

Principi gnojidbe ozimih žita

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Što treba znati o gnojidbi pšenice?

Rast i razvitak ozimih žita uglavnom je pod utjecajem temperature, svjetla i količine oborina. Ako se ta dva vanjska čimbenika ne nalaze u poželjnim granicama, njihov štetan učinak ne može se u značajnoj mjeri kompenzirati uporabom gnojiva. U određenoj mjeri primjena dušika može utjecati na povećavanje broja vlati (*nabusavanje*) i to kad vegetacije „krene“. Stoga učinkovita N-prihrana mora biti izvedena prema trenutnom stanju ozimih žita, odnosno stadiju razvića, raspoloživosti dušika u tlu i 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 primjeniti manji dio potrebnog dušika za ostvarenje visokog prinosa i njega, posebice ako se daje u vidu uree, treba odmah zaorati jer gubici isparavanjem (*volatizacija*) po toplom vremenu i na karbonatnim tlima mogu biti veoma visoki, nakon 10 dana i do 50%. Dušik primjenjen u jesen smanjuje rizik njegovog nedostatka u vremenskim okolnostima kao 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 prinos 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 unjeti u tlo osnovnom obradom tako da se nalaze izmješani s tlom u zoni razvitka najveće mase korijene. Naime, primjena P i K u prihrani ozimih žita 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 ukorijenjivanja. 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 itd.). Također, ako postoji opasnost od kemijske *imobilizacije* hraniva, posebice fosfora, podjednako na kiselim i karbonatnim tlima treba poduzeti mjere popravke zemljišta. Budući da na kiselim tlima fosfor je imobiliziran u formi aluminijevih i željeznih fosfata (trajno nepristupačan P), podizanje pH vrijednosti kalcijacijom ili primjena organskog gnojiva rezultira većom učinkovitosti P-gnojidbe. Organske tvari uklanjaju iz tla teške metale vežući ih na sebe pa je učinkovitost mineralnog P-gnojiva znatno veća. Pojava se naziva *humat efekt*.

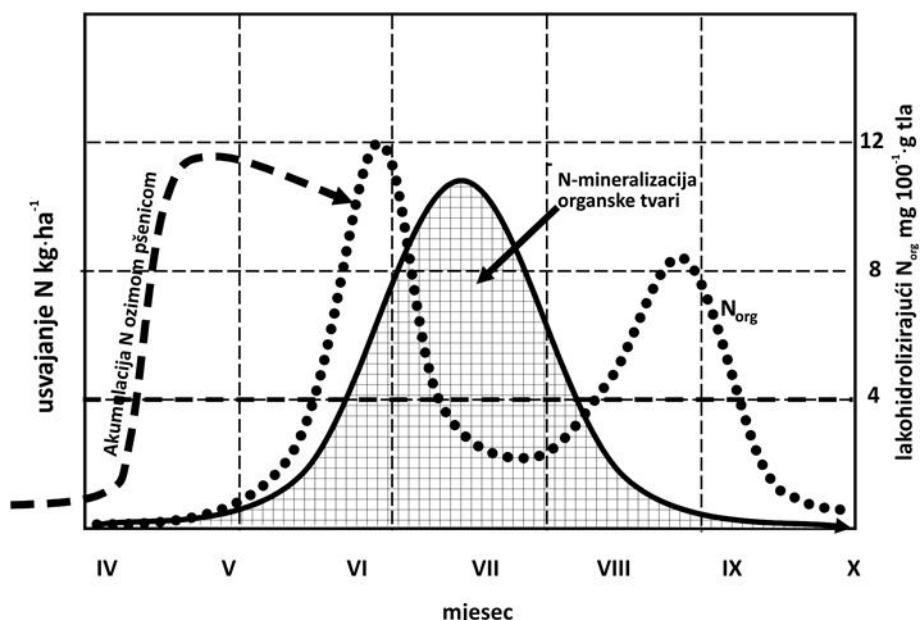
Otpornost ozimih žita na niske temperature, kao i dobra hitratacija tkiva u nedostatku vode, vezana je uz dovoljnu opskrbljenost biljaka kalijem te se K-gnojidbom mora osigurati njegova dovoljna raspoloživost. Budući je *kaljenje* (stjecanje otpornosti na niske temperature) složen fiziološko-biokemijski proces koji rezultira staničnim promjenama koji se odvija samo tijekom period mirovanja, ozima žita se aklimatiziraju na hladnoću postupnim snižavanjem temperature kroz više dana. Proces kaljenja odvija se u dvije faze, a prva protječe pri -0°C (0 do 5°C) u uvjetima osvijetljenosti uz nakupljanje šećera fotosintezom i usvajanjem kalija koji zajedno povećavaju osmotski tlak biljnih stanica što snižava ledište protoplazme. Nakupljanje šećera moguće je i u mraku kao rezultat hidrolize škroba. Druga faza kaljenja još uvijek nije detaljno istražena zbog metodoloških problema uslijed pojave leda u biljkama. Nakon kaljenja biljke

