

# ĐUBRENJE

## PODELA ĐUBRIVA

Đubrenje zemljišta – fertilizacija je vrlo stara agrotehnička mera koja podrazumeva unošenje biljne hrane u zemljište u obliku pojedinih đubriva. Ovim postižemo da biljka ima potrebnu količinu hraniva i da zemljište očuva, a nekad i poboljša plodnost. Postoji veliki broj podela đubriva, međutim najčešća je podela prema njihovom sastavu na: organska i neorganska (mineralna) đubriva.

Organska đubriva sadrže znatnu količinu organskih materija biljnog ili životinjskog porekla. Količina hranljivih materija u njima je mala, pa se njihovo korisno dejstvo najviše ispoljava delovanjem organskih materija na fizičke osobine zemljišta. Mineralna đubriva sadrže znatnu količinu anorganskih hranljivih materija, u vidu različitih jedinjenja. Prema broju hranljivih elemenata u njima, mineralna đubriva su:

- ▶ **prosta**, kada sadrže samo jedno hranivo i
- ▶ **složena**, kada sadrže dva ili više hranljivih elemenata (najčešće tri, ponekad četiri, ili više...)

Organske materije ne ulaze u sastav mineralnih đubriva, a ako ih ima one su u vidu primesa.

- Sa agronomskog aspekta, za opšti deo ratarstva značajno je izračunavanje:
- ▶ količine proizvedenog stajnjaka,
  - ▶ površine poda đubrišta i
  - ▶ norme mineralnih đubriva.

## IZRAČUNAVANJE KOLIČINE PROIZVEDENOG STAJNJAKA I POVRŠINE PODA ĐUBRIŠTA

Čvrsti stajnjak još uvek dominira kao način prikupljanja ekskremenata životinja i prostirke, u štalama i drugim objektima u kojima se kod nas gaje domaće životinje. Prostirka treba da obezbedi udobno ležanje životinja, kao i upijanje tečnih izlučevina. **Količina stajnjaka** koja se proizvede **na gazdinstvu veoma varira i zavisi od brojnih činilaca**: vrste, pola i kategorije stoke, broja grla, načina držanja stoke, vrste i količine hrane i prostirke, kao i od načina izđubravanja i tipa pripreme stajnjaka (topli, hladni, prelazni...). U slučaju većih gazdinstava, sa velikim brojem grla, iz praktičnih razloga je potrebno znati količinu stajnjaka kojom ćemo raspolagati u nekom periodu.

Postoji više načina da se izračuna približna količina svežeg stajnjaka:

$$\textcircled{1} S = \left\{ \frac{H}{2} + P \right\} \times 4$$

S - količina svežeg stajnjaka (kg ili t), za posmatrani period (dnevna, sedmična, ... godišnja),

H - masa suve materije utrošene hrane (kg ili t),

P - masa suve materije prostirke (kg ili t).

Ovaj pristup zasniva se na pretpostavci da se jedna polovina hrane izlučuje, a njom se dodaje masa prostirke. Zbir se uvećava četiri puta, jer svež stajnjak sadrži oko 75%

vode zbog upijanja tečnosti (mokraće - urina) u prostirku i visokog udela vode u čvrstim ekskrementima (izmetu).

I primer: Izračunati dnevnu proizvodnju svežeg stajnjaka, ako je za ishranu stoke utrošena hrana čiji je sadržaj suve materije bio 300 kg, a upotrebjeno je i 75 kg prostirke.

$$S = \left\{ \frac{300}{2} + 75 \right\} \times 4 = (150 + 75) \times 4 = 225 \times 4 = 900 \text{ kg}$$

II primer: Izračunati godišnju proizvodnju svežeg stajnjaka ako se planira utrošak hrane u iznosu od 75t suve materije i potrošnja prostirke od 20t.

$$S = \left\{ \frac{75}{2} + 20 \right\} \times 4 = (37,5 + 20) \times 4 = 57,5 \times 4 = 230 \text{ t}$$

⊗ 2. Do približno iste količine svežeg stajnjaka, može se doći i tako što se suva materija hrane planirane za ishranu stoke, **množi sa tri**:

$$S \approx H \times 3$$

Ovaj način je manje precizan, ali omogućava dobijanje istih rezultata (ređe), ili približno jednakih prethodnom načinu (što je češći slučaj).

Iz prethodnog načina izračunavanja,

$$\text{I primer: } S \approx 300 \times 3 = 900 \text{ kg}$$

$$\text{II primer: } S \approx 75 \times 3 = 225 \text{ t}$$

Mada samo prvi prikazani način i matematički uključuje suhu materiju prostirke, kao i upijenu tečnost, u ostalim postupcima se podrazumeva da prostirka i voda jesu sastavni deo izračunatih količina svežeg stajnjaka.

⊗ 3. **Godišnja produkcija stajnjaka** na gazdinstvu, može se približno odrediti i tako što se **prosečna masa svih grla množi sa 25** (Šarić, 1987).

Primer: Izračunati godišnju proizvodnju stajnjaka, ako gazdinstvo ima sledeći stočni fond; 50 odraslih goveda (krava muzara) prosečne mase 480 kg, 25 junadi po 330 kg, 25 teladi po 130 kg, 100 svinja prosečne mase 90 kg i 1000 prasadi po 30 kg.

Krave,	50 × 480 =	24 000
Junad,	25 × 330 =	8 250
Telad,	25 × 130 =	3 250
Prasad,	100 × 90 =	9 000
Svinje,	1000 × 30 =	30 000

$$74\,500 \times 25 = 1\,862\,500 \text{ kg ili } \approx 186 \text{ vagona stajnjaka}$$

Obzirom da je veoma teško precizno odrediti prosečnu masu grla koja su u tovu, jasno je da ovakav način izračunavanja nije sasvim precizan, ali može obezbediti orijentacioni podatak, za praktične potrebe gazdinstva. (Veliki broj grla, dodatno smanjuje preciznost.)

⊗ 4. **Dnevna količina svežeg stajnjaka** se može izračunati tako što se **na svakih 100 kg mase („žive vage“)** dobija:

- ♦ od goveda 8,5 kg,
- ♦ od konja 5,3 kg,
- ♦ od svinje 7 kg i
- ♦ od ovce 5kg.



Za đubrenje je najbolje koristiti **zgoreo stajnjak**, a njegova količina se dobija tako što masu svežeg stajnjaka smanjujemo za 25%, (srednja vrednost od raspona 20-30% prema različitim autorima). Pa ako smo na neki od načina izračunali da ćemo za godinu dana imati 200 t svežeg stajnjaka, onda ćemo nakon njegovog zrenja na raspolaganju imati približno 150 t zgorelog stajnjaka.

⊗ 5. Količina stajnjaka može se izračunati i na osnovu njegove zapremine na đubrištu:

Različiti način izračunavanja količine stajnjaka, kao i neki drugi koji ovde nisu prikazani, nisu idealni, ali se mogu koristiti sa dovoljnom pouzdanošću u svrhu pripreme odgovarajuće površine poda đubrišta i radi planiranja i organizacije đubrenja stajnjakom.

Velicina đubrišta se projektuje na osnovu vrste i broja uslovnih grla;

- 1 m<sup>3</sup> svežeg, 400-500 kg
- 1 m<sup>3</sup> zbijenog, 600-700 kg
- 1 m<sup>3</sup> poluzrelog, 700-800 kg
- 1 m<sup>3</sup> zrelog, 800-900 kg

Vrsta stoke	Površina poda đubrišta
Govedo (500 kg)	4 m <sup>2</sup>
Konj (500 kg)	3 m <sup>2</sup>
Svinja (100 kg)	1 m <sup>2</sup>
Ovca (100 kg)	0,7 m <sup>2</sup>

Ovaj način odnosi se samo na **odrasla grla**, pa ako želimo da uključimo i podmladak, uzimamo **ukupnu masu svih grla**, pri čemu na svakih 100 kg „žive vage“ stoke planiramo 1 m<sup>2</sup> poda đubrišta. Tako bi za stočni fond čija je ukupna masa 74500 kg, trebalo obezbediti površinu poda đubrišta od 745 m<sup>2</sup> (74500 : 100).

### HEMIJSKI SASTAV STAJNJAKA I DINAMIKA KORIŠĆENJA U ZEMLJIŠTU

Stajnjak zaoran u zemljište podleže procesima **razlaganja i postepenog oslobađanja hraniva**. Količina pristupačnih hranljivih elemenata u stajnjaku nije velika, ali se ne sme zanemariti prilikom normiranja hraniva. Primenjen stajnjak može biti svež, poluzgoreo, zgoreo i pregoreo. Svež stajnjak ima visok sadržaj organske materije, visok odnos C:N na štetu azota i jako malo pristupačnih hraniva, u mineralnom obliku, pa se njegova primena ne preporučuje. Prilikom prikupljanja, čuvanja i zrenja stajnjaka osoka često nekontrolisano otiče (zagađujući podzemne vode), jer se ne koristi dovoljno prostirke ili se ona ne menja redovno. Pritom se đubrivo u staji i na đubrištima isušuje tako da su gubici hranljivih materija iz njega veliki, nekad i 40-60%, naročito azota i kalijuma.

Veliki problem u postupku pripreme stajnjaka je **neujednačenost u njegovom prikupljanju i negovanju**, odnosno nedosledna primena postojećih načina spremanja. Često se samo rutinski „čisti štala“, bez osećaja da se učestvuje u proizvodnji vrednog organskog đubriva. Rezultat je **neujednačen kvalitet i hemijski sastav stajnjaka**. Osim načina i dužine pripreme, na osobine stajnjaka utiče i **sastav prostirke i životinjskih izlučevina**.

