

# PRIMJENA KRISTALINSKIH; BIO-METABOLIČKIH I SPORODJELUJUĆIH GNOJIVA U VOĆARSTVU<sup>1</sup>

Hamdija Čivić, Mirsad Kurtović, Pakeza Drkenda

## UVOD

Savremena poljoprivredna proizvodnja, u okviru nje i voćarska produkcija, danas je tehnološki sve zahtjevnija. Ona podrazumijeva primjenu savremenih sistema i tehnologija uzgoja. Primjenom savremenih sistema i tehnologija, postižu se dobri ekonomski i ekološki efekti. Dobre ekonomske rezultate moguće je postići uz ostvarenje visokih prinosa i kvaliteta poljoprivrednih proizvoda.

Pravilna gnojidba ili ishrana voćaka, predstavlja jednu od mjera kojom je moguće ostvariti visoke prinose i dobar kvalitet poljoprivrednih proizvoda. Na ovaj način postižu se dobri ekonomski i ekološki rezultati. Maksimalni ekonomski efekti, kada je gnojidba-ishrana biljaka u pitanju ogledaju se kroz maksimalno iskorištavanje hranjiva od strane biljaka. Drugim riječima pravilnim izborom vrste gnojiva, doze, vremena, načina njihove aplikacije, broja aplikacija itd. moguće je gubitak hraniva iz gnojiva svesti na minimum. Ovim se postižu ne samo maksimalni ekonomski, već i zadovoljavajući (prihvatljivi) ekološki efekti.

U ovom radu biće prikazane neke vrste novijih generacija gnojiva, njihove osobine, prednosti, namjene, značaj, vrijeme aplikacije, doze i sl.

## 1. MIKROKRISTALINSKA GNOJIVA

Ova vrsta gnojiva karakteriše se vrlo brzom topivošću u vodi. Ova osobina omogućuje da se ova gnojiva mogu koristiti u visoko-sofisticiranim sistemima za navodnjavanje. Na ovaj način moguće je provoditi istovremeno navodnjavanje i ishranu biljaka poznatu pod nazivom fertigacija. Karakteristika ovih gnojiva je i ta da su ovo najčešće kompletna gnojiva, tj. da osim osnovnih makrohraniva sadrže i mikrohraniva i to u helatnoj formi. Najčešće su to obojena gnojiva koja ostavljaju trag. Jedno od takvih gnojiva jeste i MASTER gnojivo, koje proizvodi poznata talijanska firma Valagro.

Formulacije MASTER gnojiva su sljedeće: NPK: 20-20-20, 13-40-13, 25-5-16, 15-5-30 + 2 (MgO), 17-6-18, 19-6-6, 15-11-15, 3-37-37, 10-18-32, 24-6-12. Sve navedene formulacije sadrže i mikroelemente u % i to: B (0,02), Fe (0,07), Mn (0,03), Zn (0,01), Cu (0,005), Mo (0,001). Preporučene količine ovih gnojiva u sistemu fertigacije su 0,5-1,5 kg / 1000 m<sup>2</sup> po danu. Ukoliko se fertigacija ne vrši svaki dan onda se ove količine proporcionalno povećavaju broju izostavljenih dana.

Odabir formulacije treba biti prilagođen ukupnim potrebama date kulture za hranjivima, potrebe za hranjivima u pojedinim fenofazama razvoja i sadržaju i stanju istih u zemljištu.

---

<sup>1</sup> Mr Hamdija Čivić, Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Dr Mirsad Kurtović, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Doc. dr Pakeza Drkenda, Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Povećane potrebe za azotom su u fenofazi intenzivnog porasta i razvoja asimilacione površine. Zbog toga tada treba preferirati formulacije sa naglašenim sadržajem azota.

Povećane potrebe za fosforom su u periodu intenzivnog razvoja korijena i na prelazu iz vegetativne u generativnu fazu. Tada treba u sistem uključiti formulacije sa naglašenim sadržajem fosfora. Izražene potrebe za kalijem su u periodu obrazovanja plodova pa sve do njihovog sazrijevanja. Zato u ovom periodu treba u sistem fertigacije uključiti formulacije gnojiva sa naglašenim sadržajem kalija.

Osim navedenih MASTER mikrokristalinskih gnojiva, vrlo česta na tržištu su i KRISTALLON gnojiva. Ova gnojiva proizvodi poznata norveška firma Hydro. Sličnih su osobina kao i prethodna gnojiva. Najčešće zastupljene formulacije ovih gnojiva su NPK: 12-12-36, 13-40-13 i 18-18-18, sve one su obogaćene sa mikrohranivima i koriste se za gnojidbu svih kultura kod kojih je zastupljen sistem fertigacije.

## 2. BIO-METABOLIČKA GNOJIVA

Karakteristika ovih gnojiva jeste da se odlikuju velikim stimulativnim dejstvom na biljke. Neka od njih pospešuju određene metaboličke, fiziološke procese u biljkama. Ova vrsta gnojiva utiče na bolji, harmoničan razvoj biljaka, pojačava otpornost biljaka na razne mehaničke povrede, temperaturne razlike, poboljšava rast i razvoj korjenja, utiče na bolje kondiciono stanje biljaka, poboljšava kvalitet biljaka itd.