sadrže više vezane, a manje ukupne vode, posjeduju veći osmotski tlak staničnog soka i veću viskoznost protoplazme, a zakaljena ozima pšenica može izdržati niske temperature do -20°C .

Više kalija treba primjeniti na teškim i hladnim tlima je glina, posebice tzv. *K-fiksirajući* sekundarni minerali (*ilitne* i *vermikulitne gline*), kao i suvišak kalcija i magnezija na alkalnim i karbonatnim tlima začajno smanjuju raspoloživost kalija.

Pšenica do proljetnog kretanja vegetacije akumulira uglavnom "plastične" tvari, odnosno takve 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 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 teško utjecati zbog kemijske (fosfor) i fizičke sorpcije (kalij) koja ovisi prvenstveno o fizičko-kemijskim svojstvima tla, ta hraniva treba zaorati prije sjetve do dubine najvećeg rasprostiranja korijenskog sustava. Suprotno fosforu i kaliju, dušik u tlu ne može stvarati trajne rezerve. Njegov sadržaj je vrlo varijabilan po dubini profila i vremenu, mineralizacije gotovo da i nema tijekom zime (Slika 1.), stoga se dušik mora dodavati u više navrata.

Za postizanje visokih priroda pšenice potrebna je povoljna mineralna ishrana od I-V etape organogeneze (nediferencirani rast vegetacijskog vrha do faze formiranja cvjetnih zametaka, Tablica 1.). Istraživanja pokazuju da visina priroda najviše ovisi o broju zrna u klasu ($\sim 90\%$), ali je istovremeno i broj zrna u negativnoj korelaciji s njihovom masom. Veći broj zrna daje visok kapacitet "*sinka*", odnosno predstavlja snažan akceptor asimilata. U početku proljetnog kretanja vegetacije neophodna je visoka koncentracija nitrata u tlu ($20-30\text{ ppm}$ ili $\sim 12-20\text{ kg N-NO}_3\text{ ha}^{-1}$ u sloju $0-20\text{ cm}$) što se postiže isključivo prvom N-prihranom. Nitratni oblik dušika ne sorbira se u tlu, podložan je ispiranju, stoga prihranjivanje, dok je kapacitet akumulacije biljaka mali, mora biti usklađeno s uzrastom biljaka, fizikalnim svojstvima tla i klimatskim prilikama.



















Slika 1. Sezonska dinamika mineralizacije N_{org} i usvajanje N_{min} ozimom pšenicom

