

Tekstura tla i kako ju približno odrediti

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Krutu fazu tla čine međusobno povezane čestice primarnih i sekundarnih minerala različite veličine, pri čemu su pore i kapilare ispunjene vodom i zrakom. Pod *teksturom* se podrazumijeva udjel pojedinih čestica u građi krute faze tla (*glina, prah, pijesak, šljunak i skelet*), ovisno o njihovoj veličini, odnosno promjeru. *Struktura tla* označava međusobni prostorni raspored krutih čestica. Ta dva svojstva tla su međusobno čvrsto povezana i predstavljaju vrlo značajan pokazatelj plodnosti tla, odnosno поволјна структура i tekstura tla znače dobre uvjete za rast korijena, dobru poroznost, odnosno dobru vododrživost i prozračnost tla.

Veličina čestica tla određuje se kvantitativno laboratorijski tzv. *teksturnom* ili *mehaničkom analizom* na temelju koje se čestice tla svrstavaju u tri klase: *pijesak* (0,02 - 2,00 mm), *prah* (0,002 - 0,02 mm) i *glina* (<0,002 mm). Povezivanjem (*agregiranjem*) pojedinih mehaničkih čestica organskom tvari tla nastaju tzv. *strukturni mikroagregati* ($\phi \leq 0,25$ mm) koji se udružuju u *makroagregate* ($\phi > 0,25$ mm) i tako tvore strukturu tla. Kad je agregacija mehaničkih elemenata slabo izražena posljedica su *nestrukturna* ili *slabo strukturna tla*, a u tu grupu ulazi većina pjeskovitih, kao i neka teška glinovita tla. *Strukturna tla* imaju *zrnaste* (što je danas vrlo rijetko), *mrvičaste* ili *sitnogradaste strukturne agregate*. *Stabilnost agregata* veoma je važno svojstvo tla, a određena je količinom i kvalitetom organske tvari koja povezuje mehaničke čestice tla.

Kod nestrukturnih tala koja su podložna zbijanju, stvaranju pokorice i slaboj infiltraciji (posljedica je površinsko zadržavanje vode), ili tala zasićenih vodom, osim što se teško obrađuju, nedostaje kisik potreban za disanje korijena (tzv. *anoksija*) i razlaganje organske tvari tla, odnosno mikrobiološku aktivnost. *Anoksija* se događa kada je zraka manje od 10 % zapremine tla, a usvajanje vode i hraniva korijenom te rast biljaka prestaje kada je u tlu manje od 4 % zraka (*anaerobioza*).

Poroznost tla, koju zajednički određuju tekstura i struktura, neobično je važna za biljke, a čine ju pore i međuprostori (tzv. *intersticij*) u kojima se zadržava zrak i voda s otopljenim hranjivim tvarima. Sadržaj vode i zraka u tlu obrnuto je proporcionalan, odnosno kod suviška vode premalo je zraka potrebnog za disanje korijenja i obrnuto, te je fizička priroda tla jednako važna za rast i razvoj bilja kao i njegova kemijska priroda koja obuhvaća količinu i oblik hranjivih tvari (tzv. *raspoloživost hraniva*), pH tla, puferni i adsorpcijski kapacitet za različite ione, hranjive ili pak toksične i dr. Neke *vodno-zračne konstante tla* ovisne o teksturi i strukturi tla prikazane su u Tablici 1.

Veoma je važno poznavati fizikalna i kemijska ograničenja tla za biljnu proizvodnju koja se najsigurnije determiniraju laboratorijskim fizikalnim i kemijskim analizama kako bi se što pouzdanije utvrdila potreba za gnojidbom, popravkama tla (kalcizacija, humizacija, fosfatizacija i dr.) i potrebom navodnjavanja. Međutim, mnogi poljoprivredni proizvođači, često pogrešno, smatraju kako je fizikalna svojstva tla moguće pouzdano procijeniti temeljem iskustva u obradi, ukorjenjivanju bilja, brzini sušenja tla ili sposobnosti da zadržavaju vlagu i dr. Takve „odokativna procjene“ uglavnom rezultiraju grubom i često pogrešnom klasifikacijom u nekoliko grupa, npr.:

- 1) Laka pjeskovita i svjetla isprana tla,
- 2) Srednje teška,
- 3) Teška glinasta tla,
- 4) Vapnenasta i
- 5) Organska i tresetna tla.

Izrazi *laka, srednje teška* i *teška tla* odnosi se samo na njihov mehanički otpor prema obradi, jer npr., laka pjeskovita tla čine pretežito krupne čestice pijeska koje su puno krupnije i teže od veoma sitnih, koloidnih čestica gline koje prevladavaju u teškim tlima.

Međutim, tekstura tla se ipak može mnogo pouzdanije procijeniti jednostavnim testovima od koji navodima *taloženje čestica* tla i *field test*.

Metoda taloženja (sedimentacije) čestica temelji se na Stokes-ovom zakonu, jednako kao i veći broj kvantitativnih laboratorijskih metoda, ali bez *dezagregacije* krutih čestica tla. Dakle, stavi se ~20 g tla u teglu u ~2 dcl čiste vode, dobro protrese (razgradnja strukture tla) i ostavi stajati. Nakon nekoliko minuta pijesak i velike čestice tla padaju na dno (označi se visinu sloja, najbolje flomasterom). Nakon nekoliko sati stajanja istaložit će se frakcija praha (označiti sloj), a nakon 24 sata istaložit će se i čestice gline te na površini ostane bistra voda (Slika 1.).