Ako se kao prostirka koristi slama strnih žita, postoje razlike u njenom sastavu ne samo između vrsta, već i njihovih sorti. A izlučevine domaćih životinja se razlikuju po sastavu čak i između polova, iste vrste i kategorije stoke. Zato je **prosečan hemijski sastav** zgorelog stajnjaka samo orijentacioni, a prema većem broju autora stajnjak ima **0,5% azota, 0,25% fosfora, po 0,6% kalijuma** i kalcijuma, kao i oko 20% kvalitetne organske materije (uglavnom humusne). Ovaj prosek je rezultat analiza velikog broja uzoraka stajnjaka, tokom niza godina i odnosi se na đubrivo dobijeno od mešavine ekskremenata različitih vrsta i kategorija domaćih životinja na malim i velikim gazdinstvima.

Prilikom normiranja hraniva potrebnih za ishranu nekog useva, najčešće se normiraju tri makroelementa, N, P i K, a stajnjak kao **kompletno organo mineralno đubrivo** sadrži i ostale makroelemente (Ca, Mg i S), kao i mikroelemente i to od nekoliko mg/kg stajnjaka Mo (1-2 mg), Co (1-3 mg), pa do 200 mg Mn (150-200 mg). U primerima normiranja hraniva, korišćemo prikazani prosečni hemijski sastav stajnjaka, a u praksi je poželjno radi veće preciznosti, **uraditi hemijsku analizu stajnjaka**, ili drugog organskog đubriva koje ćemo koristiti. (Ovo se odnosi na velike količine organskih đubriva, pravilno prikupljene i negovane, pa stoga i ujednačenog kvaliteta, koje se primenjuju na velikim gazdinstvima.) Ukoliko koristimo stajnjak dobijen samo od jedne određene vrste domaćih životinja (goveđi, konjski, svinjski, kokošiji, ovčiji...), možemo pri normiranju koristiti literaturne podatke za njihov prosečni sastav.

Osim hemijskog sastava stajnjaka, prilikom normiranja hraniva i đubriva, veoma je važno znati dinamiku njegovog korisnog dejstva u zemljištu. **Procesi razlaganja organskih materija** započeti još u svežem stajnjaku, **nastavljaju se u zemljištu posle zaoravanja** zgorelog stajnjaka. Osim izuzetnog značaja u stvaranju povoljne strukture, kao i niza drugih važnih osobina zemljišta, ovde nam je bitno **da približno odredimo dinamiku mineralizacije stajnjaka**, odnosno dostupnosti hraniva biljkama iz ovog **sporodelujućeg đubriva**. Na ovo utiču osobine đubriva i zemljišta, kao i klimatske prilike. U našim agroekološkim uslovima, sporije je razlaganje stajnjaka na teškim i kiselim zemljištima (četiri godine), u odnosu na laka, peskovita, neutralna i alkalna zemljišta (dve godine). Ipak, za potrebe normiranja možemo prihvatiti podatke da se u proseku 50% hraniva iz stajnjaka oslobodi u prvoj godini korišćenja, 30% u drugoj i 20% hraniva je dostupno biljkama u trećoj godini.

Imajući ovo u vidu, lako možemo izračunati, prvo, količinu hraniva u nekoj normi stajnjaka, a potom, i njihovu dostupnost usevima tokom trogodišnjeg perioda. To je značajno kod normiranja hraniva, jer za vrednosti koje će biti oslobođene razlaganjem stajnjaka, umanjujemo količinu NPK hraniva koju ćemo dati mineralnim đubrivima.

⊗ I primer: Ako zaoravamo dva vagona stajnjaka po 1 ha, znajući da u njemu ima 0,5%N, 0,25%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 0,6% K<sub>2</sub>O, lako izračunavamo koliko u toj količini stajnjaka ima hraniva. Postavljamo proporcije:

$$100 : 0,5 = 20\ 000 : XN \Rightarrow N = \frac{0,5 \times 20000}{100} = 100\ kg$$

$$100 : 0,25 = 20\ 000 : XP_2O_5 \Rightarrow P_2O_5 = \frac{0,25 \times 20000}{100} = 50\ kg$$

$$100 : 0,6 = 20000 : XK_2O \Rightarrow K_2O = \frac{0,6 \times 20000}{100} = 120\ kg$$



Osim na ovaj način, ako prosečan hemijski sastav stajnjaka prevedemo na 1t ili 1000kg, možemo brže i praktičnije doći do željenih podataka. Naime, ta količina stajnjaka sadrži 5kg N, 2,5kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 6kg K<sub>2</sub>O, pa tako u 20t ima 20 puta više ovih hraniva (100 kg N, 50kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 120kg K<sub>2</sub>O).

Od izračunatih količina, u zemljištu će tokom prve godine biljkama biti na raspolaganju 50% (50, 25 i 60 kg/ha NPK), u drugoj godini 30% (30, 15 i 36 kg/ha NPK) i u trećoj godini 20% (20, 10 i 24 kg/ha NPK). Pri normiranju hraniva, obraćamo pažnju na dubrenje stajnjakom glavnog useva, kao i njegovih preduseva, pa za toliko hraniva koliko će pružiti stajnjak, umanjujemo normu mineralnih đubriva. Ako na primer u godini setve unosimo 2 vagona/ha stajnjaka, a predusev je dubren sa 3 vagona/ha stajnjaka, a predusev preduseva sa 4 vagona/ha stajnjaka, što je u praksi vrlo retko, ali je teoretski ipak moguće, onda normu mineralnih đubriva umanjujemo za 50% hraniva prisutnih u količini od 2 vagona stajnjaka, zatim za 30% hraniva koja se nalaze u 3 vagona stajnjaka i za 20% hraniva koja će biti na raspolaganju iz 4 vagona stajnjaka (jer je to treća godina korišćenja, a u njoj je dostupno 20% hraniva od tada primenjene količine stajnjaka).

U prvom primeru izračunali smo količinu hraniva u stajnjaku i dinamiku njihovog korišćenja u zemljištu, a sve to možemo i tabelarno prikazati kako bi smanjili mogućnost greške i povećali preglednost u postupku normiranja hraniva i đubriva (tab. 7).

Tabela 7. Ukupna količina hraniva u 2 vagona stajnjaka i dinamika njihovog korišćenja

Količina stajnjaka: 2 vagona/ha		Hraniva (kg/ha)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
UKUPNO (100%)		100	50	120
Godine	I (50%)	50	25	60
	II (30%)	30	15	36
	III (20%)	20	10	24

☉ II primer: Izračunati koliko se hraniva nalazi u 3 vagona stajnjaka i tabelarno prikazati dinamiku njihovog korišćenja, kao u prethodnom primeru. Rezultat prikazan u tabeli 8.

Tabela 8. Ukupna količina hraniva u 3 vagona stajnjaka i dinamika njihovog korišćenja

Količina stajnjaka: 3 vagona/ha		Hraniva (kg/ha)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
UKUPNO (100%)		150	75	180
Godine	I (50%)	75	37,5	90
	II (30%)	45	22,5	54
	III (20%)	30	15	36

Stajnjakom đubrivo pre svega zemljište, radi očuvanja i poboljšanja njegovih osobina. Pritom ne zanemarujemo i prisustvo hraniva koja se dobijaju mineralizacijom

stajnjaka. Ako ga zaoravamo svake treće ili četvrte godine, onda su prosečne norme stajnjaka po 1ha:

- ▶ niska do 20 t,
- ▶ srednja 20-30 t,
- ▶ visoka 30-40 t,
- ▶ vrlo visoka >40 t.

Na količinu stajnjaka (i drugih organskih đubriva), koju ćemo upotrebiti, utiču:

- ♦ kultura (za neke useve neophodna je ili poželjna upotreba stajnjaka),
- ♦ predusevi (njihovo dubrenje i stanje u kojem ostavljaju parcelu),
- ♦ planirani prinos (ako je veći, mora se adekvatno „podržati“),
- ♦ tip zemljišta (sa svim svojim osobinama opredeljuje i učestalost i normu stajnjaka),

♦ klimatski uslovi (peskovita zemljišta u aridnim klimatima treba „popravlјati“ organskim đubrivima, zaoranim na odgovarajuću dubinu, sa dugoročnim ciljem da obezbedimo bolji vodni režim...),

♦ količina stajnjaka sa kojom raspoložemo (kod „viškova“ đubrivo češće, pa i one useve koji nisu „na spisku prioriteta“, a ako nemamo dovoljno stajnjaka idemo sa nižim normama dajući prednost nekim okopavinama i povrtarskim biljkama),

♦ ekonomičnost primene (parcele koje su jako udaljene od đubrišta, đubrićemo stajnjakom ređe i sa većom normom, od onih koje su nam prostorno bliže)...

### IZRAČUNAVANJE NORME MINERALNIH ĐUBRIVA

#### ☞ Postupak normiranja đubriva

Da bi se došlo do najpovoljnije količine mineralnih đubriva, koja odgovara ishrani određenog useva, treba pronaći postupak koji je istovremeno i praktičan i naučno zasnovan. Ima više načina za to, ali nijedan nije idealan, jer je teško uzeti u obzir sve činioce od kojih norma zavisi. Ipak, u svakom postupku normiranja đubriva postoje faktori koje analiziramo, a po redosledu prioriteta.