Kad je rast ozimih žita, u bilo kojem stadiju razvika (*etapi organogeneze*), ograničen određenim čimbenikom, npr. slabom opskrnom hranivima, vodom, svjetlom ili temperaturom, prinos zrna će uvijek biti niži i tu se vrlo malo može promjeniti pojačanom N-prihranom ili primjenom P i K. Poteškoće u praktičnoj primjeni adekvatne N-pihrane događaju se uglavnom

zbog pogrešne procjene raspoloživosti hraniva u tlu te zbog prerane ili suviše kasne N-prihrane, što najviše ovisi o vremenskim uvjetima, ali i pogrešnog stava da je dobro dušik primjeniti što ranije. Točno vrijeme N-prihrane mora biti usklađeno sa stanjem (kondicijom) usjeva i organogenezom, što se lako može utvrditi fenološkim opažanjima u polju. Budući da je tijekom zime jako usporena mineralizacija organske tvari (Slika 1.), ozima žita usvajaju dušik zahvaljujući gnojidbi, stupnju plodnosti tla, neiskorištenom dijelu (*rezidualnih*) hraniva prethodnim usjevom (posebice kad je podbacio njegov prinos iz bilo kojeg razloga) ili iz procesa biološke fiksacije N₂ iz atmosfere prethodnim uzgojem leguminoza, pa i uz pomoć *nesimbiotskih* (slobodno živećih) mikroorganizama. Mala količina dušika bit će raspoloživa ozimoj pšenici iz procesa mineralizacije, najviše do 40 kg N/ha (ječmu još manje) od početka klasanja do voštane zriobe i to je najvažniji razlog zašto treća (tzv. *korektivna N-prihrana*) neznatno utječe na visinu prinosa, eventualno povećava sadržaj N u zrnu, odnosno samo tzv. *sirove proteine*.

Tablica 1. Etape organogeneze ozimih žita (po Feekesu)

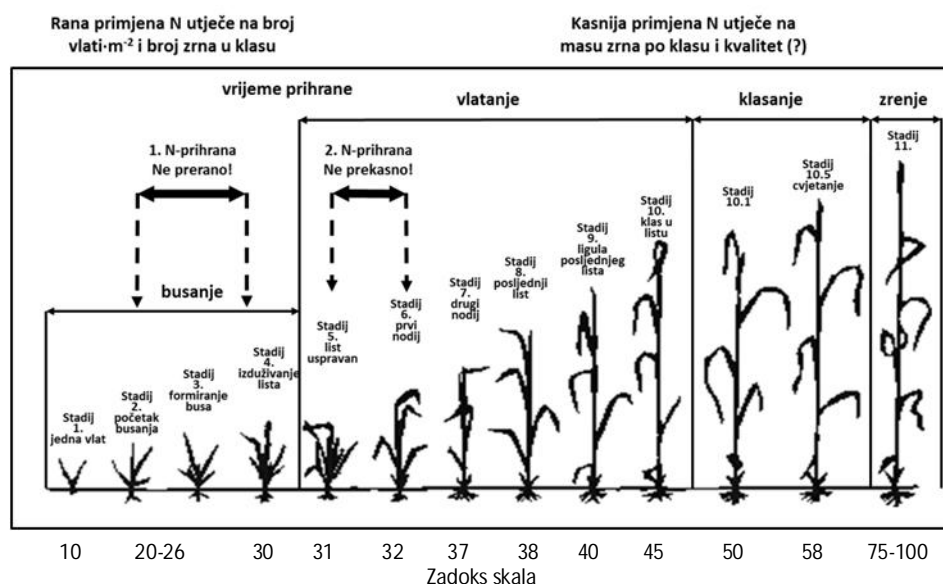
Nicanje	Rani porast		Busanje			Vlatanje	
							
1	1.1	1.2	1.3	2	3	4	5
Klijanje	Jedan list	Dva lista	Tri lista	Početak busanja	Busanje	Vlatanje	
Vlatanje					Klasanje i cvjetanje		
							
6	7	8	9	10	10.1	10.5	10.51
Prvi nodij	Dva nodija	Pojava zastavičara	Početak formiranja klasa	Pred klasanje	Početak klasanja	Puno klasanje	Početak cvjetanja
Formiranje i naljevanje pšena							
10.54	11	11.1	11.2		11.3	11.4	
Završetak cvjetanja	Početak mlječne zriobe	Konačna veličina pšena, sredina mlječne zriobe	Punjenje pšena škrobom, sušenje listasta, žućenje pljevica, pšeno tjestatsto		Pšeno polutvrdo i sjajno, lišće suho, nodiji žuti	Pšeno tvrdo, biljka suha	

