

PLODNOST TALA I GNOJIDBA

prof.dr.sc. Zdenko Lončarić

UVOD

Poljoprivreda i proizvodnja hrane rezultirali su prevođenjem značajnog dijela spontane biosfere u agrosferu prilagodbom ekosustava intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji uz obavezu održavanja ravnoteže agroekosustava agrotehničkim mjerama. Složeno održavanje ravnoteže neizostavno uključuje održavanje plodnosti tala s dominantnim utjecajem mjera kondicioniranja tala i gnojidbe. Značaj gnojidbe u poljoprivrednoj proizvodnji prepoznat je na svim razinama, pa tako i u zakonodavstvu gdje su razlike konvencionalne, integrirane i ekološke poljoprivrede najvećim dijelom fokusirane na gnojidbu i zaštitu usjeva. Da bismo u potpunosti ispunili zadatke i ostvarili potencijale gnojidbe, moramo imati na umu da svaka gnojidba utječe na visinu, kvalitetu i stabilnost prinosa, plodnost tala, okoliš i kruženje hraniva, te isplativost i održivost proizvodnje. Intenzitet navedenih utjecaja značajno ovisi o karakteristikama gnojidbe pa može prevladavati utjecaj na visinu prinosa, isplativost proizvodnje, kruženje hraniva ili nešto drugo.

GNOJIDBA

Gnojidba utječe na visinu i kvalitetu prinosa promjenama količina, odnosa i dinamike raspoloživih biljnih hraniva, bilo u rizosferi unošenjem u tlo, bilo izravno u nadzemnim dijelovima biljke folijarnom aplikacijom. Ukoliko je raspoloživost hraniva prije gnojidbe bila nedostatna, a time i limitirajući činitelj proizvodnje, gnojidba će povećati prinos. Međutim, ukoliko je raspoloživost već bila dostatna i nije bila limitirajući činitelj proizvodnje, provedena gnojidba neće povećati prinos, ali može pozitivno utjecati na kvalitetu prinosa. Utjecaj dodanog hraniva na kvalitetu prinosa u ovom primjeru ne ovisi samo o količini i dinamici raspoloživog hraniva, već i o vrsti i kultivaru usjeva, ali i o raspoloživosti drugih hraniva. Nadalje, ukoliko je raspoloživost hraniva već bila optimalna, gnojidbom povećana raspoloživost sigurno će negativno utjecati na kvalitetu, a u konačnici može rezultirati i padom prinosa zbog nižeg žetvenog indeksa, polijeganja, intenzivnijeg napada uzročnika bolesti, te mogućeg toksičnog učinka prekomjerne raspoloživosti hraniva.

Gnojidba također značajno utječe na stabilnost prinosa i plodnost tala koji su vrlo usko povezani jer veća plodnost podrazumijeva veću raspoloživost hraniva i veću sposobnost tala da u određenoj mjeri neutralizira nepovoljne sezonske utjecaje (npr. suša) i nepovoljne učinke nedostatne ili suviše gnojidbe (elastičnost tla) i tako doprinosi stabilnosti prinosa. Međutim, tlo manje plodnosti nema sposobnost neutralizacije pogrešne gnojidbe jer niti može osigurati dovoljno raspoloživih hraniva procesima mobilizacije, niti može adsorbirati prekomjerno dodana hraniva. Učestali izostanak ili nedostatna gnojidba siromašnih tala rezultirat će njihovom degradacijom, padom raspoloživosti hraniva i padom plodnosti, dok optimalna gnojidba siromašnih tala rezultira povećanjem raspoloživosti hraniva i plodnosti tala.