#### Na količinu i vrstu mineralnih đubriva utiču:

- 1 biljna vrsta i njen planirani prinos – izvorna norma (I.N.),
- 2 plodnost zemljišta i njegova pH vrednost – hem. analiza zemljišta (A.Z.),
- 3 upotreba organskih đubriva,
- 4 plodosmena, odnosno predusevi, način njihovog dubrenja, kao i postupak sa nekim žetvenim ostacima,
- 5 klima (nije ista rastvorljivost i brzina upotrebe hraniva u aridnim i humidnim oblastima, kao ni u toplim i hladnim predelima; količina azota koji dospeva do zemljišta putem padavina, a poreklom je od električnih pražnjenja, veća je u žarkom pojasu koji ima visoku sumu padavina, nego u umerenom pojasu...),
- 6 fizičke osobine zemljišta (sa aspekta ispiranja hraniva, jer je ono veće na peskovitim zemljištima, pa u tom slučaju dajemo i slabije pokretna hraniva P i K u manjoj količini; što znači da ne možemo primeniti meliorativno dubrenje „na rezervu“, a N moramo davati višekratno zbog velikog ispiranja, ili koristiti oblike u kojima je manje pokretan)
- 7 ekonomičnost primene (neki usevi puno zahtevaju, a na tržištu za njih ponekad ne dobijamo ni ono što smo uložili, što rezultira time da u takvoj situaciji ni mi njima ne pružamo maksimum u đubrivima, jer nam se to ne isplati...)



Ekonomičnost primene, iako na zadnjem redoslednom mestu, sve više ima primat u intenzivnoj poljoprivredi. Naime, u strukturi troškova proizvodnje, upotrebljena đubriva nekada mogu učestvovati i do jedne trećine. Zato se pri njihovom normiranju sve više obraća pažnja da se to obavi na korektan način, pa se osim klasičnog pristupa koji će ovdje biti prikazan, koriste i oni moderniji, koji zahtevaju viši nivo tehničke i kadrovske obučenosti. Osim analize zemljišta, moguće je primeniti i **hemijske analize biljaka**, koje daju odgovor na potrebe useva za biogenim elementima pre nego što se njihov nedostatak vizuelno manifestuje. Ovako se može pratiti i efekat primenjenih đubriva, što biljnu produkciju podiže i praktično i naučno, na jedan viši nivo. Jasno je ta-kođe, da se ovaj model normiranja odnosi na samo tri hraniva koja unosimo u zemljište, a da je moguće hraniti biljke **đubrivima rastvorenim u vodi za zalivanje (fertiligacijom)**, kao i **preko lista (folijamo)**, u oba slučaja sa većim brojem hraniva nego na klasičan način. (U nekim drugim predmetima, o tome je bilo reči, a sledi i nastavak u srod- nim naučnim disciplinama.)

Postupak normiranja đubriva možemo podeliti na dva dela:  
**I normiranje hraniva i**  
**II normiranje đubriva**

### I Normiranje hraniva

U praksi je zaživeo postupak normiranja hraniva na osnovu hemijske analize zemljišta, u kojem ipak uvek polazimo od potreba neke biljne vrste za hranivima i planir- anog prinosa, tako da **prvo izračunavamo izvornu normu (I.N.)**, odnosno količinu hraniva koju će neki usev svojim planiranim prinosom izneti iz zemljišta. To činimo na osnovu prosečnih vrednosti iznošenja pojedinih makro elemenata (NPK), prinosom jedne tone glavnog proizvoda (tab. 9). Pritom se podrazumeva da ta količina hraniva učestvuje u formiranju i biljnih delova koji nam nisu prioritet proizvodnje, već pred- stavljaju „nus proizvode“ (slama strnih žita, lišće šećerne repe, nadzemni organi krom- pira - „cima“ i mnogi drugi delovi biljke, male ili nikakve upotrebne vrednosti).

Kada planiramo određeni prinos, polazimo od realnih pretpostavki za datu vrstu (i sortu), orijentišući se prema ostvarivanim prinosima u reonu gajenja. Genetski potencijal sorti je uvek veći od onoga što stvarno dobijamo u proizvodnji, jer na njegovu real- izaciju utiču brojni vegetacioni činioci, kao i neujednačenost tehnologije gajenja. Zato za svaku vrstu planiramo prinos koji je veći od prosečnih, a manji od genetskog poten- cijala sorte ili hibrida, prema uslovima uspevanja i raspoloživoj agrotehnici.

Sledeći korak u normiranju hraniva je **hemijska analiza zemljišta (A.Z.)**, jer pomoću nje saznajemo količinu pristupačnih hraniva u zemljištu, kao i pH vrednost zemljišnog rastvora. Ovo nam omogućava da koristeći neku od postojećih tablica (tab. 10), utvrdimo nivo obezbeđenosti zemljišta hranivima. Naime, svako zemljište nezav- isno od nas ima neku količinu raspoloživih hraniva. Tu **prirodnu plodnost treba koristiti, ali ne i zloupotrebiti**. Zato na osnovu analize zemljišta, na onim koja su prirodno bogata mi intervenišemo sa po 50%NPK od izvorne norme, jer računamo da će drugu polovinu obezbediti samo zemljište. Nasuprot ovome, kada hemijska analiza pokaže da je zemljište slabo obezbeđeno lako pristupačnim hranivima, tumačeći tabelu 10, a i praktično, azot dajemo 100%, fosfor 200%, a kalijum 150% od količine koja će biti izneta žetvom (odnosno od izvorne norme koju uvek prvo računamo).

Ovako postupamo sa namerom da siromašna zemljišta postupno prevedemo u višu klasu obezbeđenosti, pa ih tako đubrimo nekoliko godina, dok hemijska analiza ne po- kaže da smo u tome uspeli. Naravno da i ovaj put treba razmišljati i o klimi i o tipu zem-

ljišta, i njima prilagoditi postupak normiranja. Nismo dovoljno bogati da na lakim zem- ljištima i u humidnoj klimi, stalnim povećanjem norme hraniva, pokušavamo melio- risati siromašno zemljište, jer ćemo jedan deo hraniva bespovratno izgubiti (naročito ako u plodosmeni imamo useve plitkog korena, koji nisu u stanju da sa veće dubine uz- mu isprana hraniva, ili ako je zemljište jako plitko...). Neka naša zemljišta često imaju dovoljno kalijuma, ali su slabo obezbeđena fosforom. U tom slučaju kalijum dajemo 50%, a fosfora 125 do 200% od izvorne norme, zavisno od rezultata analize.

➔ **Upotreba organskih đubriva**, kod nas još uvek to podrazumeva najviše čvrsti stajnjak, pri normiranju zahteva da izračunamo količinu hraniva koja se u njemu nalazi, kao i da predvidimo prema dinamici njegovog korišćenja u zemljištu, za koliko da smanjimo normu mineralnih đubriva.

➔ **Plodosmena, odnosno predusevi**, su važni zbog načina njihovog đubrenja, kao i zbog postupka sa žetvenim ostacima, slamom i kukuruzovinom, o čemu će tek biti reči, uz još neke specifičnosti za druge kulture.

Tabela 9. Iznošenje hraniva žetvom, u glavnom i sporednim proizvodima (Prosečni podaci više autora, Šarić, 1987.)

Kultura	Prinos od 1 tone glavnog proizvoda iznosi kg			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
Pšenica	26	13	22	5
Raž	24	12	26	6
Ječam	22	14	23	8
Ovas	28	12	29	6
Kukuruz (za zrno)	26	11	25	6
Pasulj	66	15	35	18
Grašak	60	15	35	30
Soja	70	15	28	28
Lupina (za zrno)	67	17	36	16
Grahorica (za zrno)	62	15	30	25
Stočni grašak (za zrno)	58	15	35	22
Šećerna repa	4	2	6	2
Krompir	5	2	8	3
Uljana repica (za zrno)	51	28	51	52
Suncokret (za zrno)	53	30	153	102
Konoplja (stablo)	20	6	17	-
Duvan	55	16	82	45
Sudanska trava	3	1	3	2
Stočna repa	2	1	5	2
Paprika	14	2	14	3
Paradajz	3	1	4	4
Salata	2	1	5	1
Spanać	4	2	4	1
Kupus	3	1	4	5
Mrkva	3	1	4	3
Krastavac	2	1	3	1
Crni luk (glavica)	3	1	3	1



Tab. 10. Normiranje mineralnih đubriva na osnovu hemijskog sastava zemljišta i iznošenja hranjivih elemenata žetvom (Jekić, cit. Šarić 1987)

pH u n KCl	Humus (u %)	AZOT (N)		FOSFOR (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		KALIJUM (K <sub>2</sub> O)	
		Ukupan N (u %)	Vratiti od iznetog N u %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 g zemljišta	Vratiti od iznetog P u %	K <sub>2</sub> O mg/100 g zemljišta	Vratiti od iznetog K u %
4,0-5,5	do 2	do 0,1	100	0-5	200	0-5	150
5,6-8,0	do 2	do 0,1	90-100	5-10	150	5-10	125
4,0-5,5	2-4	0,1-0,2	90-100	10-15	125	10-15	100
5,6-8,0	2-4	0,1-0,2	80-90	15-20	100	15-20	60-80
4,0-5,5	>4	>0,2	60-80	20-30	80-100	20-30	50-70
5,6-8,0	>4	>0,2	50-60	>30	50-80	>30	50

### Vrste mineralnih đubriva

Već godinama biljna proizvodnja je nezamisliva bez ishrane biljaka, odnosno primene organskih i mineralnih đubriva. Bez obzira na neke trendove (u oblasti organske poljoprivrede), da se mineralna đubriva ne koriste, jer su u izvesnoj mjeri doprinela zagađenju zemljišta, vode i hrane, jasno je da bez njihove primene nisu mogući visoki prinosi. Kao i sve druge agrotehničke mere i đubrenje treba tehnološki razvijati, oslobađajući đubriva od štetnih industrijskih nus proizvoda. U industriji mineralnih đubriva, već postoje „čistije“ tehnologije njihovog dobijanja, a veća praktična primena trenutno zavisi od ekonomske moći i ekološke svesti u pojedinim zemljama (jer recimo eliminacija hlornog jona iz đubriva, uvećava njegovu krajnju cenu). U svakom slučaju, treba ih razumno koristiti, uvažavajući potrebe gajenih biljaka, analizu zemljišta i karakteristike samih đubriva.