Procjena raspoloživosti dušika prije N-prihrane najtočnije se obavlja uz pomoć N_{min} metode kojom se neposredno prije *kretanja vegetacije* (kraj tzv. *kriptovegetacije*) i neposredno prije početka vlatanja (odmah nakon sunčeve ravnodnevnice - *ekvinocija* 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. Dubina uzorkovanja za N-prihranu pomoću N_{min} metode u busanju je 0-60 cm, a pred početak vlatanja 60-90 cm.

Prihranu pšenice, s obzirom na etape razvoja (Tablica 1.), mora se uskladiti s fiziološkom aktivnošću pšenice i raspoloživosti dušika tla. Prihranu dušikom treba obaviti u trenutku kada započinje meristemska aktivnost umnožavanja vegetacijskih organa (busanje) i kod zametanja komponenti klasa (početak vlatanja). Prva prihrana je važna za sve pšenice i u svim slučajevima (treći i četvrti list, Slika 2.) jer se u 1. i 3. etapi razvoja izdužuje i segmentira budući klas. Ona utječe na koncentraciju klorofila u listu (boja usjeva), intenzivniju fotosintezu i na brži rast biljaka u vlatanju. Druga prihrana obavlja se u trenutku zametanja klasića (4. etapa razvoja, Slika 2.) koja pada u početku vlatanja. Taj trenutak određuje se isključivo na temelju stanja razvoja usjeva pšenice bez obzira na "kalendar", 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 kvalitetu zrna jer se tada pretežno akumuliraju niskomolekularni oblici dušika.

Slika 2. Vremenski interval u kojem je potrebno obaviti N-prihranu ozimih žita



Savjeti za N-prihranu ozime pšenice

- *Prihrana fosforom i kalijem se ne preporučava* zbog njihovog neznatnog premještanja u dubinu, pa korijen ostaje na površini, što smanjuje otpornost na polijeganje i sposobnost korištenja vode iz dubljih slojeva. Stoga striktno izbjegavajte prihranu kompleksnim gnojivima (npr. formulacije 20:10:10, 15:15:15 i dr., posebivce kad sav dušik sadrže u $N-NH_4$ obliku).
- Za postizanje visokih prinosa potrebna je povoljna mineralna ishrana od 1. - 4. etape organogeneze, mada pšenica usvoji tijekom zime tek 5-10% ukupno potrebnog N. Ta mala količina dušik ipak ima presudan fiziološki značaj, jer istraživanja i iskustvo pokazuju da visina prinosa najviše zavisi od kapaciteta *sink-a*, odnosno broja zrna u klasu (~90%). N_{min} metoda za utvrđivanje potrebe pšenice u skladu je s ekofiziološkim aspektom gnojidbe pšenice i treba je primjenjivati kako bi se izbjegle sve nedoumice oko vremena i količine dušika u prihrani, ne samo ozime pšenice, već i svih strnih žita.

