

## Zbog čega su važne analize tla?

Visinu priroda i njegovu kakvoću u vrlo složenom i promjenjivom sustavu tlo-biljka-atmosfera određuju brojni biološki, klimatski i zemljišni činitelji, jednom rječju plodnost tla kao složeno i najvažnije svojstvo. Plodnost tla nije moguće apsolutno ili za dulje vrijeme odrediti već se mora redovito procjenjivati na temelju manje ili više promjenjivih pokazatelja (indikatora) plodnosti. Stoga se jasno razlikuje potencijalna (ukupna) od efektivne (stvarne) plodnosti, a određivanje doze gnojiva, njegove vrste, vremena primjene i načina gnojidbe mora se temeljiti na znanstveno-stručnim spoznajama o raspoloživosti i odnosima hraniva u tlu, fiziološkim potrebama biljke te intenzitetu i smjeru utjecaja pojedinog agroekološkog činitelja. Dakle, gnojdbena preporuka mora imati za podlogu fizikalno-kemijske podatke analize tla, a izračun potrebne doze mora uvažavati profitabilnost, planirani, odnosno realno mogući prinos, specifične potrebe biljne vrste i razinu efektivne plodnosti tla. Svaka improvizacija, uključujući subjektivnu vizualnu procjenu, najčešće rezultira smanjivanjem prinosa i kvalitete usjeva, odnosno zarade.

### Što sve obuhvaća analiza tla?

Pod analizom tla podrazumjevaju se:

- 1) uzimanje uzoraka tla,
- 2) laboratorijska analiza uzoraka i
- 3) interpretacija rezultata uz izdavanje gnojdbene preporuke.

U užem smislu, analiza tla je skup više različitih kemijskih postupaka kojima se utvrđuje kolika je biljci raspoloživa razina hranjivih elemenata u uzorku tla, ali i njegova kemijsko-fizikalno-biološka svojstva značajna za ishranu bilja, odnosno „zdravlje tla“.

### Koji je temeljni zadatak analize tla?

Sušтина analize tla temelji se na jednostavnom konceptu po kojem usjev reagira na gnojidbu sukladno količini raspoloživih hraniva u tlu. Stoga dobru analizu tla čine tri komponente:

- a) dobar, reprezentativni uzorak tla (~25 uboda sondom),
- b) odgovarajuća laboratorijska metoda kojom se može utvrditi sadržaj raspoloživog hraniva (pri čemu svaka metoda potpuno ili djelimično isključuje subjektivnost i proizvoljnost, te uvodi određeni sustav u utvrđivanju potreba za gnojidbom) i
- c) višegodišnji eksperimentalni rad na utvrđivanju korelacije između rezultata analize tla i potrebne količine nekog hraniva za neki usjev pod određenim agroekološkim uvjetima.

Zadatak analize tla može se sažeti u nekoliko elemenata:

- odrediti razinu raspoloživosti hraniva ili potrebu njegovog unošenja (kod kemijskih metoda to je uvijek iz ekstrakta tla),
- predvidjeti povećanje prinosa i profitabilnost gnojidbe (loša tla ne daju uvijek povećanje prinosa gnojidbom zbog mogućih drugih limitirajućih faktora, premda je kod detaljne analize tla visoka vjerovatnoća otkrivanje limitirajućih činitelja i pozitivna reakcija na gnojidbu),
- osigurati temelj za proračun potrebne gnojidbe pojedinog usjeva i
- procjeniti status (opskrbe) pojedinog hranjivog elementa te istovremeno utvrditi plan nadoknade (management hraniva)

### Kako se procjenjuje plodnost tla?

Ključno je pitanje gnojidbe «Koliko hraniva treba unjeti u tlo da se osigura potrebna visina prinosa»? Naime, usjev iskoristi samo dio od unešene količine i to ovisno o biljci, dužini vegetacije, vrsti i obliku hraniva, agrotehnici, te zemljišnim i klimatskim uvjetima. Stoga na to pitanje nije moguće jednostavno niti jednoznačno odgovoriti, te je analiza tla samo početna točka, utvrđena mjerenjem koncentracije, odnosno bioraspoloživosti nekog hraniva.

Cilj analize tla može biti dvojak: dijagnoza stanja raspoloživosti hraniva ili procjena trenda raspoloživosti u narednom periodu. U oba slučaja dobiveni rezultati služe za korekciju stanja hraniva i moraju se ponavljati svake (vegetacijske) godine.

Treba znati da različite laboratorije koriste različite testove i koriste različite granične vrijednosti ili druge metode za utvrđivanje, odnosno procjenu opskrbljenosti pojedinim hranivom. Stoga procjena raspoložive količine hraniva varira ovisno o rezultatu analize tla, upotrebnoj analitičkoj metodi, ali i svojstvima tla, vremenskim prilikama i specifičnostima biljne vrste, odnosno kultivara (genetska specifičnost mineralne ishrane) i etape razvoja, odnosno brzine rasta i potrebe biljaka za pojedinim elementima ishrane.

