

NOVAK Ing. IVAN
Poljoprivredna stanica Varaždin

Pitanje (bilance) hranjiva u tlu

Točno je, da mnogo lutamo i još više eksperimentiramo na račun ishrane tla i biljke. Nije to slučaj samo kod nas. Želio bih u našu korist ukratko izložiti obrađivanja, opažanja i gledišta Univerziteta u Zapadnoj Njemačkoj.

Za sada ne bih razmatrao mikroelemente, koji imaju presudnu važnost u intenzivnoj eksploataciji tla, nego ću pisati o N/C kompleksu kalija i fosfora. Specijalisti te struke nisu se mnogo razilazili u svojim gledanjima. Reakcije tih faktora N/C K_2O , P_2O_5 odnosno čistih elemenata K, P, kao hrane za biljku raspoređene su u četiri sredine. Svi oni s kojima sam dolazio u razgovor o tim problemima, promatrali su ih u strukturnim tlama zasićenim hranjivima u zalih i nezasićenim hranjivima, bestrukturnim zasićenim i nezasićenim tlama, po faktoru pH. Ponašanje N/C kompleksa, K_2O i P_2O_5 su različita u tim ambijentima. Ukupan dušik, koji je promatran u odnosu na ukupan ugljik, ima odlučujuću ulogu u potencionalnoj i efektivnoj plodnosti. Prema dugogodišnjim ispitivanjima, taj odnos čini tlo plodnim u optimalni N/C = 10/1. Tla koja imaju drugačiji odnos oskudijevaju na efektivnoj, a i potencionalnoj plodnosti. Na osnovu toga smatra se plodnim tlom ono, koje ima ukupnog dušika po ha 3000 kg na 20—40 cm dubine.

Ispitivanje dušika pokazalo je, da se on kroz godinu dana iskorišćava samo sa 2—6% iz zalihe. Taj dušik ulazi u bilancu hranjiva samo sa 2—6%, iz zdravice 2—4%, a iz mekote 3—6%. Zbog toga je vrlo važno dodavanje i većih količina dušika u mineralnom stanju tlama sa negativnim odnosom N:C. To je vidljivo u bilanci.

Dušik dodan mineralnim gnojivima ne ulazi u zalihu hranjiva. Ponašanje N/kationa i aniona u tlu je različito. Dok amonijski oblik ulazi u adsorpcijski kompleks sa zamjenom kationa, dotle nitratni oblik uvijek ostaje viseći u tlu, krećući se ascendentno i descendentno ne povećavajući potencionalnu plodnost tla. Zato se dušik promatra sa ta dva stanovišta. Dušik se dodaje u tlo samo u vegetaciji, a rijetko pri sjetvi, ali u tlama sa drugim omjerom i intenzivnom eksploatacijom daje se i pri sjetvi.

Bitan značaj ima i odnos količine, koja se dodaje prema vremenu. Tako se pokazalo, da dušik negativno djeluje na sve kulture, ako se na pr. pšenici od 100 kg daje 80 kg jedamput i 20 kg drugi put. Tada pšenica poliježe, odnos lišća i glava prema korjenu repe ne odgovara, zametanja nema. Najbolji odnos je 1:1 u dva dodavanja ili 1:1:1 u tri dodavanja, odnosno četiri. U svakom slučaju motorna snaga tla se sastoji u odnosu N:C, a taj odnos ne povećavamo mineralnim gnojivima, nego humizacijom i životnim funkcijama tla. Kod toga stajski gnoj ima mali utjecaj.

Pitanje kalija kao kationa slično je amonijskom obliku dušika. Neki manji dio ulazi u kompleks zamjenom kationa, a veći dio ostaje visjeti i u tlama sa jačim descendentnim tokom bude ispiran.

Sa većim adsorpcijskim kapacitetom kalij ostaje u tlu u stanju aktivnom dulji niz vegetacija, sve dotle, dok se ne iskoristi.

Smatra se, da je tlo opskrbljeno kalijem u optimumu, ako ima na zalih kalija (K_2O) 900 kg na 1 ha (20 cm dubine). Ako ga ima manje, potrebna su veća ulaganja iznad potrebe biljke odnosno više od planiranog i sa malim faktorom korišćenja. U tlama slabijeg potencijala i većeg ispiranja kalij nije uputno dodavati jedamput i to osobito ne na propusnim tlama. To opet znači u negativnom odnosu N/C kalij se pomaže slično kao nitratni dušik i treba ga dodavati u više navrata. U pjeskovitim tlama bolje ovršno nego dubinski, a u tlama strukturnim dubinski radi veće adsorpcijske površine. Osobito je dobro za mladu klicu imati kalij ovršno.

Fosfor ima najviše varijanata i važno mjesto u tom sklopu pitanja. Prvo mjesto zauzimaju kisela tla, bogata željezom i aluminijem. Takvim tlima možemo dodavati ogromne količine fosfora, ali bez rezultata na efektivnost tla, jer konkretno sa 0,2% željeza, koje može ući u spoj sa fosforom, dobivamo ne 15% iskorišćenja, već minimalna iskorišćenja budući fosfor ulazi u ireverzibilne željezne aluminijske trifostate. Tako dugo, dok se odnos Fe, Al i ostalih kationa poboljša kalcifikacijom i humizacijom, investicija fosforom uvijek je nerentabilna. Humati fosfora odnosno Ca-fosfati daju osnove gdje možemo govoriti o bilanci ishrane fosforom. Fosfor ulazi kao anion u tlo viseći i ulazi brzo u molekularno stanje u kemijske reakcije, koje su za biljku nepristupačne.

