклучува собирање примероци од почва од 12 различни локации, во дванаесет различни временски периоди на 2m x 2 m површина во форма на звезда. За секој од 12-те локации, три места се избрани на растојание од 25 cm едни од други.

Примероците почва може да бидат од 5 cm и од 10 cm длабочина. Овој метод на земање примероци може да се комбинира со Протоколот за мерење на температурата на почвата. Потребен алат и опрема:

- Работен лист за внесување податоци,
- Компас,
- Алатка за копање,
- Измерено и обележано метално кутијвче со капак
- Дрвено метро со милиметарска поделба,
- Молив, маркери за означување место за проба (знаменца).



- Пополнете го првиот дел од Работниот лист за внесување податоци!
- Опишете ја вегетационата покривка на избраниот терен и лоцирајте го местото на собирање примероци по методот Свезда!
- Одреди област со дијаметар од околу 2m!
- Користете компас за да ја ориентирате локацијата кон север и локацијата од центарот во правец W, E, S со поставување на дрвени метра или прачки!

Програма GLOBE - Прирачник за мерење

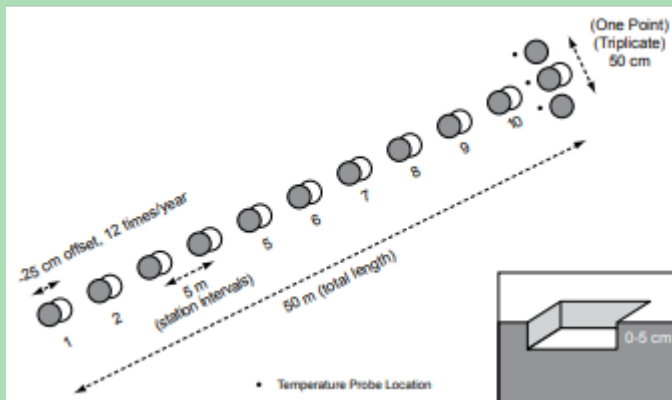
- Одредете ги следниве 4 локации во насоки NW, NE, SW, SE. Одредете уште 4 локации на растојание од 25 см од центарот и одбележете ги со маркери – знаменца!
- Отстранете ја тревата или другото земјиште! Копајте дупка со дијаметар од 10-15 см и длабочина од 5 см! Оставете слободна почва во дупката!
- Отстранете ги карпите од слободна почва поголеми од 5мм, поголемите корени, инсекти, црви, гасеници и други животни!
- Користете алатка за копање, наполнете го кутивчето со најмалку 100 гр земја!
- Веднаш затворете го кутивчето, напишете број на проба, датум, време и локација!
- Извадете почва од дупката до длабочина од 8 см!
- Земете примерок од земја од длабочина од 8-12 см во чист сад! Отстранете ги камењата, поголемите корени и инсектите! Затворете го садот!
- Внесете ги податоците во Работниот лист (примерок длабок 5 и 10 см)!
- Вратете ја преостанатата почва во дупката!
- Земете околу 100 г проба, секој месец од по една точка на звездата!
- Заштитете ги пробите од сонце или влага!

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Земање проба на отворен простор со Методот на „Плиток отвор“ (трансект – линија Шема)

Моделот за трансект или линија подразбира земање почвени проби на отворен простор со должина од најмалку 50 m по права линија. Со овој модел на секои 5 метри се зема по еден почвен примерок на длабочина од 5 см. Ова овозможува учениците да ги видат просторните варијации на влажноста на површинската почва и да добијат просечни вредности за влажност на почва за стотици метри квадратни површина. Исто така е корисно за споредба со податоци за влажноста на почвата собрани од далечина како сателити или авиони.

Потребен алат и опрема: -Работен лист со податоци за влажноста на почвата – трансект Шема,
- мистрија означена за 5 см длабочина,
- 13 кутивчиња за примероци (кеси со затворање или лименки),
- лента или јаже од 50 метри, означени на секои 5 метри,
- пенкало или молив, компас.