- Uree nemojte nipošto primjenjivati u prvoj N-prihrani (najbolje niti u drugoj) zbog štetnog djelovanja na mlade biljke s niskom razinom metabolizma, jer i kad je temperatura povoljna za intenzivniji metabolizam, biljke su suviše male da bi amidni i/ili amonijski N mogle odmah ugraditi u organsku tvar. Za ugradnju amonijskog N u organsku tvar neophodan je visok intenzitet metabolizma (temperatura tla > 5°C). Potrebnu koncentracija raspoloživog dušika zimi u tlu treba postići primjenom nitratnih ili amonijsko-nitratnih gnojiva.
- Primjena UAN-a u ranim etapama organogeneze ima još pogubnije djelovanje od uree, jer zbog visoke osmotske vrijednosti tog gnojiva (čak i razrijeđenog) dolazi i do ožegotina lišća, kao i visoke koncentracije amonijskog oblika N (50% je amidni iz uree, 25% je amonijski, a samo 25% nitratni oblik N). Vrlo rijetko su agroekološki uvjeti pogodni za primjenu uree ili UAN-a za prvu prihranu ozimih žita pa je takva praksa izrazito rizična.
- Previsoka koncentracija N-NO₃ u tlu također može biti štetna jer porast koncentracije iona u vodenoj fazi tla izaziva rast osmotskog tlaka (*solni udar*) pa uz nizak intenzitet metabolizma korijena (niske temperature) onemogućeno je usvajanje vode (*fiziološka suša*) i hraniva, a kod viših temperatura dovodi do produženja vegetacije uz nisku produktivnost transpiracije, odnosno povećane potrebe za vodom.
- Suvišna količina dušika snažno utječe na porast nadzemnog dijela, a vrlo malo korijena, pa se proširuje omjer korijena prema izdanku i biljke su plitko ukorijenjene. U hladnim, posebice glinovitim, humoznim i slabo aeriranim tlima nitrati umanjuju štetne redukcijske procese što je važno za aktivnost mikroorganizama i snabdjevanje biljaka dušikom i drugim elementima uz otklanjanje uvjeta za pojavu denitrifikacije.
- Najveća količina hraniva usvoji se od početka vlatanja do početka klasanja. Vlastita istraživanja u istočnoj Hrvatskoj (više sorti i više godina) pokazuju da se u tom periodu usvoji oko 50% N, 60% P i 70% K od prosječno iznešenih 200 kg N, 27 kg P (62 kg P₂O₅), 141 kg K (170 kg K₂O), 35 kg Ca i 21 kg Mg uz prosječan prinos zrna od 7,83 t/ha. Do početka vlatanja pšenica je od ukupne količine hraniva usvojila tek 10% N, 8% P i 13% K.
- Pojavom četvrtog lista zametnut je klas i određen konačan broj klasića.
- Visok sadržaj dušika (4.5-5.5%) u busanju (nitrata i lako-topljivih organskih oblika N) predstavlja neophodnu rezervu za proljetno izduživanje (*filodistenziju*). Tada naglo raste potreba za dušikom što je i pravi trenutak za drugu prihranu. Kod kasnijih rokova sjetve prisutna je opasnost od nedovoljne duljine kriptovegetacije uz pad prinosa jer je bio prekratak meristemski razvoj inicijalnih komponenti prinosa (izduživanje i segmentacija vrha rasta u 3. i 4. etapi organogeneze) koje određuju građu, odnosno broj klasića na klasu i začetaka cvjetića u klasiću.
- Dobra ishranjenost dušikom u vlatanju sprječava kasniju sterilnost klasića i povećava broj plodnih cvjetića (3, rijetko više po klasiću). Komponente klasa samo su djelomično genetski (sortno) određene pa je time dobra N-ishranjenost biljaka još značajnija. U daljem tijeku vegetacije pšenice, kod temperatura 5 - 10°C počinje istezanje 1. i 2. internodija, a kad se temperatura ustali iznad 10°C dolazi do distenzije preostalih internodija (3, 4. i 5.).
- Nakon oplodnje dozrijevanje pšenice odvija se poglavito na račun rezervi hraniva (*reutilizacija*) uz njihovo premještanje (*alokaciju*) iz fotosintetski neaktivnih dijelova biljke (starog lista) u klas.
- Kritičan je period tvorbe prinosa prijelaz iz kriptovegetacije u proljetni porast. Taj trenutak odgovara porastu intenziteta metabolizma i lako se zapaža pa se N-prihrana pšenice mora se uskladiti s fiziološkom aktivnošću pšenice i raspoloživosti dušika tla.
- N-prihranu ozimih žita treba obaviti u momentu kada započinje meristemska aktivnost umnožavanja vegetacijskih organa (1. N-prihrana u busanju) i kod zametanja komponenti klasa (2. N-prihrana u početku vlatanja).