Zbog toga je pitanje fosfora, pitanje pH i pitanje odnosa N:C. U lizimetrima redovito nismo našli fosfora, ili ako je i postojao, to su bile vrlo male količine. Kalija smo našli najviše u propusnim, a vrlo malo u strukturnim tlima. Fosfor ne ulazi u adsorpcijski kompleks koloida, nego ostaje slobodan. Pitanje dodavanja fosfora u manjim količinama ne dolazi u obzir, jer se male količine brzo vežu u ireverzibilne fosfate, a iskorišćenje je minimalno. Zato je potrebno dodati fosfor u velikim količinama, odnosno treba znati, da po 1 ha treba biti 600 kg fosfora ($P_2 O_5$), a da možemo unositi fosfor na osnovu iznašanja i računati bez faktora iskorišćenja.

Dobar plodored aktivira fosfor iz Ca-fosfata. Tlo koje sadrži 3000 kg dušika, 900 kg kalija i 600 kg fosfora ima uslove, da sve dodane količine hranjiva daju 100% iskorišćenja, odnosno daju iz rezerve dio neiskorišćenja, koji se nadoknađuje dodanim hranjivima.

BILANCA ISHRANE DUŠIKOM

Odnos N/C : 10/1 ovaj dušik mineralizira se u mekoti 3—6% u zdravici 2—4%.

Optimalno stanje na 1 ha 20—40 cm 3000 kg. Iz te zalihe mineralizira se kroz godinu prema gornjem postotku 100—2— kg N, s kojim se iz te količine N/C može računati. Ostali dio mora se dodati mineralnim gnojivima, ali mineralna gnojiva ne ulaze u zalihi. Zaliha se obogaćuje dušikom biološko-fiziološkim funkcijama tla, pravilnim plodoredom, humizacijom i agrotehnikom. Neiskorišćeni dušik, dodan mineralnim gnojivima, odlazi van dohvata biljke i zalihe.

Iz zalihe sa 3000 kg N/C iskorišćava maksimum:

šećerna repa	150 kg/ha	—	prinos	300 mtc.
krumpir	100	" "	" "	200 "
kukuruz	80	" "	" "	25 "
pšenica	60	" "	" "	20 "

Ovakvi prinosi se postižu iskorišćenjem dušika iz zalihe, što je vrlo važno znati prema količini, koju trebamo još dodati u mineralnom obliku, a to izgleda ovako:

BILANCA DUŠIKA

Sadržaj iz odnosa N/C	3000 kg
Zaliha	150 kg N
Stajski gnoj	+ 70 kg
Mineralni gnoj	+ 30 kg
	3.250 kg

Izvlači 600 mtc	
Šećerne repe	250 kg
Pšenica aktivira zalihi	60 kg
mineralni gnoj	+ 80 kg
	140 kg
Iznosi 50 mtc	140 kg

Djetelina daje natrag izvučeno iz zalihe sa stajskim gnojem i procesima u zalihi 395 kg.

Djetelina aktivira iz zalihe i izvlači za sebe	60 kg
mineralni gnoj	60 kg
	<u>120 kg</u>
Djetelina izvlači 50 mtc	120 kg

U tlu ostaje 3000 kg i nastavlja se proces dodavanja jačanja i korišćenja.

BILANCA FOSFORA P₂O₅

Sadrži zalihu	600 kg
stajski gnoj	+ 70 kg
mineralni gnoj	+ 70 kg
	<u>740 kg</u>
Šećerna repa 600 mtc izvlači	- 100 kg
ostaje	640 kg
Mineralni gnoj za pšenicu	+ 60 kg
	<u>700 kg</u>
50 mtc pšenice iznosi	- 60 kg
ostaje	640 kg
Mineralni gnoj za djetelinu	+ 70 kg
	<u>710 kg</u>
80 mtc sijena odnosi	- 50 kg
ostaje	<u>660 kg</u>

i dalje ulazimo sa većom zalihom bez računa iskorišćenja u tlu sa 660 kg P₂O₅ po ha umjesto 600 kg.

BILANCA KALIJA

Sadrži zalihu	900 kg
stajski gnoj	+ 180 kg
mineralni gnoj	+ 180 kg
	<u>1260 kg</u>
Šećerna repa 900 mtc izvlači	- 350 kg
ostaje	910 kg
mineralni gnoj za pšenice	+ 80 kg
ostaje	990 kg
50 mtc pšenice izvlači	- 120 kg
ostaje	870 kg
mineralni gnoj za djetelinu	+ 160 kg
	<u>1330 kg</u>
80 mtc djeteline izvlači	- 170 kg
	<u>860 kg</u>

Sa tako povećanom zalihom ulazimo ponovo u proizvodnju. Takvom tehnologijom gnojidbe opskrbljujemo visoke prinose i držimo tlo stalno u visokoj plodnosti. Težnja je, da se nakon jednog ciklusa kultura, koji je potreban radi N/C kompleksa dobiva veća zaliha, a to znači da manje treba ulagati nakon bogatije zalihe.

Međutim, ovakav stav nije moguće generalizirati, jer se za svaki tip tla mora drugačije obračunavati zaliha, ali u principu takav obračun u gnojidbi trebao bi postojati kao jedan faktor, koji odlučuje u proizvodnji, ali koji sam ne daje rezultate bez ostalih komponenata svih procesa.