Tekstura tla	Test sedimentacije
<p><u>Pjeskovita tla</u> obično su smještena uz vodotokove. Najčešće sadrže malo humusa i zbog toga su svijetle boje. Mehanički sastav im je 80 - 100% pijeska, 0 - 10% praha i 0 - 10% gline (volumno). Vrlo su propusna te zadržavaju malo vode nakon kiše ili navodnjavanja. Pjeskovita tla su vrlo porozna i upijaju (<i>infiltracija</i>) više od 50 mm vode po satu, a nakon upijanja brzo se suše i zadržavaju kratko vrijeme veoma malo vode za potrebe biljaka.</p>	<p>Pjeskovita tla</p> <p>0 - 10% glina 0 - 10% prah 80 - 100% pijesak</p>
<p><u>Ilovasta tla</u> su česta, osobito u dolinama i ravničarskim dijelovima. Sadrže 25 - 50% pijeska, 30 - 50% praha i 10 - 30% gline (volumno). Ilovasta tla su, u odnosu na pjeskovita, znatno težeg mehaničkog sastava, ali ipak dovoljno propusna za vodu. Najčešće sadrže malo organske tvari i kod visokog udjela praha podložna su zbijanju. Ilovasta tla su rahla i dovoljno porozna, prilično dobro zadržavaju vodu nakon kiše ili navodnjavanja, a upijaju od 5 do 20 mm vode po satu.</p>	<p>Ilovasta tla</p> <p>10 - 30% glina 30 - 50% prah 25 - 50% pijesak</p>
<p><u>Glinasta tla</u> sadrže 0 - 45% pijeska, 0 - 45% praha i 50 - 100% gline (volumno). To su veoma slabo propusna tla na kojima dugo leži voda nakon obilne kiše ili navodnjavanja. Teško se obrađuju u vlažnom kao i u suhom stanju, a upijaju manje od 5 mm vode po satu. Takva tla su kompaktna s malim porama između čestica, čvrsto vežu vodu te sadrže malo vode dostupne za biljke.</p>	<p>Glinasta tla</p> <p>50 - 100% glina 0 - 45% prah 0 - 45% pijesak</p>

Slika 1. Procjena mehaničkog sastava (teksture) tla metodom sedimentacije u vodi

Mnogo brži, ali nešto manje pouzdan postupak procjene teksture tla je primjena tzv. *feel metode*. Malu količinu tla stavi se na dlan, pokvasi i pokuša gnječanjem oblikovati prema uputama (Slika 2.)



1) Pokvasiti tlo s malo vode na dlanu tako da se može "modelirati"



2) Vlažno tlo oblikujte u lopticu



3) Stisnuta loptica tla se raspada: **Lako pjeskovito**



4) Nemoguće je gnječenjem tla oblikovati trake: **Lako ilovasto**



5) Moguće je napraviti trake duljine do 2,5 cm: **Ilovasto**

6) Mogu se napraviti trake do 5 cm duljine: **Glinasta ilovača**



7) Moguće je napraviti trake dulje od 5cm: **Srednje teška glina** i

8) Trake se mogu spojiti u prsten: **Vrlo teška glina**

Slika 2. Feel test za procjenu teksture tla

Tablica 1. Fizikalne konstante tala različite teksture

Tekstura	Infiltracija (cm h⁻¹)	Ukupne pore (%)	Volumna gustoća (ρ; g cm³)	Poljski vodni kapacitet (% na masu)	Trajna točka uvenuća (% na masu)	Raspoloživa voda (% na masu)	Raspoloživa voda (% na volumen)	Raspoloživa voda (mm do 1 m dubine)
Ilovasti pijesak	5 (2,5 - 25)	38 (32 - 42)	1,65 (1,55 - 1,80)	9 (6 - 12)	4 (2 - 6)	5 (4 - 6)	8 (6 - 10)	80
Pjeskovita ilovača	2,5 (1,3 - 7,6)	43 (40 - 47)	1,50 (1,4 - 1,6)	14 (10 - 18)	6 (4 - 8)	8 (6 - 10)	12 (9 - 15)	120
Ilovača	1,3 (0,8 - 2,0)	47 (43 - 49)	1,40 (1,35 - 1,50)	22 (18 - 26)	10 (8 - 12)	12 (10 - 14)	17 (14 - 20)	170
Glinasta ilovača	0,8 (0,25 - 1,50)	49 (47 - 51)	1,35 (1,3 - 1,4)	27 (23 - 31)	13 (11 - 15)	14 (12 - 16)	19 (16 - 22)	190
Praškasta ilovača	0,25 (0,03 - 0,50)	51 (49 - 53)	1,30 (1,30 - 1,40)	31 (27 - 35)	15 (13 - 17)	16 (14 - 18)	21 (18 - 23)	210
Glina	0,5 (0,01 - 0,10)	53 (51 - 55)	1,25 (1,20 - 1,30)	35 (31 - 39)	17 (15 - 19)	18 (16 - 20)	23 (20 - 25)	230

U Osijeku, 07. lipnja 2017. god.