

Strukturni agregati tla

Strukturni agregati tla predstavljaju nakupine pojedinih čestica tla (mikroagregati), koje se raspoređuju jedna prema drugoj, stvarajući nakupine većih čestica tla (makroagregati), odnosno strukturnih agregata, a oni zapravo čine strukturu tla. Obično se uzima da mikroagregate čine čestice manje od 0,25 mm, mezoagregate čestice od 0,25-2,0 mm, makroagregate čestice od 2,0-50 mm i megaagregate čestice veće od 55 mm. Prema obliku, strukturni se agregati dijele na: prizmatične, stubaste, plosnate, kockaste i mrvičaste. Veličina prostora između strukturnih agregata tla definira i veličinu i raspored malih, srednjih i velikih pora, koje omogućuju retenciju i izmjenu zraka i vode u tlu.

Tip agregata	Infiltracija	Propusnost	aeracija
pločasta	umjerena	umjerena	umjerena
mrvičasta	dobra	izvrsna	izvrsna
prizmatična	dobra	umjerena	umjerena
stubasta	dobra	dobra	dobra

Važnost strukturnih agregata tla

Kao što je rečeno, strukturni agregati tla čine strukturu tla, koja sama po sebi nije čimbenik rasta biljaka, ali utječe na gotovo sve čimbenike biljnog rasta. Struktura tla utječe na opskrbu vodom, aeraciju, pristupačnost biljnih hraniva, aktivnost mikroorganizama i organizama tla, rast korijena i druge čimbenike. Shodno tome, nepovoljna struktura tla može biti direktni ograničavajući faktor biljnog rasta. Međutim, povoljna struktura tla omogućuje svim čimbenicima biljnog rasta njihovu optimalnu učinkovitost. S aspekta ratarske proizvodnje idealna struktura tla je zrnasta (iznimno rijetko), mrvičasta ili sitnogrudasta.

Stabilnost strukturnih agregata tla

Agregacija, odnosno stvaranje strukturnih agregata tla, poželjna je prirodna pojava i na tzv. *strukturnim tlima*, ona se odvija uobičajeno, dok na većini pjeskovitih i nekim glinastim tlima agregacija mehaničkih elemenata izostaje, a takva se tla nazivaju *nestrukturna tla*. Tla slabije ili loše stabilnosti strukturnih agregata, sklona su, između ostalih nepoželjnih procesa u tlu, i stvaranju pokorice sa svim negativnostima koje ona nosi (slabija sposobnost nicanja, veliki gubitak vode kroz raspukline tla itd.).

Strukturna tla imaju stabilne strukturne agregate i obratno, nestrukturna tla imaju nestabilne strukturne agregate. Stabilnost strukturnih agregata određena je kvantitetom i kvalitetom organske tvari u tlu, koja je u stvari "ljepilo" (adhezivno sredstvo), između mehaničkih elemenata tla. Organska tvar tla i mehanički elementi čine tzv. *organomineralni kompleks* tla.

Nadalje, na stabilnost strukturnih agregata utječe sastav i sadržaj gline. Neki tipovi gline ekspandiraju poput harmonike kada upijaju vodu, a ekspanzija i kontrakcija glinenih čestica može savijati i lomiti masu tla, stvarajući veće ili manje agregate tla. Kalcijevi ioni zajedno s česticama gline povećavaju sposobnost stvaranja agregata tla, dok natrijevi ioni utječu na njihovu disperziju. Tla s više od 5% željeznih oksida teže stvaranju stabilnijih strukturnih agregata.

Na povećanu stabilnost strukturnih agregata tla najviše utječu biološki i organski čimbenici. Tako npr. mikroorganizmi tla stvaraju mnoge različite organske produkte, koji pomažu boljoj povezanosti čestica koje čine agregate, a vrste i specijesi mikroorganizama su u cijeloj ovoj priči vrlo bitni. Tako npr., micelije gljiva puno bolje povezuju čestice tla, nego što to čine bakterije. Iznimnu važnost također ima korijenje viših biljaka, odnosno njihove izlučevine, koje pomažu u povezivanju agregata tla.

Stabilnost strukturnih agregata određuje se prema njihovoj otpornosti na raspadanje u vodi, odnosno što se brže raspadnu to su manje stabilnosti. Ovaj je pokazatelj vrlo važan u agrotehničkim zahvatima obrade tla, jer pokazuju stabilnost agregata tla na; raspadanje pri provedbi obrade tla (npr. oranje, tanjuranje), kao i gaženja teškom mehanizacijom, pri izloženosti tla utjecaju oborina (npr. kiša – vlaženje i sušenje), izloženosti nepovoljnim vremenskim prilikama (npr. smrzavanje zimi), erozija vodom i vjetrom i sl. Slika 1 prikazuje reakciju nestabilnih strukturnih agregata na potapanje u vodi: a) početno stanje, b) jedna minuta poslije potapanja u vodu, c) dvije minute nakon potapanja, d) tri minute nakon potapanja.

