

INVENTARIZACIJA ZEMLJIŠNIH RESURSA

Informacije o zemljištu
II. dio

prof. dr. sc. Vesna Vukadinović

ORGANSKA TVAR TLA

- ❖ Čini do 10 % čvrste faze tla (izuzev treseta).
- ❖ OT utječe na čitav niz pedofizikalnih i pedokemijskih svojstava: struktura, poroznost, gustoća, kapacitet za vodu, sorpcija iona, sadržaj biogenih elemenata (N, P, S, ...).
- ❖ Porijeklo: ostaci do različitog stupnja razloženih živih organizama koji iznova grade organske spojeve tla, ali bitno različite u odnosu na živu tvar.



1

2

Količina OT na poljoprivrednom zemljištu

žitarice (1-2 t/ha)

krumpir i šećerna repa (0,8-1 t/ha)



trajne livade (6 - 7 t/ha)



Elementarni sastav suhe tvari organskog otpada:

C = 45 % ; O = 42 % ; H = 6,5 % ; N = 1,5 % ; pepeo = 5 %

- ❖ C i N potječu iz atmosfere (asimilacijski procesi mikroorganizama i viših biljaka), S djelomično potječe iz atmosfere (SO₂ i H₂S), a koncentracija P ovisi o matičnoj podlozi.
- ❖ Elementi koji ulaze u sastav humusa, u procesu razgradnje OT, koju obavljaju mikroorganizmi tla, prelaze u mineralne oblike i postaju biljkama pristupačni (raspoloživi).
- ❖ Glavninu organskih ostataka čine: celuloza, hemiceluloza i lignin (C, H, O); a manji dio proteini (C, H, O, N, a neki sadrže i S, P, Fe, ...)
- ❖ Ostaci šumskog bilja su bogati celulozom (50 - 60 %), ligninom (20 - 40 %) i taninom, a siromašni proteinima;
 - u listopadnim šumama pepeo je bogat kalcijem
 - kod trava je obrnuta situacija = pepeo je bogat kalijem
- ❖ Najviše bjelancevina sadrže tijela mikroorganizama (40 - 70 %);
- ❖ Osnovnu masu pepela (MT) čine: Ca, Mg, K, N, Si, P, S, Fe, Al, Mn i Cl.

3

4

Transformacija organske tvari u tlu

predstavlja skup procesa tijekom kojih se mijenja izgled, struktura, volumen, masa i sastav (< C : N odnos) OT.

Organski ostaci prelaze u tamnu masu - HUMUS, koji je čvrsto vezan s mineralnim dijelom tla i ne može se od njega odvojiti mehaničkim putem.

- ❖ Tijekom transformacije **fauna mehanički usitnjava** organske ostatke, miješa ih s mineralnom komponentom → djelomične biokemijske promjene.
- ❖ Utjecajem atmosferske vode, kisika, fermenta i mineralnih katalizatora u stanicama organizama šećeri prelaze u aminokiseline, tanin i lignin u proteine → nastaju tvari za sintezu humusa.
- ❖ Djelovanjem mikroorganizama nastaju najdublje promjene (~ 25 % razložene OT mikroorganizmi ugrađuju u svoje organizme, a 75 - 80 % produkata hidrolize troše kao energetski materijal i razlažu do krajnjih produkata: CO₂, H₂O i sl.).

5

- ❖ Tla prirodnih biocenoza imaju stabilniji sadržaj humusa (intenzitet stvaranja i razgradnje OT su u ravnoteži),
- ❖ Na poljoprivrednim tlima smanjuje se sadržaj OT, a intenzitet i brzina procesa ovisi o sustavu gospodarenja i korištenja nekog tla.
- ❖ U održivoj poljoprivredi žetveni ostaci su proizvod koji oslobađa velike količine iskoristive energije.

Žetveni ostaci - pšenica



- Žetveni ostaci su siromašni N, P, K i dr. biogenim elementima, a bogati celulozom,
- unošenjem u tlo dolazi do „dušičnog manjka”,
- potrebna je dodatna N-gnojivba za pojačanu mineralizaciju.

6

U integriranoj biljnoj proizvodnji zabranjeno je paljenje žetvenih ostataka (slama, kukuruzovina,...) na obradivim površinama, osim u cilju sprečavanja širenja ili suzbijanja biljnih štetočinja.