### Prosta (pojedinačna) đubriva

sadrže samo jedno hranivo. Nekada ih je, do pojave složenih, bilo mnogo više, a danas se može nabaviti samo nekoliko pojedinačnih đubriva. Najviše se koriste azotna za prihranjivanje useva, dok pojedinačna P i K đubriva na tržištu nisu dovoljno zastupljena. Od pojedinačnih đubriva za naše uslove, značajni su:

- † KAN (krečni amonijum nitrat, sadrži 27% N),
- † karbamid („urea“, sa 46% N),
- † superfosfat (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>),
- † trostruki superfosfat („tripleks“, sadrži 45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>),
- † kalijumova so (sa 40% K<sub>2</sub>O i nju ćemo koristiti u zadacima normiranja đubriva, mada postoji i ona koncentrovanija sa 60% K<sub>2</sub>O).

### Složena đubriva (mešana i kompleksna)

sadrže dva ili više hranjivih elemenata (najčešće tri, N, P i K), u različitoj srazmernošću i čini vema upotrebljivim za različite useve i tipove zemljišta. Mogu nastati mehaničkim mešanjem pojedinačnih đubriva (mešana), ili predstavljaju hemijska jedinjenja koja se namenski proizvode, a sadrže dva ili više hranjiva (kompleksna). Primena fabrički dobijenih složenih đubriva štedimo vreme, energiju, rad i smeštajni prostor, u poređenju sa nekadašnjom primenom samo pojedinačnih đubriva. Na tržištu je nekada (SFRJ se zvanično zvala država u kojoj su mnogi od nas rođeni, a po mnogo čemu i organizacionom i funkcionalnom smislu je bila preteča Evropske Unije; duga je priča...) bilo preko 60 različitih formulacija složenih đubriva (3:11:10; 4:7:28; 4:17:28;



**ZELENI HIT**

Zeleni Hit d.o.o. - Tošin Bunar 188a/40  
Veleprodaja i ogledno polje Naselje 13. maj  
Batajnički drum bb, Zemun  
Tel: 011/604-347, Tel./Fax: 011/604-353  
Mob.Tel: 063/617-681

*Samo najbolje je dovoljno dobro*



**Multi Comp Base**

**Polyfeed 11:44:11**

**Polyfeed 20:20:20**

**Polyfeed 21:11:21+2MgO**

**Polyfeed 16:8:32+2MgO**

**Multi KMg Multi Cal Magnisal**



**Haifa**

**VODORASTVORLJIVA ĐUBRIVA • PRINOS • KVALITET • TRŽIŠNOST**



4:13:9; 10:20:20; 10:20:30; 10:20:30 +3%MgO; 10:20:30 +0,5%B; 7:14:21; 7:22:14; 10:10:10; 17:17:17; i mnoge druge).

Dokora je (u onoj SRJ, poslednjoj Jugoslaviji), preko 90% kompleksnih đubriva bilo formulacije 15:15:15. „Zbog mnogo razloga“, proizvođači đubriva su terorizali korisnike sa tom kombinacijom, koja odgovara samo nekolicini biljnih vrsta. Proizvođači krompira su godinama „sanjali krtolin“, voćari „jabukan“ i druge namenske formulacije složenih đubriva. U novije vreme, pojavljuju se i domaći i strani proizvođači, sa mnogo boljom ponudom đubriva nego pre par godina.

A čemu sva ova priča? Duže od decenije, na vežbama sam govorio „da trenutno nemamo“ potreban broj različitih formulacija složenih đubriva, ali da to nije razlog da ne naučimo kako da ih koristimo i da će ih uskoro biti... I eto ima ih, Bogu hvala. A kad ih ima, odabracemo ih prema potrebama pojedinačnih kultura i analizi zemljišta (koja će nadam se, zaživeti kao navika svakog naprednog poljoprivrednika).

### Primeri normiranja hraniva i đubriva

Primer I: Planiramo prinos ozime pšenice od 5t/ha, a u tabeli 9. vidimo da za 1t/ha pšenice, treba 26 kgN, 13 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 22 kg K<sub>2</sub>O, tako da je izvorna norma pet puta veća i iznosi 130 kgN, 65 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 110 kg K<sub>2</sub>O. Analiza zemljišta (A.Z.) je pokazala da je pH vrednost 5,4; sadržaj humusa 3,7%; 6,9mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 9mg K<sub>2</sub>O. Iz tabele 10. vidimo da u tom slučaju treba od izvorne norme dati 90-100% azota, 150% fosfora i 125% kalijuma. Kada imamo dve vrednosti, kao ovde za azot, praktično je moguće, opredeliti se za bilo koji iznos iz tog raspona (92; 97; 99% i slično). Na vežbama se preporučuje, radi identičnosti na kraju dobijenih rezultata, da se uvek opredelimo za maksimalnu gornju granicu iz ponuđenog tabličnog rešenja, a u ovom slučaju je to 100%. Iz istog razloga, se pri vežbanju normiranja, kao i pri proveru stečenog znanja, preporučuje zadavanje već određenog procenta, pod pretpostavkom da je sasvim jasan postupak i način kako se do njega došlo. U ovom primeru to bi značilo sledeće: A.Z. je pokazala da od izvorne norme treba dati 100%N, 150%P i 125%K. Ovo dalje praktično znači da je norma hraniva 130kgN, 97,5kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 137,5kg K<sub>2</sub>O. Još jedno od „dogovorenih pravila“ je: **hraniva normiramo zaokruživanjem na jednu decimalu, a đubriva bez decimala.**

Ovim je završeno Normiranje hraniva, a nastavlja se

Normiranje đubriva

a) Koliko nam za izračunatu normu hraniva, treba pojedinačnih đubriva: kana, superfosfata i kalijumove soli?

Količina pojedinačnog đubriva jednaka je količini normiranog hraniva pomnoženoj sa 100 i podeljenoj sa sadržajem tog hraniva u đubrivu (% aktivne materije), ili

**Količina pojedinačnog đubriva = količina hraniva × 100 : % hraniva u đubrivu**  
Znajući ovo, do odgovora na postavljeno pitanje dolazimo na sledeći način:

♦ KAN:  $130 \times 100 : 27 = 481,48$ ; zaokruženo  $\Rightarrow 481$  kg/ha

♦ Superfosfat:  $97,5 \times 100 : 18 = 541,67$  zaokruženo  $\Rightarrow 542$  kg/ha

♦ Kalijumova so:  $137,5 \times 100 : 40 = 343,75$  kg/ha zaokruženo  $\Rightarrow 344$  kg/ha

Za đubrenje pšenice na ovaj način upotrebićemo ukupno 1367 kg/ha pojedinačnih đubriva, kana, superfosfata i kalijumove soli.

b) Često je od praktičnog značaja da znamo koji je međusobni odnos normiranih hraniva. U tom odnosu N:P:K, azot se uvek uzima za jedinicu, pa tako količinu drugih hraniva (P i K) delimo sa količinom azota.

♦ P:  $97,5 : 130 = 0,75 \approx 0,8$

♦ K:  $137,5 : 130 = 1,06 \approx 1,1 \Rightarrow N : P : K = 1 : 0,8 : 1,1$

c) Ovako možemo u svakoj, na tržištu ponuđenoj formulaciji složenog đubriva, da izračunamo odnos NPK hraniva, na osnovu čega odabiramo ono koje najviše odgovara izračunatom odnosu normiranih hraniva. Jasno je da je u „petnesticu“ („petneskinji“), 15:15:15 i drugim đubrivima koja imaju jednake količine sva tri hraniva, njihov odnos 1:1:1. Pitanje koje se može dalje postaviti glasi: Ako svu količinu normiranih hraniva za pšenicu dajemo istovremeno (bez da ostavljamo jedan deo azota za prihranjivanje), od ponuđenih složenih đubriva izaberite ono sa najpovoljnijim odnosom N : P : K 7:10:15; 9:12:17 i 10:7:10. Krenimo redom:

♦ 7:10:15;  $10:7=1,4$ ;  $15:7=2,1 \Rightarrow N : P : K = 1 : 1,4 : 2,1$

♦ 9:12:17;  $12:9=1,3$ ;  $17:9=1,9 \Rightarrow N : P : K = 1 : 1,3 : 1,9$

♦ 10:7:10;  $7:10=0,7$ ;  $10:10=1 \Rightarrow N : P : K = 1 : 0,7 : 1$

I bez mnogo računanja, „na prvi pogled“, bilo je jasno da je od ponuđenih kombinacija, „našem odnosu hraniva“ (1:0,8:1,1), najpribližnija treća po redu formulacija, a to smo računskim putem i dokazali (1:0,7:1).