Mjere popravka strukture tla

Prvi i najvažniji zahvat u sprječavanju i/ili popravljaju strukture tla, odnosno stvaranju stabilnijih strukturnih agregata tla, je u aktivaciji biološke komponente tla, odnosno u stvaranju biološki aktivnog, "živog" medija-tla. Kako to učiniti? Unošenje većih količina organskih gnojiva (stajski gnoj, humus, zelena gnojidba...), dobar je početak. Organska komponenta tla utječe na stvaranje većeg broja jačih veza s mineralnom komponentom tla, odnosno stvaranje "jačeg" organomineralnog kompleksa tla. Kao što je rečeno, organomineralni kompleks čini tlo – njegove strukturne agregate, otpornijim na nepovoljne čimbenike "razarače strukture tla". Osim toga, organska komponenta aktivira mikroorganizme i organizme tla, sa svim pozitivnim učincima koje oni impliciraju, o čemu je prethodno već bilo riječi. Međutim, sve organske tvari ne stabiliziraju strukturne agregate. Na primjer, neki jednostavni spojevi (primjerice šećeri), nisu efikasni prije nego što se promijene i prijeđu u produkte razgradnje. Mast, voskovi, lignini smole i drugi organski spojevi imaju izravan stabilizacijski učinak.

Obrada tla u priči o očuvanju strukture tla, ima izrazito veliku ulogu. Na tlima koja su po svojoj prirodi sklona slabijem stvaranju strukture, kao što su izrazito pjeskovita ili glinasta tla, vrlo povoljno reagiraju na konzervacijsku obradu tla, odnosno reduciranu u smislu ostavljanja žetvenih ostataka na površini ili blizu površine tla. Učinak nadzemnih dijelova biljaka i biljnih rezidua, u očuvanju strukture tla, je indirektan, a ogleda se u zaštiti tla od naglih temperaturnih promjena i kišnih kapi. Naravno, biljni ostaci također služe kao hrana mikroorganizmima, odnosno prvim stvarateljima strukture. Nadalje, pokrivenost tla žetvenim ostacima djeluje i u cilju sprječavanja negativnih utjecaja erozije tla vjetrom i vodom, a poznato je da oni negativno djeluju na stvaranje dobre strukture tla.

Osim popravljaju strukture tla biološkim ili organskim putem, ona se može provoditi i različitim kemijskim sredstvima, koje zajedničkim imenom nazivamo *kondicioneri tla*. Kondicioneri su prirodni ili umjetni materijali koji uneseni u tlo povoljno djeluju na tlo, odnosno popravljaju njegova fizikalna i kemijska svojstva. Njihov utjecaj ogleda se u pozitivnom djelovanju na strukturne agregate tla, odnosno strukturu, toplinska svojstva, kapacitet izmjene kationa (veća pristupačnost elemenata ishrane), vlaženje tla, bubrenje i stezanje, propusnost za vodu i zrak, smanjuju mogućnost stvaranja

pokorice kada se suše, poboljšavaju flokulaciju strukturnih agregata s ciljem poboljšanja obradivosti tla.

Cilj održavanja povoljne strukture tla je u postizanju optimalnog stanja poroznosti, agregacije i propusnosti tla za zrak, vodu i korijenje biljaka, kako bi se glavina korjenovog sustava našla u povoljnim uvjetima glede klimatskih i hranidbenih zahtjeva.

Dvije su osnovne skupine stabilizatora strukture tla: *organski* i *anorganski*. Anorganski stabilizatori kao što su npr. cement, vapno, fosforna kiselina i dr. pojačavaju flokulaciju, kao i kemijsko vezanje. Organski stabilizatori stabilizaciju obavljaju na različite načine, kao npr. flokulacijom, ali te materijale razlažu mikroorganizmi pa nisu postojani i dugotrajni kao anorganski stabilizatori.

Učinak kondicionera na povoljno stanje strukturnih agregata tla, odnosno njegovu strukturu, izrazito povoljno djeluje na povećanje plodnosti tla i zasigurno, njihova će upotreba u budućnosti biti velika u popravljivanju fizikalnih i kemijskih svojstava tla. Međutim, ono što danas možemo i moramo činiti, ako želimo ostvarivati visoke urode i pri tome čuvati tlo, je pažljivo promišljati svaki naš agrotehnički zahvat i ništa ne provoditi stihijski i prema već unaprijed zadanoj shemi.

Mali rječnik:

Adhezija – Privlačna snaga između dva materijala

Agregacija – nakupljanje

Disperzija – raspršivanje

Ekspanzija – širenje

Flokulacija – agregacija, nakupljanje

Kondicioneri – stabilizatori

Kontraktacija – skupljanje

Mehanički elementi – pijesak, prah, glina

Retencija – zadržavanje

Prof. dr. sc. Danijel Jug