**Centar izvrsnosti Splitsko-dalmatinske županije**

**Split, 13.01.2024.**

**KARAKTERIZACIJA TLA NA PODRUČJU PORJEČJA RIJEKE CETINE**

**Predavači: Ivana Zemunik, prof., Ivica Štrbac, prof., Tamara Banović, prof.**

**UVODNI ZADATAK**

Popunite tablicu tako što ćete odgovoriti na pitanja:

|  |
| --- |
| Zašto je tlo bitno: |
| Poljoprivredniku |
| Građevinaru |
| Gujavici |
| Ptici |
| Hrastu crniki |

Odaberite predstavnika grupe koji će prezentirati odgovore vaše skupine.

**SVOJSTVA I VAŽNOST TLA**

Uz pomoć tablica odredi konzistenciju i strukturu te teksturu uzorka!

Zadatak 1. Čvrstoća tla

Uz pomoć tablice odredi konzistenciju tla!

***konzistencija*** *(kasnolat. consistentia) - čvrstoća, gustoća, sažetost, jedrina; postojanost, trajnost, izdržljivost; građa nekoga tijela*

KONZISTENCIJA \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Rahlo, mekano (loose):** s teškoćom se nalaze pojedinačni grumeni zemlje, struktura se raspada pri rukovanju s uzorkom.  |
|  | **Prhko, drobljivo (friable):** konzistentnost se gubi pri malom pritisku, grumen (ped) se lomi s malo snage. |
|  | **Čvrsto (firm):** grumen (ped) se lomi tek pod jačim pritiskom. |
|  | **Jako čvrsto (exstremely firm):**Grumen (ped) se ne može smrviti rukama, potreban je čekić. |

Zadatak 2. Struktura tla

Uz pomoć tablice odredu strukturu tla!

***struktura****(lat. structura: ustroj, gradnja) - način kako je neka cjelina složena od svojih elemenata (dijelova, članova, pojedinosti)*

STRUKTURA:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Granularna (granular) | Grudasta ili kamenita (blocky) | Prizmatična (prismatic) | Kolonasta (columnar) | Plitka(platy) | Zrnata (single grained) | Masivna (massive) |

Zadatak 3. Tekstura tla

3.1. **Prema veličini mineralne čestice tla dijelimo na pijesak (najveće i najteže čestice), glinu (najmanje i najlakše čestice) i prah. Sljedećim pokusom otkrit će te koliko pijeska, gline i praha ima u vašem uzorku te pomoću trokomponentnog dijagrama odrediti kojoj vrsti tla pripadaju vaši uzorci!**

**POSTUPAK:** U menzuru od 100 mL nasipajte 30 mL uzorka tla i lagano tresite da se slegne. Dopunite menzuru do 90 mL destiliranom vodom, zatvorite menzuru čepom, poklopcem ili rukom i tresite gore-dolje minutu. Nakon minute ostavite menzuru 40 sekundi mirovati i očitajte volumen istaloženih čestica. Menzuru ostavite mirovati daljnjih 20 minuta i ponovno očitajte volumen. Za vrijeme čekanja drugog taloženja, napravite drugi dio zadatka – 3.2.

Popunite tablicu za **uzorak 1**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Promatram:** | **početak pokusa** | **nakon 40 sekundi** | **nakon 20 minuta** |
| **volumen istaloženog tla** | 30 mL |  |  |
| **vrsta istaloženih čestica**  | pijesak, prah i glina |  |  |
| **crtež menzure** |  |  |  |

Popunite tablicu za **uzorak 2.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Promatram:** | **početak pokusa** | **nakon 40 sekundi** | **nakon 20 minuta** |
| **volumen istaloženog tla** | 30 mL |  |  |
| **vrsta istaloženih čestica**  | pijesak, prah i glina |  |  |
| **crtež menzure** |  |  |  |