Praktično, bilo bi najbolje da nakon normiranja hraniva utvrdimo njihov međusobni odnos, na osnovu kojeg dalje biramo složeno đubrivo sa takvim odnosom hraniva u njemu, koji je najpribližniji normiranim potrebama useva. Bogat izbor različitih formulacija hraniva u njima, zato i služi. U tom slučaju, najčešće bi i zadovoljili potrebe biljaka složenim đubrivom, bez posledice da manjak nekog hraniva (jer je tolerantan), nadoknađujemo pojedinačnim đubrivima (kao što je slučaj u nastavku ovog primera).

d) I konačno, evo nas i kod **normiranja složenih đubriva**, koja su mnogo više u upotrebi od pojedinačnih. Koristeći prethodno dobijeni odgovor (c), neka pitanje glasi ovako: Odrediti koliko je potrebno složenog đubriva sastava 10:7:10 za izračunatu normu hraniva (130kgN, 97,5kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 137,5kg K<sub>2</sub>O), a da pritom neko hranivo ne damo u višku? Eventualni nedostatak nekog hraniva nadoknaditi pojedinačnim đubrivom po ličnom izboru.

Količina svakog hraniva se množi sa sto i opet se deli sa sadržajem tog hraniva, ali ovaj put u složenom đubrivu:

♦ N:  $130 \times 100 : 10 = 1300$  kg/ha

♦ P:  $97,5 \times 100 : 7 = 1393$  kg/ha

♦ K:  $137,5 \times 100 : 10 = 1375$  kg/ha

Ove tri dobijene vrednosti govore nam sa kojom količinom složenog đubriva bi zadovoljili normirane potrebe u hranivima. Međutim, kada bi dali najveću izračunatu količinu, onda bi jedno hranivo bilo prema normi, a ostala dva bi smo dali „u višku“. Zato se uvek opredeljujemo za najmanju od tri dobijene cifre i pristupamo proveru, koliko u toj normi đubriva nedostaje drugih hraniva. „Tolerantan manjak hraniva“ je do 15kg/ha; njega ne nadoknađujemo pojedinačnim đubrivima. Sve što prelazi ovu granicu tolerancije, mora biti nadoknađeno prostim đubrivima. U ovom primeru je opet očigledno da ćemo proverom ustanoviti tolerantan manjak (zahvaljujući postupcima pod be i ce...). Ali dovršimo normiranje po standardnom postupku;

Od tri dobijene vrednosti, opredeljujemo se za najmanju, odnosno 1300kg/ha složenog đubriva sastava 10:7:10. Sa tom količinom đubriva dajemo sav potreban azot, a putem proporcije proveravamo koliko u toj količini đubriva ima drugih hraniva (P i K).

♦ P:  $100 : 7 = 1300 : X(P_2O_5) \Rightarrow X(P_2O_5) = 91$  kg/ha

♦ K:  $100 : 10 = 1300 : X(K_2O) \Rightarrow X(K_2O) = 130$  kg/ha

Prema normi hraniva trebalo je dati 97,5kg/ha fosfora, a mi dajemo 6,5kg/ha manje (97,5-91). Sa 1300 kg/ha složenog đubriva dajemo 130 kg/ha kalijuma, a po normi hra-



niva trebalo je dati 137,5 kg/ha. Manjak kalijuma je 7,5kg/ha (137,5-130). Oba utvrđena manjka pojedinačnih hraniva su tolerantna, tako da ih ne moramo nadoknađivati pojedinačnim đubrivima.

© **Primer II:** Planiramo prinos kukuruza od 9t/ha (1t: 26kgN, 11kgP i 25kgK, tab. 9). A.Z. je utvrđeno da je pH vrednost 6,8; sadržaj humusa 3,9%; 16,4mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 21,3mg K<sub>2</sub>O. Iz tabele 10. vidimo da u tom slučaju treba od izvorne norme dati 80-90% azota, 100% fosfora i 50-70% kalijuma. Zaoraćemo i 2 vagona po hektaru stajnjaka. Izračunati koliko nam za đubrenje kukuruza treba složenog đubriva sastava 15:15:15? Napomena: Norma hraniva se izračunava uobičajenim redom, s tim što se umanjuje za one vrednosti koje će usevu biti dostupne iz unetog stajnjaka (tab. 7), u prvoj godini korišćenja.

Normiranje hraniva:

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1t:	26	11	25
LN, 9t:	234	99	225
A.Z.	210,6 (90%)	99 (100%)	157,5 (70%)
Stajnjak, (20 t, 50%):	-50 <u>160,6</u>	-25 <u>74</u>	-60 <u>97,5</u>

Normiranje đubriva:

$$N: 160,6 \times 100 : 15 = 1071 \text{ kg/ha}$$

$$P: 74 \times 100 : 15 = 493 \text{ kg/ha}$$

$$K: 97,5 \times 100 : 15 = 650 \text{ kg/ha}$$

Za đubrenje kukuruza upotrebićemo 493 kg/ha složenog đubriva 15:15:15, čime dajemo sav normirani fosfor. Zatim proveravamo koliki je nedostatak N i K:

$$\bullet N: 100 : 15 = 493 : X(N) \Rightarrow X(N) = 74 \text{ kg/ha} \quad \dots (160,6 - 74 = 86,6 \text{ kg/ha})$$

$$\bullet K: 100 : 15 = 493 : X(K_2O) \Rightarrow X(K_2O) = 74 \text{ kg/ha} \quad \dots (97,5 - 74 = 23,5 \text{ kg/ha})$$

Obzirom da je u pitanju složeno đubrivo sa jednakim odnosom hraniva, potpuno je suvišno postavljati dve proporcije (isti je rezultat), ali taj „korak više“ koji nije morao da se napravi, nek ovaj put ostane radi očiglednosti.

Normirali smo 160,6 kg/haN, a sa 493 kg/ha složenog đubriva dajemo 74 kg/haN. Ne tolerantni manjak od 86,6 kg/haN, možemo nadoknaditi nekim pojedinačnim azotnim đubrivom, a u ovom slučaju neka to na primer bude karbamid (jer je zemljište prema A.Z. neutralno):

$$86,6 \times 100 : 46 = 188 \text{ kg/ha karbamida}$$

Normom đubriva za planirani prinos treba obezbediti putem mineralnih đubriva 97,5 kg/haK, a složenim đubrivom dajemo 74 kg/haK, tako da ne dozvoljeni manjak hraniva od 23,5 kg/ha (>15kg/ha), nadoknađujemo:

$$23,5 \times 100 : 40 = 59 \text{ kg/ha kalijumove soli.}$$

Kompletan odgovor na postavljeno pitanje u II primeru glasi: Za đubrenje kukuruza u ovom slučaju potrebno je 493 kg/ha složenog đubriva 15:15:15, 188kg/ha karbamida i 59 kg/ha kalijumove soli. (Ovo je samo „jedan od milion primera“ koji pokazuju koliko je „petnesticna praktična formulacija“ NPK hraniva? Poenta postojanja složenih đubriva je da ih ima toliko, da uvek možemo zadovoljiti trenutne potrebe useva

njihovom primenom; tako da jedina pojedinačna đubriva budu azotna, za useve koji povoljno reaguju na prihranjivanje.)

Prilikom normiranja hraniva i đubriva osim navedenog, važno je napomenuti i sledeće:

☞ Normiranje uvek obavljamo po osnovnoj jedinici površine, a u poljoprivredi je to jedan hektar. Obzirom da su u praksi površine i manje i veće od 1ha, u zadacima iz normiranja sve podatke koji nisu dati po 1ha, preračunavamo na tu površinu pre normiranja. Na primer, ako smo upotrebili 10 vagona stajnjaka na površini od 2,5ha, to znači da smo zaorali normu od 4 vagona po 1ha (10/2,5=4). Na gazdinstvima se đubre neki usevi koje gajimo na nekoliko ari, pa sve do nekoliko hektara. Zato kada obavimo normiranje đubriva po hektaru, tek onda (na kraju), dobijenu vrednost preračunavamo na površinu koju praktično đubrimo.

☞ Već je bilo reči o tome, ali još jednom ukratko, moguće je na nekoj površini imati đubrenje stajnjakom, tri godine za redom... i to treba uvažiti pri normiranju.

☞ Veoma često je poželjno deo normiranog azota ostaviti za prihranjivanje useva. Ako je norma azota na primer 140 kg/ha, a polovinu ostavljamo za prihranjivanje, to znači da nekim složenim đubrivom dajemo 70 kg/ha, a ostatak nekim azotnim đubrivom. Ili ako je normirano 160 kg/haN, a za prihranjivanje ostavljamo 30%N, to znači da složenim đubrivom dajemo 70%, ili 112 kg/haN (160 × 0,7), a prihranom 48 kg/haN (160-112).

☞ Možemo primeniti i metod profesora Petijevića, koji predlaže da na našim jako siromašnim zemljištima i bez A.Z., možemo azot davati prema izvornoj normi, a da normu fosfora povećamo za 90 kg/ha, čime njegov sadržaj u zemljištu povećavamo za 2mg na 100g zemljišta. Normu kalijuma prema Petijeviću treba povećati za 45 kg/ha, čime se njegov sadržaj povećava za 1mg na 100g zemljišta. Ovom meliorativnom merom, primenjivanom nekoliko godina za redom, početni jako nizak sadržaj P i K, možemo značajno povećati i zemljište prevesti u višu klasu obezbeđenosti.