- Пополнете го горниот дел од листот со податоци за влажноста на почвата – Шема на трансект вклучувајќи читање со компас по линијата на трансектот!
- Истегнете го јажето или мерната лента долж трансектот што ќе го измерите!
- Лоцирајте ја вашата точка за земање примероци долж линијата! Точките за примероци треба да бидат на секои 5 метри по должината на линијата, плус 2 дополнителни примероци земени на секој крај од линијата на 25 см од крајната точка. Точките за примероци треба да се нумерираат почнувајќи од 1;
- Отстранете ја тревата на местото за земање почвен примерок!
- Ископајте дупка со дијаметар од 10-15 см до 5 см длабочина!
- Отстранете ги од лабавата почва сите карпи поголеми од 5 mm, големи корени,
➤ црви, грмушки и други животни!
- Користете мистрија за да наполните кутивче со земја со најмалку 100 г земја!
- Веднаш затворете го садот за да ја задржите влагата!
- Запишете го бројот на проба, масата и бројот на точката на трансектот!

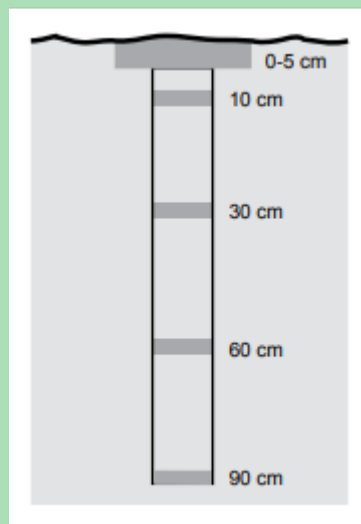


- Продолжете да собирате примерок на секоја точка на земање мостри долж линијата! Запомнете да ги отстранете камењата, големите корени и животните;
- Запечатете го секој сад и запишете го примерокот, број и растојание од почетната точка на линијата во Работниот лист со податоци, вклучувајќи ги и дополнителните 2 примероци земени во близина на крајната точка!
- Треба да имате 13 кутивчиња почва земена долж линијата - трансектот;
- Исушете ги примероците според протоколот за гравиметриска влажност на почвата!
- Постапката на земање проби е иста како и кај методата „Свезда“ еднаш месечно, но на секои 5m по должината на линијата на профилот;
- Почвата вратете ја во земјата!

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Земање проба на отворен простор со Методот на „Длабок профил“

Потребен алат и опрема:

- Работен лист со податоци за влага во почвата,
- компас,
- молив, пенкало,
- мистрија,
- пет метални кутивчиња ,
- лопата,
- сврдел ,
- дрвено метро.
- Пополнете го горниот дел од работниот лист со податоци за влажноста на почвата - Профил на длабочина!
- Лоцирајте ја вашата точка да се поклопи со точката за земање примероци на Метод „Свезда“ и продолжете!
- Со мистрија ископајте дупка со дијаметар од 10-15 cm и 5 cm длабочин!. Оставете ја оваа почва ровка во дупката!
- Отстранете ги сите камења поголеми од 5 mm, големи корени, црви и други животни!
- Користете мистрија за да го наполните садот со најмалку 100 g ровка почва!
- Веднаш затворете го садот за да ја задржите влагата!



- Запишете го бројот и масата на кутивчето во работниот лист!
- Користете лопатче или мистрија за да ја отстраните целата земја во длабочина од 8 см! Во чист сад, соберете примерок од почвата помеѓу 8 и 12 см!
- Отстранете ги камењата, големите корени и животните! Запечатете го садот!
- Запишете го бројот и масата на кутивчето во Образецот на примерокот од 10 см!
- Продолжете со копање и земање почвени проби на 30, 60 и 90 см.!
- Запишете во Образецот!
- Треба да има вкупно 5 кутивчиња со почва земени од 1 место;
- Исушете ги примероците според протоколот за гравиметриска влажност на почвата!
- Еднаш месечно од една точка со сврдел земете по 100g проба!
- Внимавајте дупките да не ви се срушат!
- Не полнете го сврделот до крај поради полесно бушење!
- Ако дупката се сруши или сврделот не помине до длабочина од 90см, поместете ја дупката за 25см на страна и повторете!
- Вратете ја преостанатата почва назад обратно од редоследот на земање почва!
- Методата е погодна за постари ученици.