Opterećenje okoliša poljoprivredom vrlo je značajan aspekt održivosti poljoprivredne proizvodnje i očuvanja okoliša. Značajno je ekološko opterećenje prekomjerna gnojidba dušikom i/ili fosforom, ali opterećenje predstavlja i vremenski neodgovarajuća gnojidba, primjena neodgovarajućih oblika hraniva ili aplikacija gnojiva na neodgovarajući način. Posljedice navedenih grešaka su raspoloživost hraniva veća od sezonske potrebe usjeva i

nepotrebnim gubitcima hraniva. Istraživanja provedena u kontinentalnom dijelu Hrvatske pokazala su da prosječna gnojidba dušikom i fosforom nije previsoka i nisu utvrđene sustavne prekomjerne gnojide s učincima ekološkog opterećenja. Izuzetci su pojedinačne prekomjerne ili nedostatne gnojide zbog neprovođenja analiza tla, korištenje neodgovarajućeg gnojiva, pogrešna uporaba organskih gnojiva.

Značajna antropogena promjena u agrosferi je intenziviranje kruženja hraniva, a posebno je značajno kruženje dušika jer intenzitet prirodnog ciklusa dušika nije dovoljan za postizanje visokih prinosa. Potreba intenziviranja ciklusa hraniva nije posljedica nedostatne ukupne količine hraniva (dušika, fosfora, kalija...) u tlu, već odnos dinamike raspoloživih oblika hraniva u tlu i dinamike potrebe usjeva za istim hranivima tijekom vegetacije.

Povećanje raspoloživosti hraniva neće beskonačno povećavati prinos jer u određenom trenutku raspoloživost hraniva više ne limitira prinos pa povećanje prinosa gnojidbom više nije moguće. Međutim, moguće je da povećanje gnojide čak i prije postizanja maksimalnog prinosa više nije isplativo, tj. da je ulaganje u povećanje gnojide veće od povećanja prihoda ostvarenog povećanim prinosom. Dakle, ekonomski optimalna gnojidba u tom će slučaju biti niža od biološkog optimuma kojim se postiže najviši prinos.

Navedeni primjeri utjecaja gnojide na agroekosustave svojom brojnošću, povezanošću i isprepletenošću ukazuju na značaj i složenost zadatka gnojide. Ipak, sve zadatke gnojide možemo svesti na zajednički nazivnik ili zajednički cilj: optimalna raspoloživost hraniva. Ne postoji niti jedan opravdani razlog za provedbu dopunske gnojide nakon postizanja optimalne raspoloživosti hraniva, niti postoji opravdani razlog neprovođenja gnojide sve dok nije postignuta optimalna raspoloživost hraniva. Naravno, postići optimalnu raspoloživost hraniva nije tako jednostavno jer to nije jedan univerzalni broj, već se za svako pojedino hranivo radi o različitom rasponu prilagođenom vrsti i kultivaru, plodnosti tla, agroekološkim uvjetima (sezonskim promjenama) i ciljevima proizvodnje. Optimalnu raspoloživost hraniva možemo smatrati primarnim i prilično jednostavnim ciljem gnojide, ali su mjere kojima to postizemo nešto složenije pa gnojide možemo definirati kao agrotehničku mjeru aplikacije gnojiva radi postizanja stabilnog visokog prinosa odgovarajuće kvalitete optimizacijom opskrbe usjeva hranivima održavanjem ili popravljanjem plodnosti tla bez štetnog utjecaja na okoliš.

Osnovni principi gnojide

Zajednički nazivnik svih ciljeva gnojide je optimizacija raspoloživosti hraniva. Samo u specifičnim uvjetima proizvodnje prirodna je opskrbljenost hranivima optimalna, tako da praktično ne postoje proizvodni poljoprivredni sustavi bez potrebe gnojide. Češće ćemo već oko nas naići na primjere gdje su pojedina hraniva dostatno raspoloživa i gnojidba tim hranivima nije potrebna. Jednostavni su primjeri dostatna raspoloživost mikroelemenata, a nije rijetka niti pojava dostatne raspoloživosti fosfora ili kalija, tako da u određenom trenutku nije potrebna gnojidba da bi povećala raspoloživost tih hraniva. Istovremeno u tlu neko drugo hranivo može biti nedovoljno raspoloživo te je potrebna redovita, nerijetko i intenzivna gnojidba tim hranivom.

Svi se elementi prema značaju za ishranu bilja dijele u tri grupe: neophodni ili esencijalni elementi (17), korisni ili benefičijalni elementi (9) i ostali elementi. Biljkama je neophodno 17 elemenata i njihovu raspoloživost potrebno je održavati u optimalnom rasponu. Podjela elemenata koja je najbliža fertilizacijskim principima je podjela prema podrijetlu, količini i funkciji hraniva na organogene elemente, glavne makroelemente, sekundarne makroelemente i mikroelemente.

Biljka organogene elemente usvaja uglavnom kao vodu ili plinove, što znači da je dovoljno održavati optimalnu raspoloživost vode i zraka, što nije direktna posljedica gnojidbe. Glavne i sekundarne makroelemente biljka usvaja korijenom iz supstrata u kojem se nalazi, uglavnom je to tlo, i neophodno je održavati njihovu optimalnu raspoloživost. Manjim dijelom tijekom vegetacije biljka navedena hraniva može usvajati preko lista nakon folijarne aplikacije gnojiva. Značajan činitelj je i ukupna bilanca raspoloživih hraniva te gnojidbom moramo nadoknaditi količine koje biljka iznosi prinosom i gubitke tijekom vegetacije. Mikroelementi su u tlu prisutni u velikim količinama, nekoliko desetina, stotina i tisuća puta više nego što ih biljka treba, ali su vrlo male frakcije tih elemenata biljci raspoložive. Stoga manje pozornosti posvećujemo bilanci i ukupnoj količini mikroelemenata, a puno više njihovoj dostatnoj (optimalnoj) raspoloživosti.

Optimalna raspoloživost korisnih elemenata također je poželjna jer mogu posredno utjecati na raspoloživost i iskoristivost esencijalnih hraniva. Pri previsokim koncentracijama korisni elementi mogu biti antagonisti esencijalnim elementima ili izravno toksični te je negativniji utjecaj njihove prekomjerne nego niske raspoloživosti.

Toksični elementi imaju isključivo negativan učinak i njihova raspoloživost treba biti što manja. Direktna zadatka gnojidbe nije smanjiti raspoloživost toksičnih elemenata, ali gnojidba ne smije utjecati na značajno povećanje njihove raspoloživosti.

Optimalna raspoloživost svih esencijalnih elemenata je složen zadatak, ali su se biljke već prilagodile raspoloživosti hraniva u tlima. To pojednostavljuje gnojidbu jer održavanje plodnosti tla znači veću raspoloživost hraniva. Plodnost tla ima vrlo značajno mjesto u osnovnim principima gnojidbe:

1. održavanje ili popravak plodnosti tla kao supstrata ishrane bilja
2. dodatak prirodno nedostatnoj opskrbi hranivima
3. optimizacija bilance hraniva u tlu.

1. Održavanje ili popravak plodnosti tla kao supstrata ishrane bilja

U plodnim tlima gnojidba i ostale agrotehničke mjere usmjerene su održavanju plodnosti i degradacija plodnosti je neprihvatljiva, a u tlima manje ili nedovoljne plodnosti agrotehničke mjere usmjerene su popravljanju ili povećanju plodnosti tla. Raspoloživost hraniva je izravna ili posredna posljedica svojstava tla. Najveći utjecaj na raspoloživost hraniva imaju struktura i tekstura, humoznost, vlažnost i pH reakcija tala.

Da bi biljka mogla usvojiti dovoljno hraniva, nije dovoljna samo kemijska raspoloživost već i direktan kontakt hraniva i korijena. To znači da su u tlu potrebni optimalni uvjeti za rast korijena, tj. tla trebaju biti strukturna, prozračna, duboka, bez zbijenih i nepropusnih slojeva. Tekstura tala je odnos čestica različitih veličina (pijesak, prah i glina). Zajedno sa strukturom utječe na poroznost, vodozračni režim i sorpcijsku sposobnost tla. Lagana tla s prevelikim udjelom čestica pijeska i praha su prozračna i nema otpora perkolaciji vode i rastu korijena, ali ne mogu zadržati vodu, ne mogu sorpcijski vezati hraniva, neelastična su i nemaju sposobnost neutralizacije stresnih uvjeta. S druge strane, teška glinovita tla imaju veliki kapacitet sorpcije hraniva i veliki kapacitet za vodu, ali postoji opasnost zbijenosti i otežane perkolacije vode, smanjenog kapaciteta za zrak i presaturiranosti u uvjetima prekomjernog vlaženja. Navedeno značajno otežava rast korijena.

Hraniva u tlu dolaze u kontakt s korijenom ne samo rastom korijena, već i kretanjem hraniva strujanjem i difuzijom prema korijenu, a za to je neophodna optimalna vlažnost tla. Kretanje hraniva onemogućeno je u suhim tlima, a zbijeni slojevi i zone otežavaju perkolaciju, strujanje vode i difuziju te reduciraju usvajanje hraniva. Optimalna je vlažnost neophodna i za mikrobiološku aktivnost u tlu.

Raspoloživost hraniva je znatno različita u tlima različite pH reakcije iako ukupna količina hraniva može biti približno ili čak potpuno ista. Tako je u pogledu raspoloživosti hraniva optimalna slabo kisela pH reakcija (oko 6.5). U kiselijim tlima manja je raspoloživost Ca i Mg (manja zastupljenost izmjenjivih zemno-alkalnih kationa na koloidima tla), veća je opasnost gubitaka N denitrifikacijom i opasnost gubitka B ispiranjem, manja je raspoloživost Mo, izražena je opasnost kemijske fiksacije P slobodnim kationima Al, Fe i Mn koji imaju i izravno toksično djelovanje na korijenske dlačice reducirajući njihov rast i aktivnost. U alkalnim (ili karbonatnim) tlima viših pH reakcija veća je opasnost gubitaka N volatilacijom, značajno je smanjena raspoloživost mikroelemenata (Fe, Mn, Zn, Cu, B), a također je izražena opasnost kemijske fiksacije P slobodnim kationima Ca.

Humus i organska tvar tla u širem smislu izuzetno su značajni za plodnost tala jer predstavljaju stabilnu frakciju organskih koloida. Veća humoznost tala povećava potencijal mineralizacije, elastičnost i puferna svojstva tla, apsorpcijski kompleks tla i raspoloživost hraniva. Potencijal godišnje mineralizacije N u tlima s <1 % humusa kreće se oko 20-25 kg/ha (često i <20 kg/ha), u tlima s 2 % humusa oko 45-55 kg/ha, a u tlima >4 % humusa potencijal je >90 kg/ha. Elastičnost i puferna svojstva tla vrlo su značajni za neutralizaciju nepovoljnih uvjeta u tlu. Slabo humozna tla nemaju elastičnosti i stresni uvjeti izravno štetno utječu na biljku jer ih tlo ne može „amortizirati“. Veća humoznost uključuje i veću količinu organskih koloida u tlu koji čine apsorpcijski kompleks tla i omogućuju vezanje hraniva u izmjenjivom biljci pristupačnom obliku, a sprječava ispiranje i fiksaciju hraniva.

Zaključno, nedvojbena je veliki utjecaj navedenih svojstava na raspoloživost hraniva kao osnovu plodnosti tala te je sve agrotehničke mjere neophodno usmjeriti realizaciji 4 osnovna principa održavanja plodnosti tala koji su ujedno i neophodni preduvjeti optimizacije gnojidbe:

1. održavanje optimalne vlažnosti tla
2. održavanje optimalne pH reakcije tla
3. održavanje optimalne humoznosti tla
4. optimalna obrada tla.

2. Dodatak prirodno nedostatnoj opskrbi hranivima

Biljke za postizanje visokog prinosa trebaju hraniva u različitim količinama (<1, nekoliko desetina ili >100 kg/ha). Paradoksalno zvuči da u tlu nema dovoljno hraniva za ostvarivanje prinosa jer je u oraničnom sloju tla (4-5 milijuna kg/ha) nekoliko desetina ili stotina tona pojedinih hraniva (100-150 t/ha Fe). Također u tlu s 2 % humusa je oko 5 t/ha N. Kako je onda moguće da u tlu nema 1-2 kg/ha Fe potrebnog za biljke ili stotinjak kg N? Zapravo, Fe će u većini tala biti dovoljno, a samo u karbonatnim tlima s malom raspoloživosti Fe može biti nedovoljno raspoloživog Fe, dok će N doista biti nedovoljno jer biljka većinom usvaja samo mineralne oblike N, a >98 % N u tlu je u organskom obliku. Dinamika raspoloživog mineralnog dušika nastalog prirodnim procesima mineralizacije ne podudara se u potpunosti s dinamikom potrebe usjeva za usvajanjem dušika, niti je ukupna godišnja mobi-

lizacija N u tlu na razini godišnje potrebe usjeva. Dva su osnovna razloga prirodno nedostatne opskrbe hranivima:

1. nedostatna ukupna količina raspoloživog hraniva u tlu
2. neodgovarajuća dinamika raspoloživosti hraniva u tlu.

3. Optimizacija bilance hraniva u tlu

Svojstva tla utječu na stanje dinamičke ravnoteže između frakcija hraniva različite pristupačnosti. Radi održavanja raspoloživosti hraniva na optimalnoj razini neophodno je u tlo vratiti hraniva koja su iznesena prinosom ili su izgubljene iz tla procesima ispiranja, erozije volatilizacije... Optimalna topivost i količina hraniva koju treba vratiti u tlo ovise o plodnosti tla, prije svega o pH reakciji, razini raspoloživih hraniva, humoznosti i dinamici vlažnosti tla.

Nadoknada iznesenih hraniva provodi se sukladno plodnosti tla jer je u siromašnim tlima neophodno nadoknaditi svaki kg iznesenog hraniva jer su male količine i raspoložive i rezervne frakcije, dok je u plodnim tlima prihvatljiva postupna nadoknada hraniva u razdoblju 2-3 pa i više godina jer su znatno veće količine raspoloživih i rezervnih hraniva. Stoga je na siromašnim tlima preporučljivo bilanciranje hraniva (tj. nadoknada hraniva iznesenih prinosom) u kraćim razdobljima, gotovo svake sezone, dok je na plodnim tlima dostatno bilanciranje u razdoblju nekoliko (3-5) godina. Nadoknada iznesenih i izgubljenih hraniva unosom istih ili približnih količina neophodna je za P, K, Ca, Mg i S, ali se njihova raspoloživost istovremeno mora optimizirati poštivanjem osnovnih principa održavanja plodnosti tala. Kod dušika je važnije poštivati principe dinamike raspoloživosti i optimizirati uvjete mineralizacije te gnojidbom dodati optimalnu količinu mineralnog dušika u potrebno vrijeme, tako da kod dušika ne koristimo klasičan pristup bilanciranja hraniva. Bilanciranje hraniva ne koristimo za mikroelemente jer je prinosom iznesena količina zanemarivo mala u usporedbi s ukupnim količinama u tlu, ali moramo poštivati osnovne principe održavanja plodnosti tla koji optimiziraju raspoloživost mikroelemenata. Gnojidbu mikroelementima provodimo dodavanjem gnojiva u tlo u slučaju izrazitog nedostatka ili folijarnom aplikacijom u slučaju potencijalnog ili utvrđenog deficita tijekom vegetacije.

Greške u gnojidbi

Najjednostavnije je pogrešnom gnojidbom definirati svaku gnojidbu koja rezultira nedostatnom ili prekomjernom količinom raspoloživih hraniva. Međutim, pogrešna je i gnojidba s prekomjernom količinom ili neodgovarajućom vrstom gnojiva. Najčešće su greške u gnojidbi:

1. gnojidba „napamet“ bez analize tla
2. zanemarivanje osnovnih principa održavanja plodnosti tla
3. zanemarivanje gnojidbe osnovnim (N, P, K) sekundarnim (Ca, Mg, S) ili mikrohranivima (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo)
4. prekomjerna ili nepotrebna gnojidba
5. pogrešna aplikacija gnojiva
6. neodgovarajuće gnojivo.

Gnojidba bez analize tla

Bez analize tla nemoguća je optimalna gnojidba. Čak i na plodnim tlima gdje je dovoljna raspoloživost hraniva, provedena gnojidba često će biti suvišna ili nepotrebna, a neusporedivo je veći problem na siromašnim tlima gdje neće biti dovoljno hraniva. Bez analize tla nije moguće poštivati osnovne principe održavanja plodnosti tla jer nemamo podatak o trenutnoj pH reakciji tla, humoznosti i raspoloživosti hraniva.

Rezultati istraživanja obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava u dvije najistočnije županije u RH (Lončarić i sur., 2014.) pokazali su da 31 % gospodarstava uopće ne provodi analize tla i nemaju nikakvu informaciju o svojstvima tla i raspoloživosti hraniva. Analiza proizvodnih površina na istim je gospodarstvima pokazala da na 10 % površina trenutno nije potrebna gnojidba niti fosforom niti kalijem, na 10 % površina nije potrebno gnojiti fosforom, a na 5 % površina nije potrebno gnojiti kalijem. Rezultat analize raspoloživosti fosfora i kalija reducirao bi gnojdbu fosforom i/ili kalijem na 25 % površina, što znači direktnu uštedu jer nije potrebna aplikacija NPK gnojiva. Nadalje na 25 % površina optimalna je gnojidba kompleksnim gnojivima 8-26-26 ili 7-20-30, na 5 % površina gnojivima 10-30-20 ili 0-30-20, a na 45 % površina gnojivima 5-15-30 ili 6-18-36. Na istim je gospodarstvima najčešće korišteno kompleksno gnojivo 15-15-15, a zatim 7-20-30 koje je optimalno za samo 25 % površina. Dakle, nemoguće je „pogoditi“ optimalnu formulaciju i količinu gnojiva bez rezultata analize tla.

Istina je da gnojidba napamet prosječnim količinama gnojiva neće vidljivo smanjiti prinos na plodnim tlima, posebice ne u vegetacijama s optimalnim rasporedom oborina. Međutim, vjerojatno bi isti prinos bio ostvaren manjim količinama gnojiva.

Na siromašnim će tlima ostvareni prinos znatno rjeđe biti „bez potpisa“ pogrešne gnojidbe jer takvo tlo ne može neutralizirati pogreške. Posebice je intenzivan utjecaj pogrešne gnojidbe na prinos u nepovoljnim vremenskim i ostalim stresnim uvjetima. Netočno je ako se podbačaji prinosa u potpunosti pripisuju nepovoljnim uvjetima jer bi optimalna gnojidba povećala i elastičnost tla i otpornost usjeva na stresne uvjete.

Zanemarivanje osnovnih principa održavanja plodnosti tla

Zanemarivanje osnovnih principa održavanja plodnosti tla prilično je često kod proizvođača koji ne nalaze poveznicu između principa održavanja plodnosti tla i gnojidbe. Čini se da je zanemarivanje kiselosti tla često, a rješenje je jednostavno i relativno jeftino: aplikacija sredstva za kalcizaciju radi neutralizacije suvišne kiselosti. Posljedica nije samo smanjena opasnost fiksacije gnojdbom dodanih vodotopivih fosfata i smanjenje denitrifikacije, već i povećana raspoloživost postojećih frakcija fosfora u tlu.

Gospodarenje organskom tvari nešto je složenije jer zahtijeva kvalitetno planiranje i provođenje zaoravanja žetvenih ostataka, zelene gnojidbe i primjene organskih gnojiva. Ove su agrotehničke mjere doduše određen trošak, ali je veća neizravna dobit u obliku povećane raspoloživosti hraniva i manje potrebe mineralne gnojidbe. U prethodno spomenutom istraživanju (Lončarić i sur., 2014.) utvrđeno je da se na 47 % OPG-a organska gnojidba ne provodi.

Obrada tla i optimalna vlažnost u uskoj su vezi, ne samo u pogledu obrade tla u vrijeme optimalne vlažnosti, nego i u pogledu aeracije tla, čuvanja vode u tlu, a time i utjecaja na intenzitet mineralizacije, oksidoredukcijske procese i vrlo širok utjecaj na raspoloživost hraniva.

Plodnost tla i potrebe u gnojdbi

Plodnost tla je među najznačajnijim činiteljima optimalne gnojidbe. Tlo optimalne plodnosti mora imati fizikalna, kemijska i biološka svojstva koja uz minimalnu agrotehniku osiguravaju optimalnu dinamiku raspoloživosti hraniva i vode. Međutim, tla uglavnom imaju jedno ili nekoliko svojstava koji ga svojim intenzitetom čine manje plodnim i zahtijevaju posebne pristupe gnojidbi, a česta ograničenja plodnosti tla su neodgovarajuća pH reakcija, niska humoznost, lako pjeskovito ili teško glinovito tlo, nedostatna raspoloživost P, K, Ca, Mg i/ili mikroelemenata.

Neodgovarajuća pH reakcija

Neodgovarajuća pH reakcija (prekiselost ili prealkalnost tla) rezultira potrebom korekcije kiselosti tla (kalcizacija) ili uporabom rezidualno (fiziološki) kiselih mineralnih gnojiva (npr. amonijev sulfat ili amonijev klorid). pH reakcija tla utječe na raspoloživost hraniva, te pogodnost i učinkovitost gnojiva. U izrazito kiselom tlu bit će nedovoljna raspoloživost Ca, Mg i Mo, uz određenu kemijsku fiksaciju fosfora. Uz prekomjernu vlažnost povećana je opasnost gubitka dušika denitrifikacijom, a ekstremna kiselost je toksična za biljke zbog slobodnih kiselih iona aluminija i mangana. Kalcizacija je vrlo jednostavno i vrlo isplativo rješenje. U alkalnom tlu smanjena je raspoloživost Fe, Mn, Zn, Cu, B, mogući su štetna fiksacija P izmjenjivim Ca i gubitak N volatilizacijom.

Niska humoznost tla

Niska humoznost tla znači manju elastičnost i sorpcijsku sposobnost tla. Posljedica je veće ispiranje i fiksacije hraniva, tj. manja efikasnost većih doza mineralnih gnojiva. Na slabo humoznim tlima nema organske tvari koja može na sebe vezati dodani vodotopivi fosfor (tzv. "HUMAT efekt") i tako ga sačuvati u biljci raspoloživom obliku. Potrebna je češća aplikacija manjih količina gnojiva, a organska gnojidba je gotovo neizostavna agrotehnička mjera.

Niska raspoloživost fosfora ili kalija

U tlima niske raspoloživosti P ili K neophodna je ili naglašena osnovna gnojidba ili gnojidba organskim gnojivima s povećanim udjelom fosfora, odnosno kalija. Dodatni problem niske raspoloživosti fosfora može biti preniska (kiselost tla) ili previsoka (alkalnost tla) pH reakcija tla čija je posljedica fiksacija fosfora. Niska raspoloživost kalija može biti posljedica fiksacije kalija selektivnim mineralima gline. Organska gnojidba smanjuje štetnu fiksaciju mineralnog fosfora i povećava raspoloživost kalija u tlima.

Literatura

1. Lončarić, Z., Karalić, K. (2015.): Mineralna gnojiva i gnojidba ratarskih usjeva. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Osijeku.
2. Lončarić, Z., Rastija, D., Karalić, K., Popović, B., Ivezić, V., Lončarić, R. (2015.): Kalcizacija tala u pograničnome području. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Osijeku.
3. Lončarić, Z., Parađiković, N., Popović, B., Lončarić, R., Kanisek, J. (2015.): Gnojidba povrća, organska gnojiva i kompostiranje. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Osijeku.
4. Lončarić, Z., Popović, B., Ivezić, V., Karalić, K., Manojlović, M., Čabilovski, R., Lončarić, R. (2014.): Mineralna i organska gnojidba na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u pograničnome području Hrvatske i Srbije. Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog simpozija agronoma. Marić, S., Lončarić, Z. (ur.). Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Osijeku, Osijek. 77-81.