☞ „Još jednom“ – osnov prikazanog načina normiranja je količina hraniva koju će neki usev svojim prinosom izneti iz zemljišta, kao i obezbeđenost zemljišta hranivima. Pritom, takav postupak nije savršen, jer ne vodimo računa o brojnim faktorima kao što su:

- ▶ specifične potrebe sorti i hibrida gajenih biljaka (LN računamo na osnovu tabličnih vrednosti brojnih autora, a koje su prosek velikog broja merenja na različitim genotipovima jedne vrste, koji su gajeni u još većem broju različitih agrobiotopa...),
- ▶ deo hraniva koji zemljištu oduzmu korovi, što u slučaju jače zakorovljenosti useva još jednom potvrđuje značaj njihovog suzbijanja (a predloženi model normiranja hraniva i đubriva podrazumeva visok procenat uspešnosti u borbi protiv korova),
- ▶ ispiranje hraniva i njihova inaktivacija,
- ▶ aktiviranje nekih zemljišnih rezervi,
- ▶ korišćenje hraniva iz biljnih ostataka (osim kod zaoravanja slame i kukuruzovine, a i tu se obračunava samo kalijum, a zanemaruje fosfor),
- ▶ azot koji padavinama dospeva u zemljište,
- ▶ druga hraniva su zanemarena u ovom modelu, a iz zemljišta se iznose u znatnoj količini, o čemu postoje brojni podaci (naročito za CaO i MgO),
- ▶ kao i neke druge nedovoljno proučene pojave.

Zato je i za đubrenje useva neobično važno, postavljanje poljskih ogleda, u različitim agroekološkim uslovima, kako bi se i u ishrani biljaka došlo do najpouzdanijih rešenja.



### ♣ Specifičnosti u đubrenju leguminoza i suncokreta

Prikazan metod normiranja važi za većinu kultura, međutim leguminozne biljke su specifične zbog simbioze njihovog korena sa kvržičnim bakterijama iz roda *Rhizobium*, koje od domaćina uzimaju gotovu hranu, ali za uzvrat im obezbeđuju azot fiksiran iz vazduha. Otuda leguminoze ponekad nazivamo i „azotofiksatorima“ (što su zapravo bakterije), jer osim azota koji iskoriste za svoje potrebe, u zemljištu ostavljaju deo azota koji koristi naredni usev. Postoje različiti podaci o tome koliko ga može ostati, a najbolje je se osloniti na hemijsku analizu zemljišta na kojem su gajene mahunarke. Ako je ne radimo, naredni usev ćemo vrlo oprezno hraniti azotom iz đubriva, jer nam je „na poklon“ ostalo dosta azota poreklom od azotofiksacije.

♣ Kao specifičnost, ovde se ističe da **pri normiranju hraniva za leguminoze** (soja, pasulj, grašak, grahorice, lupine, bob, lucerka, deteline, zvezdan...), **P i K treba normirati kao i za ostale useve, a azot (bez obzira na potrebe) dajemo vrlo malo, 30-60 kg/ha.** Sa ovim se podatkom ne moramo uvek složiti, jer neki autori predlažu za pojedine leguminoze i jače đubrenje azotom, ali za potrebe normiranja hraniva na nivou Opšteg ratarstva, prihvatljivo je ovakvo normiranje azota.

© **Primer III:** a) Koliko prostih đubriva, KAN-a, superfosfata i kalijumove soli treba upotrebiti za đubrenje soje (1t iznosi: 70kgN, 15kgP i 28kgK), ako planiramo prinos od 3t/ha zrna? b) Koliki je međusobni odnos hraniva, datih mineralnim đubrivima? Pritom, predusev je đubren sa 2vagona/ha stajnjaka, a zemljište je siromašno, postupiti po metodu prof. Petijevića. Azot dati na nivou gornje granice za leguminoze.

I kada su podaci dati ovako „zbrda zdola“, redosled normiranja je isti, s'tim što umesto A.Z. postupamo po Petijeviću. Azot se kod leguminoza ne normira prema iznošenju, a može se polemizati sa „oslanjanjem na azot“ iz stajnjaka. Međutim, postupak je metodološki ispravan.

Normiranje hraniva:

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1t:		15	28
I.N. 3t:		45	84
Petijević:		+90=135	+45=129
Stajnjak, (20t, 30%):	60-30 <u>30</u>	-15 <u>120</u>	-36 <u>93</u>

Normiranje đubriva:

a) N;  $30 \times 100 : 27 = 111$  kg/ha KAN-a

P;  $120 \times 100 : 18 = 667$  kg/ha superfosfata

K;  $93 \times 100 : 40 = 233$  kg/ha kalijumove soli

b)  $120 : 30 = 4$ ;  $93 : 30 = 3,1 \Rightarrow N : P : K = 1 : 4 : 3,1$

Odgovor:

a) Potrebno je 111 kg/ha KAN-a, 667 kg/ha superfosfata i 233 kg/ha kalijumove soli.

b) Međusobni odnos hraniva pri ovakvom đubrenju je 1 : 4 : 3,1.

♣ **Suncokret** za formiranje 1t/ha zrna zahteva 153 kg kalijuma. U slučaju da normiramo hraniva za prinos od 3t/ha, trebalo bi đubrivima dati 459 kg/ha K<sub>2</sub>O. Ovo je izuzetno visoka norma, za koju treba 1148 kg/ha kalijumove soli. Postoji nekoliko razloga da suncokretu ne dajemo kalijum prema normi:

› u strukturi korisnih proizvoda, seme suncokreta čini 10-15% mase cele biljke, a ostatak je masivna stabljika, lišće, koren, i glavica koja nosi seme. (Nasuprot ovoj industrijskoj biljci, je druga - šećerna repa, kod koje je skoro cela biljka vrlo upotrebljiva; i koren i lišće).

› smatra se takođe, da svojim dubokim korenovim sistemom suncokret može da se snabde kalijumom i iz dubljih slojeva zemljišta (Šarić, 1987).

› Zato se nakon svih normiranja, na kraju **kalijum smanjuje za 50-70%** od norme. Opet iz praktičnih razloga, u zadacima neka to bude za polovinu od normiranog (50% K<sub>2</sub>O).

› Osim ovoga, primećeno je naročito na černoze (na kojem se suncokret često i gaji), da je pri jačem đubrenju sa azotom, usev bezpotrebno bujniji i podložniji bolestima, tako da se preporučuje njegovo đubrenje sa **50kg/haN**, bez obzira na normu (Molnar i Milošev, 1996).

♣ **Dakle, suncokret treba đubriti sa 50kg/haN, fosfor dati prema normi, a normu kalijuma prepoloviti.** (U slučaju gajenja suncokreta na zemljištima sa manjim procentom humusa, dozu azota treba povećati, ali ne prema normi, odnosno onome što usev prinose iznosi. Jer on opet svojim dubokim korenom može da se „snađe“, a ne treba mu podsticati bujnost većim dozama azota iz đubriva.)

© **Primer IV:** Izračunati koliko treba složenog đubriva 6:13:25 za pravilnu ishranu suncokreta (1t iznosi: 53kgN, 30kgP i 153kgK), za prinos zrna od 4t/ha. A.Z. je pokazala da treba od izvorne norme dati 80% azota, 80% fosfora i 60% kalijuma.

Normiranje hraniva:

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1t:		30	153
I.N. 4t:		120	612
A.Z.		96 (80%)	367,2 (60%)
Specif. za suncokret:	50 <u>50</u>	<u>96</u>	(-50%) <u>183,6</u>

Normiranje đubriva:

N;  $50 \times 100 : 6 = 833$  kg/ha

P;  $96 \times 100 : 13 = 738$  kg/ha

K;  $183,6 \times 100 : 25 = 734$  kg/ha

N;  $100 : 6 = 734 : XN \Rightarrow XN=44$ kg  $50-44=6$ kg (manjak od 6kg je tolerantan)

P;  $100 : 13 = 734 : X(P_2O_5) \Rightarrow X(P_2O_5)=95,4$ kg  $96-95,4=0,6$ kg (manjak od 0,6kg je tolerantan)

Odgovor: Potrebno je 734 kg/ha složenog đubriva 6:13:25. Normiranje treba obaviti pravilno, ali u praktičnoj primeni đubriva ne moramo biti toliko precizni, a to često nije ni moguće, pa tako u ovom slučaju nećemo pogrešiti ako upotrebimo 750 kg/ha ovog đubriva (što je logično zaokružena cifra, kod pojedinačnih pakovanja đubriva od 50 kg).



### ☞ Uticaj zaoravanja slame i kukuruzovine na normu đubriva ☜

Mnoga gazdinstva ne koriste slamu strnih žita i kukuruzovinu kao prostirku u stajama, tako da se na različite načine oslobađaju ovih biljnih delova. • Osim spaljivanja na samoj njivi (što se ne preporučuje), • slama i kukuruzovina mogu se briketirati i služiti kao gorivo za zagrevanje (4t slame energetski odgovara 1t mazuta), • moguće je koristiti ih i za ishranu stoke (uz prethodni tretman vrelom vodenom parom, ili rastvorom NaOH, čime se povećava svarljivost), • a za nas je važno da se oni mogu i zaorati, nakon čega razlaganjem dobijamo i izvesnu količinu biljnih hraniva (tab. 11), najviše kalijuma (Šarić, 1987).

Zato pri normiranju hraniva na njivi gde su biljni ostaci preduseva (slama ili kukuruzovina) zaorani, normu kalijuma smanjujemo za jednu trećinu od količine kalijuma koju je predusev (strna žita ili kukuruz), svojim prinom izneo iz zemljišta. Ovo radimo jer će se razlaganjem unetih biljnih ostataka, u zemljište vratiti jedan deo iznetih hraniva, a približno je za kalijum izračunato da je to 1/3 od onog što su strna žita i kukuruz, kao predusevi, iz zemljišta ukupno izneli. Deo azota i fosfora koji će se takođe dobiti na ovaj način (ali u manjoj količini), pri normiranju zanemarujemo.