Карактеризација на почвата, Теренска работа: Земање проба на отворен простор со Методот на SMAP блок шема

SMAP е сателит на НАСА лансиран на 31 јануари 2015 година со цел да создаде мапи за влажност на почвата на секои 3 дена со волуметриско мерење на влагата во почва на 5 см длабочина.

Овој протокол е водич за правење *in situ* мерења (мерења на лице место) за волуметриска влажност на почвата, кои мерења можат да помогнат во споредување и потврдување на SMAP податоците за влага земени од вселената.

Своите мерења, тимот на SMAP, ги споредува со GLOBE *in situ* мерењата за да утврди дали има отстапки или грешки. Ако мерењата имаат незначителни отстапки или пак целосно се поклопуваат, тогаш SMAP тимот може да ја потврди точноста на сателитот.

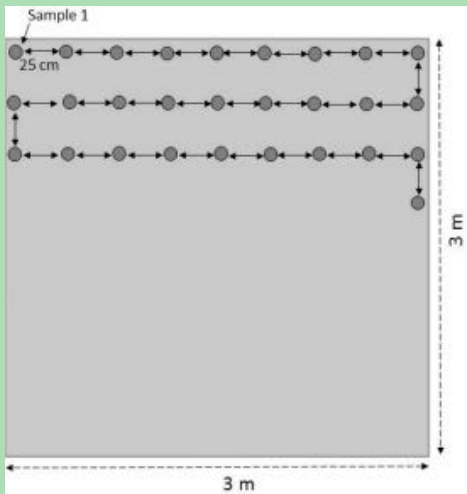
Постојат два вида на *in situ* мерења на влага во почва: гравиметриски (по тежина) и волуметриски (по волумен). Мерењето на влагата гравиметриски, е стандардно по што учениците ги претвораат резултатите од гравиметриски во волуметриски со цел да се обезбеди споредба со SMAP вредностите.

SMAP прави проценки за влажноста на почвата за истото место на Земјата на секои 3 дена, околу 6:00 часот по локално време. Идеално е ако вашето училиште ги изврши мерењата до 6:00 часот +/- 3 часа локално време (на пр. 9:00 часот) наутро.

Мерењата надвор од овој дневен, временски прозорец е исто така корисен, но тешко се споредуваат резултатите со тие на SMAP. Важно е примероците почва да се собираат во приближно исто време секој ден за се обезбеди конзистентност.

Онлајн алатка за оваа цел е НАСА Сателитска алатка за предвидување во кое време SMAP ќе прелета над мерното место утврдено врз основа на географската ширина и географска должина е <https://cloudsway2.larc.nasa.gov/cgi-bin/predict/predict.cgi>.

Програма GLOBE - Прирачник за мерење



Потребен алат:

- метални кутивчиња
- компас
- лента или јаже
- маркер
- лопатче

SMAP блок шема за земање примероци има за цел да се избегне собирање примероци од исто место двапати во текот на годината. Распоредот на моделот на блок се состои од:

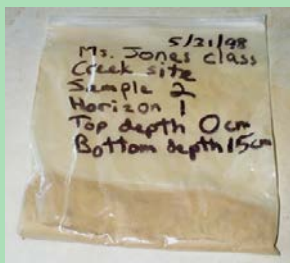
- 3x3 метар квадратна површина која е рамна, униформа, не е под сенка или вештачки наводнувана;
- Обележување на четирите агли на оваа Шема може да биде со камења или други маркери. Првиот примерок треба да биде земен во северозападниот агол;
- Второто земање примерок треба да биде на 25 cm од претходното и така по истиот ред, следејќи ја шемата како што е прикажано;
- За полесно одредување 5 cm длабочина добро е лопатката да биде маркирана;
- Учениците треба да земаат по еден примерок на длабочина до 5 сантиметри!
- Затоа што земањето мистри од почвата ја нарушува природна состојба на почвата учениците никогаш не треба да земаат примерок од истата точка уште една година!

КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ПОЧВА РАБОТА ВО ЛАБОРАТОРИЈА / УЧИЛНИЦА

Работа во лабораторија/училница : Сушење на пробите

За сушење на пробите кои се донесени од терен, одберете место во лабораторија или училница! Местото нека биде блиску до прозорците за да можете пробите да ги изложите и да ги сушите на сонце!

- Пробите внимателно распоредете ги врз хартија! Пазете да не се измешаат!
- Ставете ракавици и исчистете ги пробите од камчиња, корења ... !Не допирајте ги со рака!
- Сушете ги пробите неколку дена!
- Исушените проби вратете ги во чисти алуминиумски кутивчиња или пластични ќеси со затворање и ставете ги на суво место!



Карактеризација на почва, Работа во лабораторија/училница : Одредување рН на почва

рН на почвата е индикатор за хемизмот и фертилитетот на почвата. Со помош на рН на почвата се одредува нејзиното потекло. Различни растителни заедници успеваат на различни рН подрачја и реони. рН може директно да има влијание на подземните води, изворите, езерата или површинските текови.

Потребен материјал и опрема:

- сува, просеана почва,
 - дестилирана вода,
 - Формулар за внесување податоци,
 - вага (точност 0,1 g),
 - пенкало или молив,
 - стаклена прачка или друга алатка за мешање,
 - калибриран рН метар или други индикатори.
- Измешајте 40 гр сува и просеана почва и 40 мл дестилирана вода во чаша (во однос 1: 1)! Мешајте додека не се измеша добро!

Програма GLOBE - Прирачник за мерење

- Мешајте ја смесата 30 секунди на секои 3 минути во пет циклуси на мешање и чекање! Нека се смири смесата и чекајте да се формира супернатант (почист слој на течност над талогот)! Потребно е околу 5 минути;
- Користете индикатор или рН метар за да ја одредите рН вредноста!
- Ставете го дното на рН-метар во супернатантот и измерете ја рН-вредноста и запишете ја во работниот лист! (повторете го процесот за да добиете повеќе вредности за секој слој)!



Карактеризација на почвата, Работа во лабораторија/училница: Проценка на текстурата на почвата според Трикомпонентен дијаграм

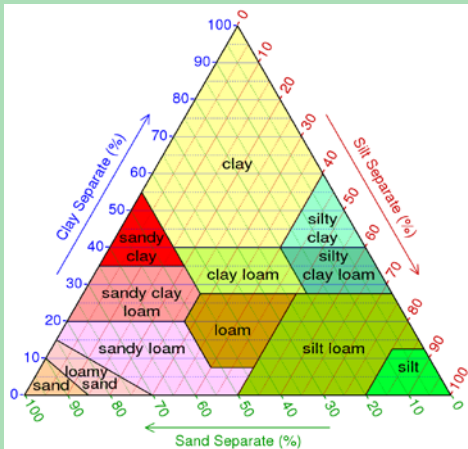
Оваа проценка се изведува во училница!

Се пресметува процентниот удел на глина, прав и песок во пробата!

Во мензура од 100 ml ставете до 50 проба од почва, и лесно протресете да се сталожи!