- Prva prihrana je važna u svim okolnostima jer se u 2. i 3. etapi razvoja (treći, četvrti list) izdužuje i segmentira budući klas. Ona utječe na koncentraciju klorofila u listu (boja usjeva), intenzivniju fotosintezu i brži rast biljaka u vlatanju. Prvu prihranu ne treba obaviti prerano (kad su ozima žita u mirovanju, odnosno po smrznutom tlu i hladnom vremenu), već u trenutku *proljetnog kretanja vegetacije*. Mudro je jedan dio N primjeniti u jesen u vidu uree ili UAN pod osnovnu obradu (na lakšim i plitkim tlima treba primjeniti 25 do 30% ukupne potrebe dušika, a na težim 30 do 50%), jer vremenske prilike zimi i u rano proljeće nerijetko utječu na mogućnost prve N-prihrane.
- Prvu N-prihranu ozimih žita treba zbog opasnosti od polijeganja i pojave bolesti ograničiti na najviše 55 kg N/ha.
- Preuranjena prva N-prihrana ozimih žita neprihvatljiva je iz ekonomskih i ekoloških razloga i to zbog vrlo brzog gubitka nitratnog dušika iz zone korijena ispiranjem (a s površine tla sapiranjem). Treba naglasiti da se N-NO₃ ispire iz vlažnog tla i kad ne pada kiša ili se ne topi snijeg, prvenstveno procesima difuzije (nitrati se prosječno premještaju ~10 cm mjesečno). Ispiranje i/ili sapiranje nitrata onečišćuje podzemne vode i vodotokove.
- Druga prihrana obavlja se u momentu zametanja klasića (4. etapa razvoja) koja pada u početku vlatanja, ne kasnije. Taj trenutak određuje se isključivo na temelju stanja razvoja usjeva pšenice (bez obzira na *kalendar radova*), odnosno kad se zametak klasa primjetno odvoji od čvora busanja (~2 cm).
- Kad nije poznata raspoloživost dušika (nema rezultata N_{min} metode) primjenite za obje dušične prihrane 1,0 kg N/ha za svakih 100 kg očekivanog prinosa, ali samo do 6,5 t/ha zrna, a 1,25 kg N/ha iznad očekivanih 6,5 t zrna/ha (npr.: očekivani prinos pšenice je 6,5 t/ha zrna → 65 kg N/ha, a za očekivani prinos 8,8 t/ha → $88 \times 1,25 = 110$ kg N/ha).
- Treća prihrana u klasanju (prije oplodnje) ima malo značenje za visinu prinosa, ali utječe na porast hektolitarske mase i veći sadržaj dušika u zrnu (pretežno se akumuliraju niskomolekularni, neproteinski oblici dušika).
- Prednost folijarne N-prihrane ozimih žita je izravan unos hranjivih tvari u metabolizam biljaka, mogućnost kombinacije sa sredstvima za zaštitu i biljnim hormonima (npr. sredstvima za skraćivanje internodija, odnosno visine biljaka), a usvajanje je praktično neovisno o vlažnosti tla.
- Nedostataka folijarne N-prihrane je također više, od visoke cijene i prijevoza tekućeg gnojiva te višestruke potrebne primjene, jer se u jednom navratu može primijeniti vrlo ograničena količina zbog opasnosti pojave ožeglina kod korištenja otopine visoke koncentracije.

Mitovi i zablude u uzgoju pšenice

1. Analiza tla je gubitak vremena.

- 1.1 Poznato je da bez adekvatne gnojidbe nema visokih i stabilnih prinosa, potrebne kakvoće proizvoda, niti profitabilnosti pa se gnojidba opravdano smatra najvažnijom agrotehničkom mjerom u primarnoj organskoj produkciji. Zbog toga, kao i ekonomskih i ekoloških razloga 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, ekonomičnosti proizvodnje te intenzitetu i smjeru utjecaja pojedinog agroekološkog činitelja.
- 1.2. Značaj kemijske analize tla ilustrira podatak da je u istočnoj Hrvatskoj od ~25.000 uzoraka tla 55 % imalo nedovoljno fosfora, 38 % nedovoljno kalija, 16 % humusa manje od 1,5 %, a 50 % uzoraka tla bilo je jako do ekstremno kiselo (pH_{KCl} < 5,5).

