

Odnos mehaničkog sastava (teksture) i obrade tla

Mehanički sastav ili tekstura tla (kao i struktura tla), ubraja se u jedan od najznačajnijih pokazatelja fizikalnih svojstava tla. Tlo je polidisperzni trofazni sustav, koji se sastoji od tekuće, plinovite i krute faze. Tekstura tla predstavljena je relativnim odnosom mehaničkih elemenata i/ili pojedinih kategorija čestica tla različitih veličina. Njihovim međusobnim nakupljanjem, odnosno sljepljivanjem, nastaju nakupine većih dimenzija, koje nazivamo strukturni agregati tla. U proizvodnoj poljoprivrednoj praksi, teksturu i strukturu tla bi trebalo promatrati zajedno, jer je jedan pokazatelj, direktno ili indirektno, ovisan o drugom pokazatelju. Tako su tla povoljnih teksturnih (i strukturnih) svojstava porozna (dobri uvjeti za rast i razvoj korijena) i povoljnih vodozračnih odnosa (vododržnost i prozračnost tla). Općenito se može reći da su tla povoljnije teksture obično i kvalitetnija, odnosno da su bolje potencijalne plodnosti.

Dimenzije pojedinih mehaničkih elemenata (čestica) tla, ovise o matičnom supstratu, odnosno podlozi na kojoj je tlo tijekom svog evolutivnog razvoja nastalo, kao i procesima koji su taj evolutivni razvoj uvjetovali. Veličina pojedinih čestica tla (mehaničkih elemenata) određuje se laboratorijskim putem prema određenim i propisanim metodama. Međutim, često puta se zbog praktičnih potreba tekstura tla "određuje na polju" opipom i/ili vizualno: pijesak, prah, glina, odnosno kažemo da je tlo *pjeskovito, praškasto* ili *glinasto*.

Problematika obrade tla usko je povezana sa stanjem fizikalnog kompleksa tla, pa tako i sa mehaničkim sastavom, odnosno teksturom tla.

Tradicionalna praksa u obradi tla temelji se na različitim zahvatima osnovne obrade kojima se tlo dovodi u grudasto stanje i dalje se zahvatima predsjetvene pripreme usitnjava, ponovo zbija i ravna. Za razliku od prethodnog, **moderniji pristup** obradi tla podrazumijeva, u pogledu stvaranja povoljne strukture tla, na primjer kod okopavinskih usjeva, barem dvije različite zone obrade:

1. **sjetvena zona**, u kojoj uvjeti za sjetvu trebaju biti optimalni za brzo klijanje i nicanje usjeva, i
2. **zona gospodarenja vodom u međurednom prostoru**, u kojoj struktura treba biti gruba i otvorena da može maksimalno primati – upijati vodu i zrak, uz minimalnu eroziju i širenje korova.

Neki autori govore i o **trećoj zoni**, koja bi bila rezervirana za **prolaze transportnih sredstava ili kotača traktora** pri obavljanju svih zahvata u uzgoju kultura. To su tzv. "stalni tragovi" koji bi bitno smanjili gaženja po tlu namijenjenom za normalan rast i razvoj usjeva.

Koji će od ovih sustava, tradicionalni ili moderniji, prevladati, uvelike ovisi i o mehaničkom sastavu tla, odnosno uzročno-posljedično i o strukturi tla koja proizlazi iz teksturnog sastava, kao i načina gospodarenja tlom. Shodno tome proizlazi i problematika istraživanja u poljoprivredi kao i praktična problematika gospodarenjem tlom. U današnje se vrijeme tradicionalnoj poljoprivredi sve više nameću:

- novija dostignuća znanosti o tlu,
- dostignuća na polju poljodjelske tehnike (strojevi i oruđa),
- zahtjevi prakse za pojednostavljenjem obrade tla.

U pogledu reguliranja strukture tla obradom, nameću se dva aspekta:

- a) definiranje optimalnog fizikalnog stanja tla i

b) određivanje najpogodnijeg načina da se to postigne

Zadatak definiranja optimalnog fizikalnog stanja tla je težak, ali je određivanje najpogodnijeg načina za postizanje tog stanja, još teži. Odnosno, postavlja se pitanje kako ostvariti praktično, ono što je definirano kao povoljno stanje tla. Naime, mnogo je čimbenika u interakciji, koji se međusobno nalaze u pozitivnom, ali često puta i u negativnom odnosu. Tu je i reakcija kultura, bolesti, štetočine, klimatski stresovi, a veliku ulogu imaju i ekonomski čimbenici.

Utjecaj obrade tla na fizikalna svojstva i procese u tlu

Promjene u tlu izazvane obradom uglavnom djeluju na promjene njegovih fizikalnih svojstava:

- 1. povećava se volumen tla, u korist mikropora,**
- 2. smanjuje se otpor tla i koherencija,**
- 3. popravljiva se struktura,**
- 4. povećava se propusnost za vodu i zrak,**
- 5. smanjuje se ili povećava vododrživost i oksidacijski procesi,**
- 6. smanjuje se kapacitet za toplinu i vodljivost,**
- 7. raste površina – raste evaporacija, (zagrijavanje),**
- 8. regulacija vodo-zračnih odnosa, a ovo ima,**
- 9. Lančane posljedice za rad biokomponente:**
 - a) Disanje: više CO₂, veća aktivnost tekuće faze tla. Negativno: gubitak Ca (kalcijev bikarbonat koji je mobilan i dovodi do ispiranja kalcija)
 - b) Veća mineralizacija organske tvari, ali i mobilizacija hraniva, što može djelovati pozitivno ali i negativno (brzi gubitak organske tvari) na stanje kvalitete tla.