- Додајте неколку капки течен детергент !
- Дополнете ја чашата со дестилирана вода!
- Затворете ја мензурата со тапа или рака и протресете 2 минути!
- По две минути оставете ја мензурата 40 секунди да мирува и отчитајте го волуменот на исталожениот песок!
- Мензурата оставете ја да мирува идните 30 минути за да се исталожи правта и тогаш отчитајте! Настојувајте на светлост да ја најдете линијата на талогот!
- По 12 часа се отчитува и слојот на глината!

Програма GLOBE - Прирачник за мерење



Пресметка:

Карактеризација на почвата, Работа во лабораторија/училница: Гравиметриско одредување на влажноста на почвата

Потребен алат и опрема:

- печка за сушење почва (обична, лабораториска или микробранова печка),
- термометар кој може да измери 110 °C (ако се користи обична печка за сушење),
- примероци на почва во метални кутивчиња погодни за сушење во печки,
- вага со точност од 0,1 g и капацитет од најмалку 400 g (по можност 600 g),
- кујнски ракавици, - молив, - Формулар за внесување податоци.
 - Калибрирајте ја вагата според упатствата на производителот!
 - Отстранете го капакот од секој примерок од почвата (примероците се нумерирани со потребните податоци)!
 - Измерете го примерокот без капак и запишете ја вредноста како влажен примерок (wet weight)!
 - Исушете ги примероците во рерна (на 110 ° C)!
 - По сушењето, пополнете го работниот лист за времето и начинот на сушење!
 - Користете заштитни ракавици и внимателно извадете ги примероците од рерната!
 - Се мерат исушените примероци и се запишува тежината како (dry weight)!
 - Се вади почвата, се брише кутивчето внимателно одвнатре за да не остане почва, се мери металното кутивче и се запишува (can weight) во формуларот!

Ако сушењето е со микробранова печка, тогаш се следат овие чекори:

- Измерете ги примероците!
- Се суши со голема моќност 5 мин.
- Повторно измерете ги примероците!
- Се суши со голема моќност 5 мин.
- Измерете ги примероците повторно!
- Повторувајте сè додека разликите помеѓу повторените мерења не се помали од 2 грама.
- Ако вредноста ја изразуваме во проценти, тогаш конечниот резултат се множи со 100.

ml на исталожениот песок по 40 сек.

----- = ... x 100 = % песок

Вкупно ml на мешавината

ml на исталожен прав по 40 мин.

----- = x 100 = % прав

Вкупно ml на мешавината

100 - (% песок + % прав) = % глина

На Трикомпонентниот дијаграм одредете го типот на почва и споредете со теренската забележана текстура!

Програма GLOBE - Прирачник за мерење



Карактеризација на почвата, Работа во лабораторија/училница: Густина на почва

Густината на почвата е мерка за тоа колку е густа и цврста почвата. Се одредува со мерење на масата на сува почва во единица волумен (g/mL или g/cm³). Волуменската густина на почвата зависи од состав и структура на почвените честици, нивната прилепеност, присуство и големина на пори. Почвите со минерален состав ќе имаат поинаква густина од почвите составени од органски материјал. Во основа густината на почвата се движи од 0,5 g/mL или помалку во органски почви со многу пори, до 2,0 g/mL или повеќе во многу компактни минерални хоризонти.

Масената густина се користи за претворање помеѓу волумен на примерок од почва.

Мерењето на волуменската густина на почвата е вредна алатка за разбирање на процесите на почвата како топлина, вода и размена на хранливи материи. При земање почвени проби за утврдување густина на почва, треба да се користат цврсти метални кутивчиња со капак. Кутивчињата треба да се продупчат на дното за да се истисне воздухот од нив. Така почвата ќе го заземе целиот волумен на кутивчето.

Потребен алат и опрема:

- вага
- маркер чекан
- печка за сушење
- чекан
- сито
- мензура
- метални кутивчиња за земање почвени примероци,
- дрвен блок
- молив или пенкало,
- мистрија, лопата или друг уред за копање
- ракавици
- сушница.