- 1.3. Potrebno je posebno naglasiti da agrokemijki laboratoriji nisu isti. Neki preporuke za gnojidbu i popravke tla temelje na pogrešno uzetim uzorcima, metode analize često su nestandardne (npr. koriste brze kvalitativne metode), nemaju iskusne analitičare i stručnjake pa preporuke ne odražavaju stvarno stanje raspoloživosti hraniva, stoga je gnojidbena preporuka loša ili čak pogrešna. Zapamtite, netočna analiza tla može stvoriti veće probleme nego li gnojidba bez analize.
2. *Oštećenje lista kod primjene otopine uree, UAN-a ili drugih tekućih gnojiva je kratkotrajno i prolazi bez šteta.*
 - 2.1. Opeklina na listu nastale nakon folijarne prihrane nisu posljedica toksičnog djelovanja, već visoke osmotske vrijednosti folijarnog spreja, odnosno previsoke koncentracije otopine koja brzo "izvlači" vodu iz nježnog tkiva lista uz blokadu enzima ureaze. Posljedica je plazmoliza (biljne stanice su smežurane), narušena je ionska bilanca u protoplazmi te dolazi do pojave opeklina (ožegotina), a nakon toga i odumiranja lišća (nekroza).
 - 2.2. Podaci o najvećoj dopuštenoj koncentraciji aktivne tvari kod primjene tekućih gnojiva često su kontradiktorni i zbunjuju proizvođače. Npr., Petrokemija iz Kutine za pšenicu preporučuje koncentraciju dušika za folijarnu primjenu između 4 i 30 % za nerazrijeđeni UAN.
 - 2.3. Urea se od dušičnih gnojiva najčešće koristi kao folijarni sprej jer je najekonomičniji izvor dušika, a malo je vjerovatno da će izazvati ožegline lista ako koncentracija nije previsoka. Istraživanja pokazuju da je najefikasnija koncentracija uree 4 % za strne žitarice (za ostale usjeve to je znatno niže). Da bi se smanjio rizik od ožeglina na lišću, ureu treba primijeniti u ranim jutarnjim satima (kad je hladnije) i po suhom vremenu.
 3. *Svi oblici dušika jednako djeluju na biljke.*
 - 3.1. Biljka usvaja izvrsno oba mineralna oblika dušika (kationski NH_4^+ i anionski NO_3^-). Budući da ~80 % svih usvojenih iona čine amonijski i nitratni dušik, to snažno utječe na metabolizam biljaka. N- NH_4 se mora odmah ugraditi u organsku tvar, što je vrlo problematično pri niskim temperaturama i ranom porastu, dok se N- NO_3 može akumulirati u biljkama i ugrađivati po potrebi uz prethodnu transformaciju do amonijskog dušika.
 - 3.2. Jače usvajanje jednog od N oblika utječe na promjenu pH biljnih stanica (zapravo ionsku ravnotežu), a to je povezano s mogućnošću i brzinom usvajanja gotovo svih ostalih elemenata ishrane.
 4. *Sve vrste N-gnojiva pogodne su za prihranu.*
 - 4.1. Primjena čistog amonijskog ili amidnog oblika dušika (npr. urea i UAN) za prihranu ozimih usjeva opravdana je samo nakon proljetnog kretanja vegetacije kod visoke razine metabolizma (razvijena asimilacijska površina i temperature 5-10 °C), odnosno kad su ostvarene pretpostavke za brzu ugradnju reduciranih oblika dušika u organsku tvar. Nagomilavanje amonijskog oblika dušika prije početka vlatanja u biljkama izaziva zastoj u rastu. Stoga treba, posebice u prvoj prihrani pšenice, izričito izbjegavati primjenu uree i UAN-a.
 - 4.2. Za N-prihranu ozimih usjeva treba koristiti isključivo nitratna ili amonijsko-nitratna dušična gnojiva. Primjena kompleksnih gnojiva omaške (po površini tla) se ne preporuča jer se fosfor i kalij sporo premještaju u zonu korijena i nemaju očekivani učinak, a mogu izazvati i štetu ako kasnije nastanu sušni uvjeti.

5. Prvu prihranu ozimih usjeva dobro je obaviti što ranije.

- 5.1. Prva prihrana je važna za sva ozima žita i u svim slučajevima (treći i četvrti list) jer se u II. i III. etapi razvoja izdužuje i segmentira budući klas. Ona utječe na koncentraciju klorofila u listu (boja usjeva), intenzivniju fotosintezu i na brži rast biljaka u vlatanju. Međutim, rana N-prihrana, po snijegu ili smrznutom tlu ili dok je masa biljaka mala, posve je neučinkovita i često štetna, kako po okoliš, tako i za biljke. Naime, suha tvar ozimih žita rijetko prelazi u fazi busanja 300 kg ha^{-1} suhe tvari što uz 5 % N čini samo 15 kg ha^{-1} N u usjevu pšenice. Dakle, kad je kapacitet akumulacije dušika suviše mali, najveći njegov dio se ispere, završi u podzemnim vodama i ne bude iskorišten. Ako N-gnojivo sadrži amonijski ili amidni oblik dušika, biljka ga mora ugraditi u organsku tvar što nije moguće na niskim temperaturama.
- 5.2. Druga prihrana obavlja se u trenutku zametanja klasića (IV. etapa razvoja) koja pada početkom vlatanja (približno početkom travnja u istočnoj Hrvatskoj). Taj trenutak određuje se isključivo na temelju stanja razvoja usjeva, bez obzira na kalendar, odnosno kad se zametak klasa primjetno odvoji od čvora busanja (~2 cm).
- 5.3. 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 kvalitetu zrna jer se tada pretežno akumuliraju niskomolekularni oblici dušika. Za treću prihranu ozimih žita često se koristi naziv „korektivna“ jer upućuje na mjeru popravke ili dopune N-prihrane. Međutim treba znati da je cijena takvog zahvata često veća od koristi, odnosno „loš“ usjev neće pozitivno reagirati jer je prekasno za to.
- 5.4. N_{\min} metoda usklađena je s ekofiziološkim aspektom gnojidbe ozimih usjeva i treba je primjenjivati kako bi se izbjegle sve nedoumice oko vremena i količine dušika u prihrani.

6. Fosforna i kalijeva gnojiva se ne ispiru iz tla.

- 6.1. Ova zabluda je povezana s činjenicom da je tako u većini, osobito u mineralnim tlima. Međutim, u organskim (jako humoznim) i izrazito pjeskovitim tlima, s malo gline, fosfor će biti lako ispran.
- 6.2. Premještanje fosfata u većini tala bit će samo nekoliko mm, bez obzira je li fosforno gnojivo primijenjeno kao kruto ili tekuće.

7. Usjev pod stresom treba prihraniti.

- 7.1. Prihrana usjeva koji imaju na raspolaganju dovoljno hraniva može dovesti do dodatnog stresa. Dakle, kad nema simptoma manjka elemenata ishrane ili kad folijarna analiza pokazuje dobru ishranjenost, usjev ne treba prihranjivati jer stres može biti posljedica nedostatka vode, niske ili visoke temperature, neadekvatne zaštite, suviše vode ili zbijenog tla i dr.
- 7.2. Pogrešno je folijarno prihranjivati biljke pod stresom koji je izazvan sušom, izuzev ako folijarna analiza ne pokaže manjak hraniva. Naime, u sušnim uvjetima biljke u pravilu sadrže dovoljno neophodnih elemenata, a do zastoja u rastu i razvitku dolazi uglavnom zbog nedostatka vode.
- 7.3. Energiju koju će biljke pod stresom potrošiti na usvajanje hranjivih tvari bolje je utrošena na kompenziranje štete od štetočina ili bolesti koje „napadaju“ oslabljene biljke.