Postoji još niz gubitaka plodnosti tla, tj. negativnih učinaka obrade koji su često "prikriveni" rastućim tehnološkim razvitkom u poljodjelstvu. Neki od najčešćih, ali i najtežih promjena uslijed neadekvatne provedbe zahvata obrade tla su:

- kvarenje strukture tla,
- mehanička disperzija zbijanjem tla u vlažnom stanju,
- erozija vodom i vjetrom,
- stvaranje plužnog tabana (bolest "tabana pluga"),
- stvaranje diskontinuiteta u tlu (dubinska zbijanja),
 - nepropusni slojevi, barijere za prodor korijena, zraka, vode, topline
- pogoršanje hidrauličkih svojstava tla – retencija vode, hidraulička vodljivost (vodopropusnost), infiltracija, uskladištenje vode (kapacitet za vodu),
- promjene u specifičnoj (volumnoj) gustoći – tj. porozitet i distribucija pora
- obrada tla dovodi do nehomogenosti tla (pukotine, kanalići, velike šupljike)
- amplituda temperatura veće su kod obrađenog tla negoli u neobrađenog

Podjela obrade tla prema dubini:

- 1. Vrlo plitka (do 10 cm):** priprema sjetvenog sloja, razbijanje pokorice, omogućen prodor vode i zraka, disanje, grijanje tla,
- 2. Plitka (do 20 cm):** isto kao pod 1, dodatno za unošenje žetvenih ostataka, gnojiva za sjetvu ili sadnju nekih kultura (krumpir),

3. **Srednje duboka (20-40 cm):** za sjetvu, sadnju, unošenje gnojiva, za korekturu klime (ekonomija vlagom) i produbljenje mekote,
4. **Duboka obrada (do 100 cm):** melioracija tla, korektura klime, za tla nepovoljne uslojenosti, za neke kulture (drvenaste), rigolanje,
5. **Vrlo duboka (preko 100 cm):** isto kao 4, ali samo sa meliorativnim značenjem; promjena mehaničkog sastava oraničkog sloja ili horizonta u solumu – rigoleri, dubinski rahljači, beskonačne pužnice za izbacivanje pijeska iz dubine (polderi).

Povoljno stanje tla za obradu

Sadržaj vode je ključan jer o njemu ovisi niz drugih svojstava, osobito **koherencija i plastičnost** tla. **Koherencija** predstavlja sile koje drže čestice tla (agregate) na okupu. Sile koherencije su veće u suhom, glinenom tlu i vlaženjem tla se smanjuju. **Plastičnost** pak predstavlja sposobnost tla – vlažnog – za modeliranje – promjenu oblika. Raste s vlažnošću tla. Upravo kada sadržaj vode daje povoljan odnos sila koherencije i plastičnosti predstavlja **povoljan moment za obradu**.

Najbolji moment za obradu tla je kada je vlažnost između točke "**krutosti**" i točke "**žitkosti**", a to je u praksi između 40-60% maksimalnog kapaciteta tla za vodu. Kod teških tala glavni uzročnik kratkom razdoblju za obradu su jače ljepljivi, skloni bubrenju sekundarni minerali gline (montmorilonit) i neke humusne tvari (bitumenskog karaktera). To su tzv. "**minutna tla**", kratkog razdoblja vlažnosti za obradu. Ili su suha, ili mokra.

Praktično određivanje povoljnog stanja vlažnosti tla za obradu

Ako iz tla pod pritiskom u ruci izlazi voda – tlo je nepovoljno za obradu. Takvo tlo u vlažnom stanju ostaje slijepljeno, odnosno plastično, a kada se osuši tlo ostaje kompaktno i tvrdo.

Kada je povoljno? Spustimo grudu zemlje s 1 m visine, ako se raspadne – tlo je povoljno za obradu.

Ili, lopatom: ako se tlo mrvi – tlo je povoljno za obradu.

Suho tlo: gromade, jaki otpori, lomovi, loša kakvoća oranja.

Mokro tlo: razmazuje se, lijepi – **Ne obrađivati!** Dugotrajni gubitak povoljne strukture tla.

Redoslijed obrade tla na gospodarstvu:

U principu, tla težeg mehaničkog sastava, uvijek imaju prednost za obradu u usporedbi s tlima lakšeg mehaničkog sastava. "Teška tla" uvijek imaju prednost, jer je optimalno vrijeme za njihovu obradu daleko kraće od "pjeskovitih tala", a posebice ako se radi o tzv. "minutnim tlima". Pravilo je da se u *jesen* prvo obrađuju tla koja se brzo "zablate", a zatim se obrađuju lakša tla. U *proljeće* se ide obrnutim redom.

Važno: ne obrađivati **suviše vlažno-mokro tlo**.

Tada su mikrostrukturni agregati tla posebno osjetljivi na presiju – dolazi do kvarenja strukture, razmazivanja, stvaranja "tabana pluga", pokorice, loše kvalitete obrade, habanja strojeva, zbijanja tla, itd. Na obradivost tla utječu osim mehaničkog sastava (pijeska, praha i gline) i sadržaj vlage, struktura i građa tla, koji mogu znatno proširiti interval obrade, zatim primjena organskih gnojiva, kalcizacija, plodored i način korištenja tla a značajna je i tzv. "zrelost tla", "ugorenost" (sposobnost mrvljenja, rahljenja, miješanja).