Tabela 11. Hraniva dobijena razlaganjem slame i kukuruzovine (u%)

Biljni delovi:	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
slama pšenice	0,5	0,1	0,9
kukuruzovina	0,7	0,3	1,5

Osim toga, kada se zaore ovako velika količina biljnih delova, zbog visokog udela ugljenika u njima, jako se sužava odnos N:C (1:50 do 1:150), „na štetu“ azota, a mikroorganizmi koji započinju razlaganje unete organske materije, u svoj organizam ugrađuju u tom trenutku velike količine azota. Ovo može dovesti do manjka azota u zemljištu, odnosno do azotne depresije. Da bi smo to sprečili, normu azota povećavamo za 30 kg/ha, kako bi „nahranili“ mikroorganizme koji će nam pored ostalog, iz slame i kukuruzovine „osloboditi onaj kalijum“.

Postoje i drugačiji predlozi za povećanje norme azota. Tako prof. Perić (1990), predlaže da se na svakih 1000kg slame dodaje 8kg čistog azota. Obzirom da se na jednu tonu zrna pšenice na primer, dobije i približno 1t slame, to bi značilo da se nakon pšenice koja je imala prinos od 5t/ha i zaoravanja njene slame, norma azota poveća za 40 kg/ha (5 × 8). Prilikom normiranja u zadacima ćemo dodavati 30 kg/haN (opet iz praktičnih razloga), a nekada u budućnosti, možemo uvažiti i drugačije modele i podatke. Važno je samo da principijelno znamo, zašto nešto činimo.

Osim vrednosti koje su ovde date, uvek možemo uzeti i neki drugi sadržaj hraniva u stajnjaku i biljnim ostacima, kao i druge vrednosti iznošenja hraniva prinom nekog useva, poštujući osnovne principe normiranja hraniva i đubriva.

☺ **Primer V:** Postrno sejemo kupus i planiramo prinos od 5 vagona po hektaru. Prinos od 1t/ha kupusa iz zemljišta iznosi 3kgN, 1kgP i 4kgK. A.Z. je pokazala da od izvorne norme treba dati 90%N, 125%P i 80%K. Slama preduseva pšenice je zaorana, a njen prinos bio je 6t/ha zrna, čime je ona iz zemljišta uzela 132kgK (6 × 22). Trećina od iznetog kalijuma je 44 kg (132:3). Koliko nam u ovom slučaju treba složenog đubriva formulacije 17:8:17? (Provera da li pritom nekog hraniva nedostaje, podrazumeva se, kao i da ćemo eventualno utvrđeni netolerantni manjak, nadoknaditi pojedinačnim đubrivom po ličnom izboru.)

Normiranje hraniva:

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1t:	3	1	4
I.N. 50t:	150	50	200
A.Z.	135 (90%)	62,5 (125%)	160 (80%)
„Slama“:	+30		-44
	<u>165</u>	<u>62,5</u>	<u>116</u>

Normiranje đubriva:

N;  $165 \times 100 : 17 = 971 \text{ kg/ha}$

P;  $62,5 \times 100 : 8 = 781 \text{ kg/ha}$

K;  $116 \times 100 : 17 = 682 \text{ kg/ha}$

N;  $100 : 17 = 682 : X(N) \Rightarrow X(N) = 115,9 \text{ kg} \dots 165 - 115,9 = 49,1 \times 100 : 27 = 182 \text{ kg KAN-a}$

P;  $100 : 8 = 682 : X(P_2O_5) \Rightarrow X(P_2O_5) = 54,6 \text{ kg} \dots 62,5 - 54,6 = 7,9 \text{ kg (tolerantno)}$

**Odgovor:** Za đubrenje postrnog kupusa upotrebićemo 682 kg/ha složenog đubriva sastava 17:8:17. Ovako ćemo uneti kalijum prema normi hraniva. Zbog netolerantnog manjka azota (49,1 kg), upotrebićemo i 182 kg/ha KAN-a. Manjak od 7,5 kg fosfora je tolerantan.

### ☞ „Alternativno đubrenje“ ☜

može se na žalost desiti, da smo planirali da upotrebimo neko đubrivo, a da ne možemo da ga nabavimo na tržištu. Važno je da u tom trenutku ne pogrešimo, a to se neće desiti ako znamo sadržaj hraniva u đubrivima i proporcionalni račun. Kao i uvek, sve se najbolje uči kroz primere.

„Čuo sam - zaboravio sam, video sam - sećam se, uradio sam - znam!“ (narodna posl.)

☺ **Primer VI:** Planirali smo da za potrebe gazdinstva nabavimo 7500 kg KAN-a. Sa kojom količinom karbamida možemo zameniti KAN, a da količina hraniva ostane ista?

Prvo računamo koliko se u 7500 kg KAN-a, nalazi čistog azota

$100 : 27 = 7500 : XN \Rightarrow XN = 27 \times 7500 : 100 = 2025 \text{ kgN}$ ,

a onda saznajemo u kojoj količini karbamida će biti isto toliko azota;

$100 : 46 = X : 2025 \text{ kgN} \Rightarrow X = 2025 \times 100 : 46 = 4402 \text{ kg}$

**Odgovor:** 7500 kg KAN-a možemo zameniti sa 4402 kg karbamida, uz opasnost da njegovom primenom povećamo kiselost zemljišta.

(Iz praktičnih razloga kupićemo 4400 kg karbamida, kao logično zaokruženu vrednost).



Primer VII: Normirali smo za gazdinstvo upotrebu 2000 kg složenog đubriva sastava 4:13:9. Nismo uspeli da ga nabavimo, a na raspolaganju imamo pojedinačna đubriva KAN, tripleks i kalijumovu so. Sa kojom količinom ovih pojedinačnih đubriva ćemo zameniti planirano složeno đubrivo?

Prvo računamo koliko u tih 2000 kg složenog đubriva ima pojedinačnih hraniva, a odna potom dobijenu vrednost množimo sa 100 i delimo sa sadržajem hraniva u odgovarajućem pojedinačnom đubrivu:

$$N: 100 : 4 = 2000 : XN \Rightarrow XN = 80 \text{ kg} \times 100 : 27 = 296 \text{ kg KAN-a}$$

$$P: 100 : 13 = 2000 : XP_2O_5 \Rightarrow XP_2O_5 = 260 \text{ kg} \times 100 : 45 = 578 \text{ kg tripleksa}$$

$$K: 100 : 9 = 2000 : XK_2O \Rightarrow XK_2O = 180 \text{ kg} \times 100 : 40 = 450 \text{ kg kalijumove soli}$$

(Ako sve ovo sami uradite nekoliko puta, uočićete višak operacije sa brojem 100, ali korak po korak i sami ćete kreirati „neki svoj način“).

### Đubrenje određene površine

Često treba đubriti manju površinu od 1ha, u makro i mikro ogledima, kao i u nekim drugim prilikama. Za takve potrebe dovoljno je poznavati proporcionalni račun.

Primer VIII: Izračunati količinu đubriva potrebnu za đubrenje elementarne parcele u ogledu čija je površina 14m<sup>2</sup>, ako treba dati 350 kg/ha KAN-a?

$$350 \text{ kg} : 10000 \text{ m}^2 = X \text{ kg} : 14 \text{ m}^2 \Rightarrow X \text{ kg} = 350 \times 14 : 10000 = 0,49 \text{ kg}$$

Ako đubrimo površinu izmerenu arima (1ar = 100m<sup>2</sup>), na primer 25 ari, ili 15 ari, ili 3 ara, onda ono što dajemo po 1ha množimo sa 0,25 ili 0,15 ili 0,03, pa ako je norma po 1ha 375 kg nekog đubriva, onda za 25 ari treba 94kg (375 × 0,25), za 15 ari 56 kg (375 × 0,15) i za 3 ara 11kg (375 × 0,03) tog đubriva.

### Zadaci sa rešenjima

Sejemo sudansku travu i planiramo prinos od 70 t/ha; prinos od 1 t/ha iz zemljišta iznosi 3 kgN, 1 kgP i 3 kgK. A.Z. ukazuje da đubrivima treba dati 70%N, 100%P i 80%K (od I.N.). Predusev je bio kukuruz koji je imao prinos od 8,4 t/ha zna: kukuruzovinu smo zaorali. Prinos od 1 t/ha kukuruza iz zemljišta iznosi 26 kgN, 11 kgP i 25 kgK. Kukuruzu je predusev bio suncokret đubren sa 3 vagona/ha stajnjaka.

Koliko nam treba:

a) složenog đubriva formulacije 13:10:12, ako njime dajemo 67kg azota, a preostali deo normiranog azota unosimo prihranom?

b) KAN-a za prvo i drugo prihranjivanje, ako prvim prihranjivanjem dajemo 60%, a drugim 40% azota predviđenog za prihranu?

#### Normiranje hraniva:

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1t:	3	1	3
I.N. 70t:	210	70	210
A.Z.:	147 (70%)	70 (100%)	168 (80%)
Stajnjak,	-30	-15	-36
(30t, 20%):	117	55	132
Kukuruzovina	+30		-70
zaorana:	147	55	62
„AZOT“:	67	55	62

Normiranje đubriva:

$$a) N: 67 \times 100 : 13 = 515 \text{ kg/ha}$$

$$P: 55 \times 100 : 10 = 550 \text{ kg/ha}$$

$$K: 62 \times 100 : 12 = 517 \text{ kg/ha}$$

$$P: 100 : 10 = 515 : X(P_2O_5) \Rightarrow X(P_2O_5) = 51,5 \text{ kg} \dots 55 - 51,5 = 3,5 \text{ kg}$$

$$K: 100 : 12 = 515 : X(K_2O) \Rightarrow X(K_2O) = 61,8 \text{ kg} \dots 62 - 61,8 = 0,2 \text{ kg}$$

b) Normirali smo 147 kgN, od čega je 67 kg dato složenim đubrivom, tako da je za prihranjivanje ostalo 80 kgN;

$$I \text{ prihranjivanje: } 60\%; 80 \times 0,6 = 48 \text{ kgN} \times 100 : 27 = 178 \text{ kg KAN-a}$$

$$II \text{ prihranjivanje: } 40\%; 80 \times 0,4 = 32 \text{ kgN} \times 100 : 27 = 119 \text{ kg KAN-a}$$

Odgovor:

a) Treba nam 515 kg/ha složenog đubriva formulacije 13:10:12, manjak P i K je tolerantan;

b) i 178 kg za prvo i 119 kg KAN-a za drugo prihranjivanje sudanske trave.

Na parceli od 2,5ha sejemo šećernu repu i planiramo da prinos bude 5 vagona/ha. Predusev je bio pasulj đubren sa 4 vagona/ha stajnjaka. Sa svakom tonom prinosa, šećerna repa iz zemljišta iznosi 4 kgN, 2 kgP i 6 kgK. A.Z. je pokazala da đubrivima treba dati 70%N, 80%P i 60%K (od I.N.).

Koliko nam za ovu parcelu treba:

a) Složenog đubriva 10:10:20?

b) Semena šećerne repe, ako je čistoća 100%, klijavost 95%, M.H.Z. 25g, a želimo gustinu od 100.000 biljaka/ha. (Ovde se koristi obrazac za normu setve, a pitanje pod be je dato kao primer zadatka za kolokvijum).

#### Normiranje hraniva:

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1t:	4	2	6
I.N. 50t:	200	100	300
A.Z.:	140 (70%)	80 (80%)	180 (60%)
Stajnjak:	-60	-30	-72
	80	50	108

a) Normiranje đubriva:

$$N: 80 \times 100 : 10 = 800 \text{ kg/ha}$$

$$P: 50 \times 100 : 10 = 500 \text{ kg/ha}$$

$$K: 108 \times 100 : 20 = 540 \text{ kg/ha}$$

$$N: 100 : 10 = 500 : X(N) \Rightarrow X(N) = 50 \text{ kg}$$

$$\dots 80 - 50 = 30 \text{ kg} \times 100 : 27 = 111 \text{ kg KAN-a}$$

$$K: 100 : 20 = 500 : X(K_2O) \Rightarrow X(K_2O) = 100 \text{ kg} \dots 108 - 100 = 8 \text{ kg (tolerantan manjak)}$$

$$500 \times 2,5 = 1250 \text{ kg} \text{ i } 111 \times 2,5 = 278 \text{ kg}$$

$$b) UV = 100 \times 95 : 100 = 95\%$$

$$10.000 \text{ m}^2 : 100.000 = 1 \text{ m}^2 : BB \Rightarrow BB = 10$$

$$N = 10 \times 25 : 95 = 2,632 \text{ kg/ha} \times 2,5 = 6,58 \text{ kg}$$

Odgovor:

a) Za đubrenje 2,5 ha šećerne repe potrebno je 1250 kg složenog đubriva 10:10:20 (500 × 2,5) i 278 kg KAN-a (111 × 2,5), jer je manjak azota bio veći od 15kg/ha.

b) Za setvu 2,5 ha šećerne repe, potrebno je 6,58 kg semena.



fosfata i 200 kg/ha kalijumove... Koliki se odnos aktivnih materija (hraniva), dobija ovakvim đubrenjem?

Prvo računamo koliko u ovim đubrivima ima čistih hraniva;

$$N: 100 : 27 = 400 : XN \Rightarrow XN = 108 \text{ kg}$$

$$P: 100 : 18 = 500 : X(P_2O_5) \Rightarrow X(P_2O_5) = 90 \text{ kg}$$

$$K: 100 : 40 = 200 : X(K_2O) \Rightarrow X(K_2O) = 80 \text{ kg}$$

U odnosu N:P:K, azot se uvek uzima za jedinicu, tako da sledi:

$$90 : 108 = 0,8 \quad \text{i} \quad 80 : 108 = 0,7$$

Odgovor:

Primenom pojedinačnih đubriva, dobija se sledeći odnos hraniva 1 : 0,8 : 0,7

© Ako smo izračunali („za neku parcelu“), da je norma hraniva za krompir 110 kgN, 100 kgP i 200 kgK, od ponuđenih formulacija odabrali složeno đubrivo sa najpovoljnijim odnosom hraniva: 15:15:15, 8:16:24, 12:10:22 i 6:8:12.

Prvo računamo **odnos normiranih hraniva**:  $100:110=0,9$  i  $200:110=1,8 \Rightarrow 1:0,9:1,8$

U prvoj formulaciji ponuđenih đubriva, odnos hraniva je 1:1:1 ( $15:15=1$ ), u drugoj formulaciji  $16:8=2$  i  $24:8=3 \Rightarrow 1:2:3$ , u trećoj  $10:12=0,8$  i  $22:12=1,8 \Rightarrow 1:0,8:1,8$  i u četvrtoj  $8:6=1,3$  i  $12:6=2 \Rightarrow 1:1,3:2$ .

Odgovor: Izračunati odnos hraniva u đubrivima, koji približno najviše odgovara zadatoj normi hraniva za krompir, je u trećoj po redu formulaciji **12:10:22**, u kojoj je **odnos hraniva 1:0,8:1,8**.

Dati odgovor zadovoljava postavku zadatka. U slučaju do kraja matematički doslednog postupka normiranja đubriva, sa 909 kg/ha ovog složenog đubriva dali bi sav potreban kalijum i imali tolerantan nedostatak azota (0,9kg) i fosfora (9,1kg). U realnim situacijama imamo i potrebu i mogućnost „da budemo praktični“. Tako bi ovu cifru „morali“ da racionalno zaokružimo na 900 kg/ha, ali bi bilo sasvim „domaćinski“ upotrebiti i 950 kg/ha složenog đubriva (iako je to u suprotnosti sa školskim primerima normiranja), jer bi praktično dali više od norme „samo“ 4 kgN i 9 kgK, a nedostatak P bi ovako sveli na 5 kg. Zbog želje da ostvare što veće prinose, upravo proizvođači krompira često bezpotrebno preteruju sa velikim količinama mineralnih đubriva, „pokrivajući time“ druge nedostatke u tehnologiji gajenja.

Iz pedologije i agrohemije je poznato da se fosfor i kalijum, zbog male pokretljivosti u zemljištu mogu povremeno davati i više od potreba useva (đubrenje na rezervu, periodično, meliorativno đubrenje...). Tako da praktično ne pravimo veliku grešku, povremenim davanjem ovih hraniva i u nešto većoj količini od normiranih. Prikazani način normiranja hraniva i đubriva ipak ima praktičan značaj, jer svako veće odstupanje od njega, dovodi nas u poziciju da pravimo ekološke i ekonomske previde, a samim tim i agronomske greške.

Nasuprot ovome, usevu nikada ne treba „dugovati azot“, ali ni davati ga đubrivima mnogo više od trenutnih potreba, jer se višak (zbog velike pokretljivosti pristupačnog azota), neće zadržati u zoni korenovog sistema mnogih gajenih biljaka. Zato sav azot ne možemo dati ozimim strnim žitima pre setve, već uvek jedan veći deo normiranih potreba ostavljamo za prihranjivanje. Veliki broj kultura veoma povoljno reaguje na dodavanje ovog biogenog elementa tokom vegetacionog perioda. Međutim, često nekim jarim usevima, iz praktičnih razloga, sav azot dajemo osnovnim, predsetvenim i ili, startnim đubrenjem, izostavljajući prihranjivanje. Ovo jeste više predmet drugih nastavnih dis-

ciplina, ali uopšteno se odnosi na useve dubljeg korena, koji mogu da usvoje i azot koji se pomerio u dubinu.

Sva količina azota preporučena za suncokret i većinu leguminoza (u prolećnoj setvi), može se dati predsetveno. U centralnoj Srbiji, veliki broj ratara nema međuredne kultivatore sa kutijama za đubrivo i depozitorima, tako da ni tehnički nisu u mogućnosti da obave prihranjivanje kukuruza. A oni koji to obavljaju ručno, ako se ne sagnu dovoljno, delom đubriva koje „zabace“ na lisnu ploču, ligulu, ponekad i u lisni rukavac kukuruza, uzrokuju pojavu oštećenja na biljkama, u vidu ožegotina. U takvim i sličnim prilikama, opredeljujemo se za predsetveno unošenje svih hraniva.

Ono što jeste budućnost u đubrenju je između ostalog, već pomenuta fertirigacija, tamo gde je to tehnički izvodljivo, vodom za navodnjavanje u sistemima „kap po kap“, upotrebom vodorastvorljivih đubriva, sa odgovarajućim odnosom hraniva. Kod biljaka koje inače „kvasimo“ tokom nege (primenom pesticida, ili pri navodnjavanju „kišom“), postoji mogućnost folijarnog đubrenja.

Ovde opet dolazi do izražaja specifičnost svake vrste i sorte, kao i uticaj podneblja (jednom rečju svih vegetacionih činilaca), odnosno interakcija svih faktora, uključujući agrotehničke mere za koje se kao proizvođači opredeljujemo. Zato u biljnoj proizvodnji ne postoje kruta pravila, već se svakom usevu prilazi oprezno, sa ciljem da mu se na određenom lokalitetu pruži optimum; makar agrotehnički, kada se već bavimo proizvodnjom u vrlo često surovim prirodnim uslovima. Nikad ne treba smetnuti sa uma da „zemljište pokriva sve greške lekara, a otkriva sve previde agronoma“.