Na temelju podataka za volumen istaloženog tla i vrste istaloženih čestica izračunajte volumni udio pijeska, praha i gline u svojim uzorcima tla te pomoću trokomponentnog dijagrama odredite kakvu teksturu imaju vaši uzorci.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Volumni udio %** | **Volumni udio %** |
| **Vrsta čestica tla** | **Uzorak 1 - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Uzorak 2 - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| Pijeska |  |  |
| Praha |  |  |
| Glina |  |  |

 Trokomponentni dijagram za određivanje teksture tla (Soil Survey Staff, 1951., prilagodio Alduk, 2017)

Zadatak:

U uzorku od 60 mL tla, menzurom je određeno da se sastoji od 39 mL pijeska i 12 mL praha, a ostatak je glina.

1. Izračunajte postotak pijeska, praha i gline u uzorku.
2. Koristeći trokomponentni dijagram odredite tip tla.

**3.2.Ovisno o količini pojedinih čestica u tlu, zemlju možemo grubo podijeliti na glinu, pijesak i ilovaču. Gdje glina sadrži najviše čestica gline, pijesak sadrži najviše čestica pijeska a ilovača sadrži podjednako pijeska i praha te malo gline.**

1. Uzmite u ruku nešto tla (veličine manjeg jajeta) i navlažite ga vodom pomoću boce štrcaljke. Kada se voda upije, mijesite uzorak i razradite ga među prstima. Kada je tlo vlažno, pokušajte napraviti kuglicu.
* Ako ste uspjeli formirati kuglicu, idite na korak 2.
* Ako ne možete formirati kuglicu, vaš je uzorak **pijesak (sand)**. Ispitivanje teksture je gotovo.
1. Uzmite lopticu tla između palca i kažiprsta, nježno je gnječite da napravite vrpcu.
* Ako ste napravili vrpcu koja je duža od 2.5 cm idite na korak 3.
* Ako se vrpca raspadne prije nego dosegne 2.5 cm, vaš uzorak je **ilovasti pijesak (loamy sand)** i time je ispitivanje teksture gotovo.
1. Ako je vaše tlo:
* vrlo ljepljivo/teško se može stlačiti/ostavlja mrlje na rukama/sjaji kad se protrlja/formira dugačku vrpcu (5+ cm) bez raspadanja, imate **glinu (clay).**
* donekle ljepljivo/dosta teško za gnječenje/formira srednje dugačku vrpcu (između 2.5 i 5 cm) to je **glinasta ilovača (clay loam).**
* glatko/lako se gnječi/uglavnom malo ljepljivo/formira kratku vrpcu (manju od 2.5 cm), vaše tlo je **ilovača (loam).**

Uzorak 1. prema teksturi je \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Uzorak 2. prema teksturi je \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Zadatak 4. pH – vrijednost tla

Tla se razlikuju i prema pH – vrijednosti, ona mogu biti **kisela, neutralna i lužnata**. Vaš je zadatak odrediti kakav je uzorak vašeg tla, tako da koristeći ponuđeni pribor i kemikalije, osmislite način kojim bi ispitali jesu li vaši uzorci kiseli, neutralni ili lužnati.

Materija i pribor: satna stakla, boca štrcaljka, uzorci tla, žlice, soda bikarbona, ocat, destilirana voda

|  |  |
| --- | --- |
| Tijek rada | Bilješke |
|  |  |

Zaključak:

Uzorak 1. je a) kiseo b) neutralan c) lužnat (zaokružite slovo ispred točnog odgovora)

Uzorak 2. je a) kiseo b) neutralan c) lužnat (zaokružite slovo ispred točnog odgovora)

1. Na osnovu kojeg ste opažanja zaključili o kakvoj vrsti tla prema kiselosti se radi?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Kada se provodi kalcifikacija tla? Navedite jedan tradicionalni način provedbe.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Provjerite točnost svojih zaključaka ispitujući pH – vrijednost svojih uzoraka univerzalnim lakmus papirom.