Također, količina hraniva značajno varira u vremenu zbog mineralizacije organske tvari tla (manjeg dijela humusa, žetvenih ostataka, organskog gnojiva, zelene gnojivke ili sideracije), transformacije, usvajanja (biljkama, korovima, mikroorganizmima), ispiranja i dr. Varira i zbog zbog nehomogenosti tla/parcele, nesavršene tehnike raspodjele gnojiva i različite dubine soluma. Sadržaj hraniva mijenja se i ovisno o načinu eksploatacije tla, ali postupno pa velike promjene u bioraspoloživosti hraniva najčešće ukazuju na nerprezentativne uzorke ili grešku u analizi tla.

Za procjenu plodnosti tla često se koriste referentni rangovi vrijednosti pojedinih indikatora plodnosti, odnosno tablice graničnih vrijednosti. Drugi, suvremeniji put iskazivanja referentnih vrijednosti je razvoj jednadžbi ili tzv. skor funkcija koje se normaliziraju u skali od 0 = vrlo slaba kakvoća do 1 = izvanredna kakvoća tla. Ovaj pristup nužno zahtjeva primjenu kompjutera.

### **Što je to management hraniva?**

Općenito, to je kontrola gnojivke usjeva koja uvažava zaštitu okoliša, posebice podzemnih voda. Management hranivima se može kratko definirati i kao *upravljanje količinom, izvorima, mjestom primjene, oblikom i vremenom aplikacije biljnih hraniva i promjenama u tlu.*

Dobar management omogućava provođenje principa održivosti, te stoga mora rezultirati povećanjem prinosa i smanjivanjem degradacije tla uz manji gubitak hraniva što se postiže tako:

- 1) da su usjevi bez simptoma deficita i suficita hranjivih elemenata,
- 2) povećana je efikasnost prirodnog ciklusa hraniva,
- 3) smanjen je gubitak hraniva ispiranjem,
- 4) nadomještaju se samo hraniva koja su odnešena žetvom, isprana ili izgubljena erozijom, fiksacijom, denitrifikacijom ili volatilacijom.

Najkraće, management hranivima u biljnoj produkciji je:

- 1) znati što hoću,
- 2) znati što trebam i
- 3) postupaj mudro.

### **Kako se suvremeno utvrđuje potreba za gnojidbom?**

Suvremena i ujedno racionalna primarna biljna proizvodnja podrazumijeva primjenu gnojiva u količinama koje odgovaraju potrebama i stanju usjeva, plodnosti tla, profitabilnosti rada i sredstava te istovremeno vodi računa o vremenskim uvjetima, okolišu i mogućem prinosu.

Konvencionalno utvrđivanje potrebe u gnojivki podrazumijeva poznavanje graničnih vrijednosti svakog pojedinog hraniva, koeficijente efikasnosti gnojiva i planiranu visinu prinosa (biološki i ekonomski moguću).

Korištenjem matematičko-kompjutorskih modela obuhvaćaju se svi indikatora plodnosti tla kojima raspolažemo, a njihovo djelovanje se procjenjuje kvantitativno matematičkim funkcijama uz uvažavanje svih interakcija u proizvodnom sustavu. Integriranje proračuna s bazom podataka relevantnih biotskih i abiotskih činitelja unutar agroekološke i ekonomsko-tehnološke sfere primarne organske produkcije omogućuje racionaliziranje gnojivke koje se mjeri povećanim financijskim učinkom uz smanjeno i kontrolirano ekološko opterećenje okoliša, posebno podzemnih voda. Ovakav pristup u određivanju gnojivke predstavlja kvalitativan pomak prema inženjerskoj razini analize tla i procjene potrebe u gnojivki, uvodi standardni pristup gnojivki, izbjegavaju se proizvoljnosti, omogućuje management i bilanciranje hraniva u tlu za jedno ili više gospodarstava, odnosno omogućuje dobivanje preporuka za niz različitih proizvodnih situacija i različita gnojiva.

Veliku pomoć poljoprivrednicima u određivanju potrebe za gnojidbom, kad imaju rezultate analize tla, mogu omogućiti i poljoprivredni kalkulatori:

- ALR-kalkulator
- Nmin metoda za ozime usjeve
- Nmin metoda za jare usjeve
- Potencijal N-mineralizacije (pNmin)
- Kalcijacija i sulfatizacija tla
- Izbor i cijena NPK mineralnih gnojiva
- Kalkulator N-depresije
- Ostali kalkulatori profesora Vukadinovića

*prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović*