

## Kako učinkovito gnojiti i prihraniti ozimu pšenicu?

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Više puta sam opširno pisao o pravilnoj i učinkovitoj gnojidbi pšenice u svojim člancima ili knjigama ([Ishrana bilja](#), [Filozofija gnojidbe](#), [Tlo, gnojidba i prinosi](#)), pa ću ponoviti samo ukratko važne činjenice, a za više detalja o gnojidbi i N-prihrani ozimih žita pročitajte još i članak [Principi gnojidbe ozimih žita](#).

Rast i razvoj ozime pšenice, kao i drugih ozimih žita, određen je temperaturom, svjetlom i količinom oborina, odnosno raspoloživom vodom u tlu. Ako se ta dva vanjska čimbenika (energija Sunca i raspoloživa voda) ne nalaze u poželjnim granicama, gnojidba (ishrana) pšenice neće značajno utjecati na njenu visinu i kvalitetu prinosa. Ipak, u određenoj mjeri adekvatna primjena dušika može povećavati *nabusavanje* ozime pšenice (i drugih ozimih žita) i to tek nakon završetka zimskog mirovanja (*kriptovegetacije*), pri čemu *produktivnim nabusavanjem* označavamo broj vlati s formiranim sekundarnim klasovima. Zbog toga učinkovita N-prihrana mora biti izvedena prema trenutnom stanju ozimih žita i stadiju njihovog razvića, ali i raspoloživosti dušika u tlu te mogućnosti njegovog usvajanja. Pretjerana N-primjena može povećati pojačanu pojavu bolesti i pojavu suviše velikog broja neproduktivnih vlati zbog pregustog sklopa.

U osnovnoj gnojidbi ozimih žita mudro je primijeniti manji dio potrebnog dušika za ostvarenje visokog prinosa. Kad se primjenjuje urea (ili UAN, najbolje po žetvenim ostacima), gnojivo treba odmah zaorati jer gubici isparavanjem (*volatizacija*) po toplom vremenu i na karbonatnim tlima mogu biti veoma visoki (nakon 10 dana i do 50 %, vidjeti članak [Urea i njena primjena](#)). Primjena dušika u osnovnoj gnojidbi, pod zimsku brazdu, smanjuje rizik njegovog nedostatka u vremenskim okolnostima kada N-prihranu nije moguće obaviti na vrijeme, uglavnom zbog visoke vlažnosti tla.

Točne količine, pa i vrijeme primjene P i K gnojiva, nisu osobito važni, pa tako niti prinosi pšenice neće značajno reagirati na PK prihranu, bez obzira da li tlo sadrži malo ili dovoljno fosfora i kalija. Dakle, kad je utvrđen manjak P i K treba ih unijeti u tlo osnovnom obradom tako da se nalaze izmiješani s tlom u zoni razvitka najveće mase korijene. Naime, primjena P i K u prihrani ozimih žita, najčešće NPK gnojivima (npr. 15:15:15) veoma često može imati štetne posljedice zbog slabog prodiranja korijena u dublje, slabije opskrbljene slojeve tla, te u kasnijim fazama, osobito s pojavom nedostatke vode, nastaju štete, odnosno pada prinos, a usjev često i polegne zbog slabog ukorjenjivanja. Stoga je mudro održavati uravnotežen ciklus hraniva prilagođen rotaciji (*plodosmjeni*), pa se nešto više P i K može dati prije sjetve prethodnog usjeva, osobito ako on zahtijeva povećanu količinu P i K (npr. šećerna repa, kukuruz, krumpir itd.). Također, kad postoji opasnost od kemijske *imobilizacije* hraniva, posebice fosfora, koja se događa podjednako na kiselim i karbonatnim tlima, treba poduzeti mjere popravke zemljišta. Budući da je na kiselim tlima fosfor *imobiliziran* u formi aluminijevih i željeznih fosfata (trajno nepristupačan fosfor), podizanje pH vrijednosti *kalcizacijom* ili primjena organskog gnojiva rezultira većom učinkovitošću P-gnojidbe. Važno je naglasiti kako organske tvari uklanjaju iz tla teške metale vežući ih na sebe (*kelatizacija*), pa je u tlima s više humusa, ili nakon organske gnojidbe, učinkovitost mineralnog P-gnojiva znatno veća, a pojava se stručno naziva *humat efekt*. Također, više kalija treba primijeniti na teškim, hladnim tlima, kao i na karbonatnim tlima (>5 % CaCO<sub>3</sub>, pH<sub>KCl</sub> > 7,3), jer glina, ali i suvišak kalcija i magnezija, značajno smanjuju raspoloživost kalija.

Pšenica do proljetnog kretanja vegetacije akumulira uglavnom *plastične tvari*, odnosno rezerve hraniva koje se lako transformiraju u građevne jedinice organske tvari. Naravno, kapacitet za akumulaciju (*sink*) najviše ovisi o dostignutoj veličini biljaka u *kriptovegetaciji* i temperaturi. Poznato je kako pšenica lako akumulira hraniva, prije svega nitrata, kada je temperatura 0°C ili više. Kod temperatura bliskih *indikativnoj temperaturi* (za pšenicu to je 0°C) usvajanje hraniva je najvećim dijelom iz vodene faze tla, pa kako je na koncentraciju fosfatnih i kalijevih iona u tlu praktično nemoguće utjecati zbog kemijske (fosfor) i fizičke sorpcije (kalij), što ovisi o fizičko-kemijskim svojstvima tla, ta hraniva uvijek treba zaorati prije sjetve do dubine najvećeg rasprostiranja korijenskog sustava. Suprotno fosforu i kaliju, dušik u tlu ne može stvarati trajne rezerve i njegov sadržaj je vrlo varijabilan po dubini profila i vremenu, a mineralizacije organske tvari,

koju obavljaju mikroorganizmi tla, gotovo da i nema tijekom zime. Zbog toga se dušik mora dodavati u više navrata i to onda kada ga biljke trebaju, ali i mogu usvojiti.

Pouzdana procjena raspoloživosti dušika prije N-prihrane pouzdano se obavlja uz pomoć  $N_{min}$  metode kojom se neposredno prije *proljećnog kretanja vegetacije* (kraj *kriptovegetacije*) i neposredno prije početka vlatanja (odmah nakon sunčeve ravnodnevnice krajem ožujka ili početkom travnja) utvrdi raspoloživa količina oba oblika mineralnog dušika ( $N-NO_3$  i  $N-NH_4$ ) u zoni do koje je dospio korijen. Važno je istaći da je dubina uzorkovanja tla za  $N_{min}$  metodu prilagođena rasprostiranju korijena te se u busanju uzorci tla uzimaju agrokemijskom sondom od 0 do 60 cm, a pred početak vlatanja od 60 do 90 cm. Dakle, već početkom busanja korijen ozimih žita usvaja vodu i hraniva do dubine od 60 cm, pa prihrana omaške (po površini tla) s NPK gnojivima nema agrotehničke opravdanje, povećava troškove uzgoja, a veoma često može izazvati smanjiti prinos. Posebno je značajno, što se  $N_{min}$  metodom utvrđuje *ukupni mineralni dušik*, dakle i onaj koji je zaostao od prethodne kulture (tzv. *zaostali* ili *rezidualni dušik* kojeg je naročito puno u tlu kad je prethodna kultura podbacila zbog suše ili drugih razloga), mikrobiološki vezan N iz atmosfere simbiotskim i slobodno živućim fiksatorima dušika, N iz procesa mineralizacije lakorazloživog dijela humusa, žetvenih ostataka, zelene gnojidbe i organske gnojidbe, a ne samo mineralni dušik primijenjen gnojidbom.

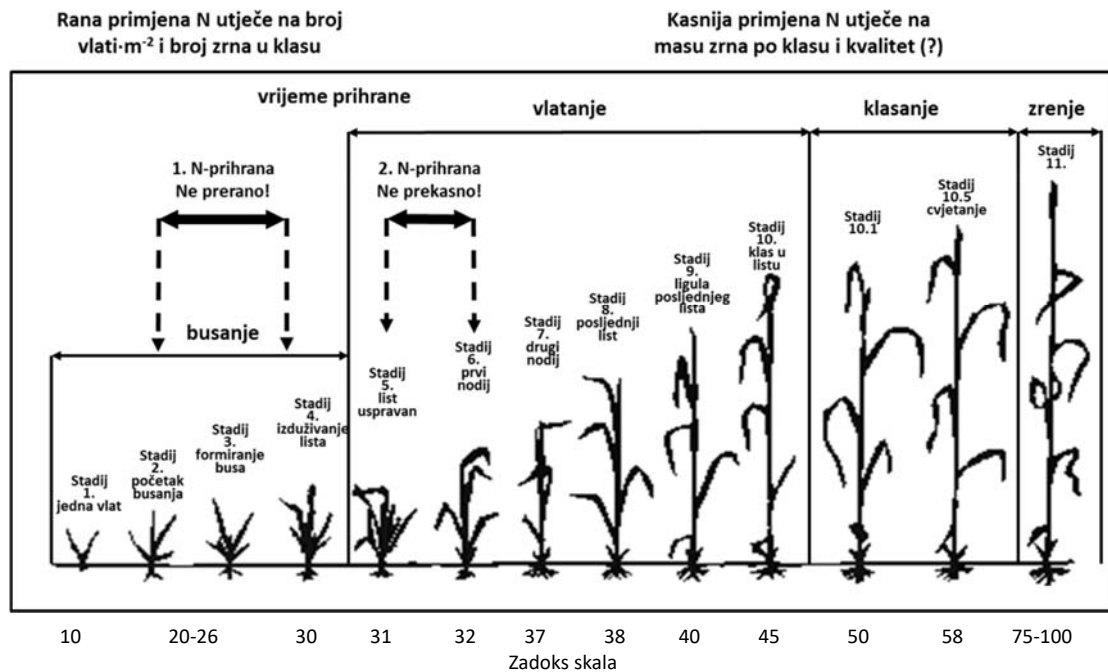
Zbog izbjegavanja nepotrebnih troškova gnojidbe, a posebice pravilne i pravovremen primjene gnojiva, posebice dušika, preporučam da poljoprivrednici obavezno kemijskom analizom utvrde bioraspoloživu količinu hranjivih tvari, kao i druga važna svojstva svojih parcela (pH, humus, karbonati i dr.), prije nego što ih „napamet“ primjene. Naime, kemijska analiza zemljišta obavlja se za usjeve u pravilu svakih 3 - 5 godina, te je njezin trošak u odnosu na trošak nepotrebne gnojidbe, ali i moguće ekonomske i ekološke štete zapravo zanemariv. Dakle, poljoprivrednici trebaju dobro poznavati svoje tlo kako bi „fino podesili“ agrotehničke operacije, prilagodili ih potrebama svojih usjeva i obavili ih pravovremeno i učinkovito u skladu s plodnošću svog zemljišta i mogućem, a ne nerealno očekivanoj visini prinosa. Ključ uspješne gnojidbe može se vrlo jednostavno i razumljivo formulirati: *Primjena potrebnaq hraniva i njeqove adekvatne doze u pravo vrijeme na pravo mjesto i uz pravu cijenu.*

U pouzdanoj procjeni potrebe za N-prihranom mogu pomoći i suvremene *beskontaktne metode* (vidjeti članak [Dronovi u poljoprivredi](#)) kao i vlastiti eksperiment s nekoliko uskih traka s povećanom, ili različitom gnojidbom. Razlike u boji usjeva (mogu se utvrditi posebnim senzorima na traktoru, ali i ručnim *klorofilometrom*), kao i razlike u brzini porasta, sklopu biljaka i dr., dobar su pokazatelj što treba izmijeniti u gnojidbi i prihrani. Proizvođače upozoravam da beskontaktne tehnike također mogu pogrešno procijeniti potrebu za N-prihranom te one nisu svemoguće, niti mogu biti potpuna zamjena za druge, egzaktnije analitičke metode, npr. utvrđivanje stanja hraniva u tlu i biljkama. Naime, boja ozime pšenice pred prvu prihranu može pokazati povećanu potrebu za N-prihranom (niska koncentracija *klorofila*), premda tlo može biti hladno pa biljke ne mogu usvojiti potrebnu količinu N, pa čak niti vodu (tzv. *fiziološka suša*) zbog niskog metabolizma korijena. Zatim, pregled ozimih žita pred vlatanje (pred 2. N-prihranu) može ukazivati na dobar sklop i izvrsnu kondiciju usjeva pa se smanjivanje N-doze tada čini logičnim, premda je često moguće da je količina raspoloživog dušika premalena i iscrpljena do trenutka pregleda stanja usjeva te zapravo dušika u tlu više nema dovoljno za naredni period (usvojen od strane usjeva, ispran ili premješten izvan *rizosfere* zbog viška oborina, sapran na nagnutim terenima i dr.), a pšenica u periodu od vlatanja do klasanja (30-ak dana) usvoji ~60 % ukupno potrebnog dušika. Također, treća, tzv. *korektivna N-prihrana* jako poskupljuje proizvodnju ozimih usjeva, a veoma često neznatno utječe na visinu prinosa (tek ponekad utječe na kakvoću uroda), oslanjanje na odluku o smanjivanju doze N-prihrane, samo temeljem *NDVI indeksa*, može biti rizično, ali i posve pogrešno.

Prva prihrana je važna za sve pšenice i u svim slučajevima (treći i četvrti list, Slika 1.) jer se tada razvija, izdužuje i segmentira budući klas. *Ona utječe na koncentraciju klorofila u listu (boja usjeva), intenzivniju fotosintezu i na kasniji brži rast biljaka u vlatanju.*

Druga prihrana obavlja se u trenutku zametanja klasića i obavlja se s početkom vlatanja. Taj trenutak određuje se isključivo na temelju stanja razvoja usjeva pšenice, odnosno kad se zametak klasa primjetno odvoji od čvora busanja (~2 cm).

Treća prihrana u klasanju, ili pred oplodnju ima malo značenje za visinu priroda, ali često utječe na porast hektolitarske mase i veći sadržaj dušika u zrnu. Međutim, mnogi istraživači smatraju da treća prihrana nema utjecaja na stvarnu kvalitetu zrna jer se tada, umjesto bjelančevina, pretežno akumuliraju niskomolekularni oblici dušika.



Slika 1. Vremenski interval u kojem je potrebno obaviti N-prihranu ozimih žita

U Osijeku 10. ožujka 2017. god.