Potrebno

- suha, prosijana zemlja

- destilirana voda

- menzura od 100 ml

- 4 čaše od 100 ml

- vaga( točnosti 0,1 g)

- Stakleni štapić ili drugi alat za miješanje

- pH-metar ili indikatorski papirići

Priprema

1. U čaši promiješati 40 g suhe i prosijane zemlje i 40 ml destilirane vode (ili druge vrijednosti u omjeru 1:1). Miješati dok smjesa ne bude dobro promiješana.

2. Miješati smjesu po 30 sekundi svakih 3 min u pet krugova miješanja i čekanja. Pustiti da se smjesa smiri i nastane supernatant (čišći sloj tekućine iznad taloga), potrebno je oko 5 minuta.

3. Pomoću indikator listića ili pH-metra odrediti pH vrijednost supernatanta. Staviti dno pH-metra u supernatant i izmjeriti pH-vrijednost te zabilježiti vrijednost.

4. Ponoviti postupak da bi se dobilo više vrijednosti za svaki sloj.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Mjerenje | 1. | 2. | 3. | Srednja vrijednost |
| pH |  |  |  |  |

Kategorija pH reakcije tla



Zadatak 5. Propusnost tla za vodu - infiltracija

**Propusnost** je sposobnost tla da upije određenu količinu vode i omogući joj protok kroz slojeve. Omogućuje tlu da zadrži vodu koju potom mogu iskoristiti živa bića koji žive u tlu. Propusnost tla za vodu ovisi o teksturi tla odnosno o veličini čestica tla.

Ispitajte vaše uzorke vizualno i opipom te pokušajte predvidjeti koje je tlo propusnije za vodu, odnosno koje ima veći kapacitet zadržavanja vode. Obrazložite svoj odgovor.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Postavite istraživačko pitanje, postavite hipotezu i osmislite kako praktično provjeriti svoju pretpostavku. Za osmišljavanje pokusa može vam poslužiti pribor i materijal dostupan na radnom mjestu (plastična boca, menzura, čaša, voda)

**Istraživačko pitanje:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Hipoteza (pretpostavka):**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Plan istraživanja:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Bilješke** tijekom pokusa:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Analiza rezultata** (usporedite rezultate eksperimenta sa svojim predviđanjima i analizama

uzoraka tala)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Jeste li svoju hipotezu potvrdili ili opovrgli?

**Zaključak:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Rezultate** upiši u tablicu:

|  |  |
| --- | --- |
| Volumen tla |  |
| Volumen vode |  |
| Vrijeme ulijevanja vode |  |
| Uzorak | 1 | 2 | 3 |
| Vrsta tla (kratak opis) |  |  |  |
| Pretpostavka:*(najpropusnije tlo označite brojkom 1, a najmanje propusno brojkom 3).* |  |  |  |
| Volumen ili stupac procijeđene vode nakon 2 minute |  |  |  |
| Volumen ili stupac procijeđene vode nakon 5 minuta |  |  |  |
| Volumen ili stupac procijeđene vode nakon 10 minuta  |  |  |  |
| Volumen ili stupac procijeđene vode nakon 15 minuta |  |  |  |
| Volumen ili stupac procijeđene vode nakon 20 minuta |  |  |  |
| Volumen ili stupac procijeđene vode nakon 30 minuta |  |  |  |
| Volumen ili stupac procijeđene vode nakon 45 minuta |  |  |  |

Zadatak 6. Električna vodljivost (konduktivitet)

Pribor i kemikalije: uzorak tla, plastična boca, menzura, plastična čaša, laboratorijska čaša, konduktimetar,

Uzorak tla koji se pred vama nalazi prema teksturi pripada vrsti tla koju nazivamo \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| **Istraživačko pitanje** | Mijenja li se električna vodljivost vode prolaskom kroz tlo?  |
| **Hipoteze** |  |
| **Plan istraživanja** |  |
| **Bilješke** tijekom pokusa |  |
| **Analiza rezultata** |  |
| **Zaključak**  |  |