Мериме и добиваме волумен на камењата

Програма GLOBE - Прирачник за мерење

- На терен цврстите метални кутивчиња се забиваат во почвата или хоризонтите, за да се добијат почвени примероци со специфични волумени!
- По враќањето на примероците од терен учениците ја мерат влажната маса на почвата пред сушење;
- Иако оваа информација не се користи во пресметката на волуменската маса, им помага на учениците да ја поврзат почвата со содржината на влага;
- Масната густина се пресметува од масата на даден волумен на сува почва, вклучувајќи ги и воздушните простори, но со исклучок на честиците поголеми од 2,0 mm;
- Во лабораторија, примероците од почвата се сушат за да се добие сувата почвена маса. По одредување на масата на сувите примероци, се просејуваат камчињата со димензии поголеми од 2 mm ;
- Се одредува масата на тие камчиња;
- Се одредува волумен на тие камчиња во мензура со вода;
- Се одредува волуменот на металните кутивчиња со мерење на водата со која чисто метално кутивче претходно сме исполниле. Кутивчето не смее да биде свиткано или деформирано. Свитканото кутивче нема да ни даде точен волумен.



Мериме волумен на сад со течност



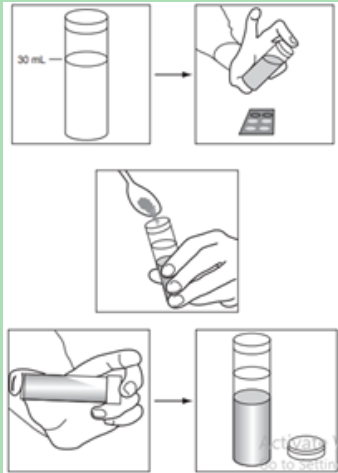
Мериме маса на полн сад со исушена почва
Мериме празен сад од кој сме ја одстраниле сувата почва



Ја просејуваме сувата почва, а просеаните камења ги ставаме во мензура во која додаваме 30мл. дестилирана вода



Волуметриска пресметка (g/mL или g/cm³) = Густина на почва (g/mL или g/cm³) x Гравиметриска пресметка (g).



- мериме волумен на чистиот и сув сад, со градуираниот цилиндар од 500 mL со вода!
- истураме вода од цилиндарот во садот пополнувајќи го до работ и запишуваме читајќи

долен менискус потрошени mL од градуираниот цилиндар!

- ја просејваме сувата почва преку сито (#10, мрежа од 2 mm)!
- издвоените камчиња ги мериме на вагата!
- ги ставаме во градуиран цилиндар и додаваме 30 mL вода!
- ги запишуваме mL вода + камчиња од цилиндарот!

Карактеризација на почвата, Работа во лабораторија/училница: Плодност на почва

Содржината на азот, фосфор и калиум во почвата им помага на научниците да го препорачаат типот и количина на ѓубрива или други хранливи материи кои земјоделците треба да додадат на своите почви за растење на растенијата за тие да ја зголемат нивната плодност.

Комплетот за тестирање на почвата што се користи во GLOBE протоколите го утврдува присуството на азот во форма на нитрати (NO₃), присуство на фосфор во форма на фосфати (PO₄), а калиумот во јонска форма во состав на неговите соли како калиум карбонат, калиум хлорид и друго.

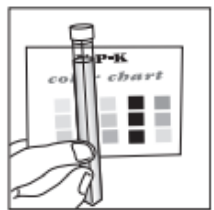
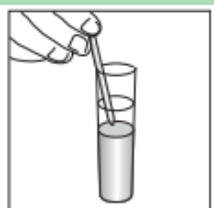
Потребен алат и опрема:

- претходно исушена и просеана почва, - Образец за внесување податоци за плодност, - пластична лажичка, - GLOBE NPK комплет тест, - дестилирана вода, - молив или пенкало, - ракавици од латекс, - заштитни очила.

Наполнете ја епруветата за екстракција од вашиот Комплет за тестирање почва до линијата од 30 mL со дестилирана вода! Додадете 2 таблети Флос-Ех! Се затвора цевката и се меша добро додека и двете таблетите се распаднаат!