- Pravilnik o dobrim poljoprivrednim i okolišnim uvjetima (NN 89/11) „Žetveni ostaci neće se spaljivati na poljoprivrednim površinama.”
- Pravilnik o agrotehničkim mjerama (NN 22/19)

„Žetveni ostaci ne smiju se spaljivati, a njihovo je spaljivanje dopušteno samo u cilju sprečavanja širenja ili suzbijanja organizama štetnih za bilje uz provođenje mjera zaštite od požara sukladno posebnim propisima.”



7

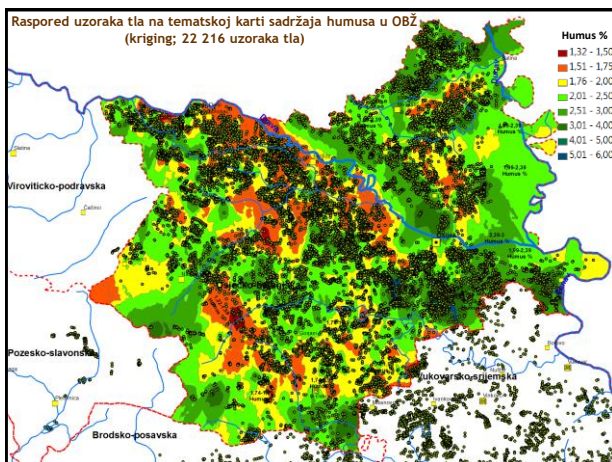
Značaj organske tvari u tlu

- izvor biljnih hraniva, sprječava njihovo ispiranje
- osnovni činitelj strukture tla (stabilnost agregata, olakšava obradu)
- sprječava eroziju, skladišti vodu
- omogućava optimalne vodno zračne odnose
- puferni efekt (hraniva, pesticidi, itd.),
- daje tamnu boju tlu (zagrijavanje).

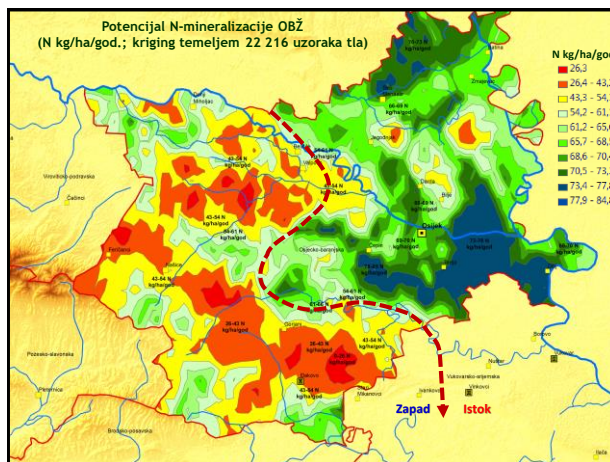
Ocjena humoznosti tla (prema Gračaninu)

Humus, %	Humoznost tla
< 1	vrlo slabo humozno
1 - 3	slabo humozno
3 - 5	dosta humozno
5 - 10	jako humozno
> 10	vrlo jako humozno
> 30	treset

8



9



10

REAKCIJA OTOPINE TLA

Predstavlja odnos koncentracija H^+ i OH^- iona u otopini tla. Kontrolira kemijska, fizikalna i biološka svojstva tla:

- * raspoloživost hraniva,
- * mobilnost hraniva (i onečišćenje tla),
- * stabilnost strukturnih agregata tla,
- * pokretljivost vode u tlu i aeraciji.

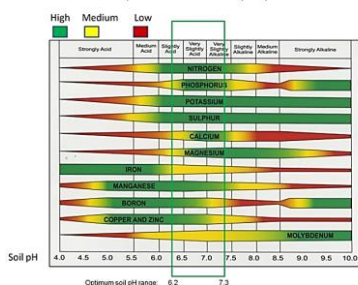
pH -vrijednost = negativan logaritam koncentracije H^+ iona u otopini tla.