Отстранете го капачето и додадете една полна лажица сува, просеана почва! Затворете и протресете една минута!

Оставете да отстои додека почвата се таложи (обично околу 5 минути)! Бистриот раствор над талогот ќе се користи за утврдување присуство на нитрати, фосфати и калиум. За некои почви, (со висока содржина на глина) може да нема доволно бистрина на растворот.



1. За утврдување присуство на нитрати во почва:

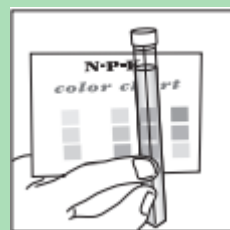
- Користете ја пипетата од комплетот за да пренесете дел од бистриот раствор во една од епруветите додека епруветата не се наполни до задебелувањето!
- Додадете една таблета Нитрат WR СТА! Бидете сигурни дека сите парчиња од таблетата се додадени во епруветата! Не допирајте ја таблетата со раце додека ја ставате во епруветата!
- Затворете и мешајте додека таблетата целосно не се распадне во епруветата!
- Исправете ја епруветата и почекајте 5 минути да се развие боја! (Не чекајте подолго од 10 минути)!
- Споредете ја розовата боја на растворот со азот со табела со бои во комплетот за тестирање почва!
- Запишете ги вашите резултати (високи, средни, ниски или никакви) во листот со податоци за плодноста на почвата!
- Фрлете го растворот и измијте ја апаратурата со дестилирана вода!
- Повторете ја оваа постапка со секој од примероци од почва!
- Задолжително исплакнете ја пипетата и цевката со дестилирана вода откако ќе се употребат!

2. За утврдување присуство на фосфати во почва:

- Користете чиста пипета за да префрлите 25 капки од бистриот раствор над почвата!
- Наполнете ја цевката до задебелувањето со дестилирана вода!
- Додадете една фосфорна таблета во епруветата и затворете ја! Бидете сигурни дека сите парчиња од таблетата се додадени во епруветата! Не допирајте ја таблетата со раце додека ја ставате во

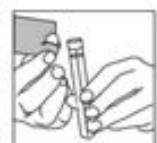
епруветата! Мешајте додека таблетата не се распадне!

- Потпрете ја епруветата во чаша и почекајте 5 минути, но не повеќе од 10 минути за да се развие бојата!
- Споредете ја сината боја на растворот со фосфор со табелата со бои во комплетот за тестирање почва!
- Внесете ги вашите резултати (високи, средни, ниски или никакви) на листот со податоци за плодноста на почвата!
- Фрлете го растворот и измијте ја цевката и пипетата со дестилирана вода!
- Повторете ја оваа постапка со течноста од секој примерок од почвата!
- Задолжително исплакнете ја пипетата и епруветата со дестилирана вода откако ќе се употребат!



3. За утврдување присуство на калиум во почва:

- Користете ја пипетата од комплетот за да пренесете дел од бистриот раствор во една од епруветите додека епруветата не се наполни до задебелувањето!
- Додадете една таблета калиум! Бидете сигурни дека сите парчиња од таблетата се додадени во епруветата!
- Не допирајте ја таблетата со раце додека ја ставате во епруветата!
- Затворете и мешајте додека таблетата целосно не се распадне!



Програма GLOBE - Прирачник за мерење

- Исправете ја епруветата и држете над црните делови во левата колона на делот К од табелата со бои!. Погледнете низ „заматувањето“ на растворот во епруветата и споредете со засенчените полиња во десната колона!
- Внесете ги вашите резултати (високи, средни, ниски или никакви) на листот со податоци за плодноста на почвата!
- Повторете ја оваа постапка со течноста од секој примерок од почвата!
- Фрлете го растворот во одвод и измијте ја епруветата и пипетата со дестилирана вода!