Ocjena reakcije tla temeljem pH-vrijednosti (Škorić, 1992.)

pH vrijednost	Reakcija tla
< 4,5	jako kisela
4,5 - 5,5	kisela
5,5 - 6,5	slabo kisela
6,5 - 7,2	praktično neutralna
> 7,2	alkalna

11

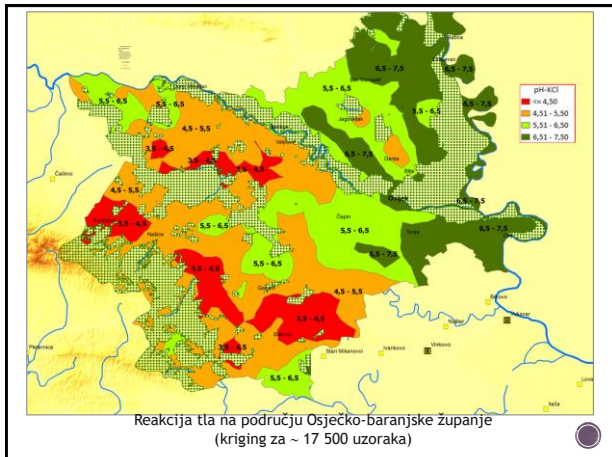
How soil pH affects availability of plant nutrients



Deficit fosfora na jako kiselom tlu/zemljištu



12



13

- ✦ Ispiranje baza s adsorpcijskog kompleksa tla počinje kada godišnja količina oborina prijeđe 630 mm. U tom slučaju adsorpcijski kompleks tla zamjenjuje bazne (lužnate) ione sve više vodikovim, a kiselost tla raste.
- ✦ U površinskih 5 cm tla pH je često niži za 0,5 - 1,0 pH jedinicu u odnosu na ostali dio rizosfere, najčešće zbog dušične gnojide i povećanog sadržaja dušika.
- ✦ Zakiseljavanje tla može izazvati i industrijska polucija, naročito kisele kiše u širem području velikih energetskih postrojenja, ali uzrok mogu biti i prirodni procesi.
- ✦ Akumulacija gline u iluvijalnom horizontima uzrokuje stvaranje vodonepropusne zone uz izražene uvjete za redukcijske procese. U takvim okolnostima ($\text{pH} < 5,5$) najčešće višak H^+ iona na adsorpcijskom kompleksu aktivira ione Al^{3+} i Fe^{3+} , koji u većim koncentracijama toksično djeluju na biljke te blokiraju opskrbu fosforom i drugim elementima.

14

I. Aktivnu kiselost (aktualnu) čine vodikovi ioni iz otopine tla

- određuje se elektrometrijski u suspenziji tla i vode.
- uzrok je zakiseljavanja mineralnog dijela tla.
- utječe na fizikalna (propusnost za vodu, zbijenost, struktura), kemijska i biološka svojstva tala.

II. Potencijalnu kiselost tla čine adsorbirani H^+ ioni i dijelom adsorbirani Fe^{3+} i Al^{3+} ioni sposobni za izmjenu s kationima soli.

- a) supstitucijska (izmjenjiva) kiselost tla nastaje zamjenom slabije vezanih H^+ iona adsorpcijskog kompleksa tla i dijelom na njega vezanih Al^{3+} i Fe^{3+} iona s kationima neutralnih soli (konvencionalno usvojena otopina 1 mol dm^{-3} KCl).
- b) hidrolitička kiselost je sposobnost tla da H^+ ione adsorpcijskog kompleksa zamjenjuje s bazama iz soli jakih baza i slabih kiselina uz oslobađanje ekvivalentne količine kiselina. Njome se procjenjuje se ukupna potencijalna kiselost nekog tla. Najčešća primjena hidrolitičke kiselosti je kod utvrđivanja potreba za **KALCIZACIJOM**.

15

PUFERNA SPOSOBNOST TLA

- ✦ Puferi ublažavaju nagle promjene reakcije tla.
- ✦ Puferi u tlu su ugljična i razne organske kiseline, a kada je tlo kiselo (nema CaCO_3) glavni pufer postaje adsorpcijski kompleks.

Primjer:

1. kalcizacija kiselih tala
 - a) kiselom tlu se dodaje materijal za kalcizaciju (npr. vapno) u količini koja će neutralizirati H^+ ione otopine tla \Rightarrow desorpcija H^+ iona s koloidne micela u otopinu tla = pH ostaje isti ili neznatno raste;
 - b) dodavanjem vapna u suvišku snižava se potencijalna kiselost tla (H^+ ione s koloidne micela zamjenjuju Ca^{2+} ioni) \Rightarrow pH-vrijednost raste;
2. koncentracija H^+ iona u otopini tla povećava se dodatkom kiseline ili kao rezultanta biokemijskih procesa
 - \Rightarrow H^+ ioni se adsorbiraju na koloidnu micelu = uspostavlja se ravnoteža i pH se ne mijenja.

16