**BENEFIT PZ.** Tečno je gnojivo namijenjeno prvenstveno za uvećanje mase plodova voća i povrća. Veličina plodova u direktnoj je korelaciji sa diobom ćelija i njihovim brojem. Benefit PZ u svom sastavu sadrži nukleotide koji stimuliraju ćelijsku diobu, zatim specifične aminokiseline (glicin, alanin asparagin). Ove aminokiseline iniciraju, ubrzavaju najvažnije metaboličke procese u biljkama, posebno utiču na pojačanu sintezu proteina. Zahvaljujući navedenoj činjenici biljke postaju otpornije na stresne situacije izazvane različitim faktorima. Osim navedenih supstanci, ovo gnojivo sadrži i neke vitamine koji predstavljaju esencijalne kofaktore za metabolizam u ćelijama. Zbog svih navedenih osobina primjenom ovog gnojiva moguće je postići ranije sazrijevanje plodova. Benefit PZ sadrži organske materije 28 % i azota 4 % u organskoj formi. Preporučuje se folijarna primjena i to kod jabuke npr. u dozi od 250-350 ml / hl odmah nakon sadnje u tri termina sa razmacima među tretmanima 7-10 dana. Kod intenzivnih nasada (4000-8000 biljaka/ha) primjeniti 15 hl/ha pripremljene otopine, a kod mladih nasada (starosti 1-3 godine) primjeniti oko 8-10 hl/ha pripremljene otopine.

**ERGER G.** Tečno organo-mineralno gnojivo. Namijenjeno je prvenstveno za veće buđenje spavajućih pupoljaka kod trešnje i vinove loze. Tretirane biljke trešnje signifikantno ranije pupaju, cvjetaju i sazrijevaju. Kod vinove loze signifikantno izaziva ranije dozrijevanje i redukciju spavajućih pupoljaka.

Ovo gnojivo se koristi zajedno sa kalcij-amonij-nitratom ili sa kalcij nitratom za pospešenje raznih enzimatskih procesa. Sadrži ukupno 9 % azota u organskom i mineralnom obliku.

**KENDAL.** Tečno gnojivo koje sadrži mineralne i specifične organske materije. Ukupnog azota ima 3, 5 % (organskog 0,3 %; azota u formi ureje 3,2 %), topivog kalija u formi  $K_2O$  15,5 % i organske materije 6 %. Kendal zbog sadržaja specifičnih organskih jedinjenja povećava

unutrašnji odbrameni sistem biljaka, povećava fizičku barijeru za brojne bolesti biljaka, povećava opštu kondicionu sposobnost, veću tolerantnost biljaka na nepovoljne uslove. Folijarna doza Kendala za voćne vrste je 2-3 l / ha, za povrće 1,5-2 l / ha, lisnato povrće i cvijeće 1 – 1,5 l /ha. Količine ovog gnojiva koje se preporučuju u sistemu fertigacije povrća i cvijeća je 7,5 – 11 l /ha.

**MEGAFOL.** U osnovi je aminokiselinsko gnojivo, stimulativnog karaktera. Ovo gnojivo je dobiveno enzimatskom hidrolizom od visokoproteinskih biljnih supstrata. Aminokiseline su važan faktor rasta i predstavljaju gotove rezerve za brojne biološke procese. Pravilna primjena Megafola osigurava harmoničan razvoj biljaka što je vrlo značajno kod savladavanja raznih stresnih situacija. Može se primjenjivati folijarno zajedno sa svim pesticidima. Sadrži ukupno aminokiselina 28 % , ukupnog azota 4,5 % i to u organskom obliku, vodotopivog kalija (K<sub>2</sub>O) 2,9 % i C-org. 15 %. Folijarno se primjenjuje u slijedećim količinama: za drvenasto voće 250-350 ml/hl, prije cvjetanja, za vrijeme obrazovanja plodova, razvoja plodova i u svim slučajevima kada dođe do vegetativnog slabljenja biljaka. Za povrće i jagode na otvorenom polju količine su 250-350 ml/hl i 150- 200 ml/hl u staklenicima i to svakih 10-15 dana nakon presađivanja.

**RADIFARM.** Ovo je tečno gnojivo, dobiveno od biljnog ekstrakta sa kompleksnim spojevima polisaharida, glukozida, aminokiselina, betaina, obogaćeno specifičnim vitaminima i mikroelementima. Gnojivo je namjenjeno za stimulativni razvoj lateralnog i adventivnog korjenja. Biljke tretirane Radifarmom bolje podnose stresne situacije naročito nakon presađivanja ili usljed nepovoljne temperature i vlage zemljišta ili zraka. Takođe biljke tretirane ovim gnojivom brže i lakše usvajaju vodu i hraniva iz tla, veća je fotosintetska aktivnost biljaka. Sastav Radifarma je slijedeći: ukupno organske materije je 30 %, polisaharida 7 %, proteina-polipeptida 11 %, slobodnih aminokiselina 1 %, vitamina: B1, B6, D, H, PP 0,04 %, Fe- helatnog 0,2 % i Zn-helatnog 0,2 %. Preporučuje se upotreba sistemom fertigacije i to za voće 200-300 ml/hl, ovakve otopine primjeniti 2-4 l/biljci. Za povrće preporuke su 500-600 ml na 1000 m<sup>2</sup> , sedam dana kasnije doze su niže i to 300-400 ml na 1000 m<sup>2</sup>.

**SWEET.** Tečno gnojivo za ubrzano dozrijevanje plodova. Po sastavu je koncentrirana otopina polisaharida, uronske kiseline, obogaćeno sa makro i mikroelementima i bez sintetičkih hormona. Sadrži 25 % mono-di-tri- polisaharide, 0,2 % uronske kiseline, 11 % CaO i MgO i mikroelemente (B, Zn, Co) 0,23%.. Namjenjeno je za intenzivnije obojenje plodova i cvijeta, povećanje sadržaja šećera u plodovima, poboljšanje konzistencije (čvrstoće ) mesa ploda. Primjenjuje se folijarno i to kod jabuke 3 l / ha za bojenje plodova i 3 l / ha 20 dana prije sazrijevanja plodova. Kod jagode 2,5-3 l /ha od početka bojenja plodova svakih 8-10 dana. Kod paradajza 2-3 l /ha.

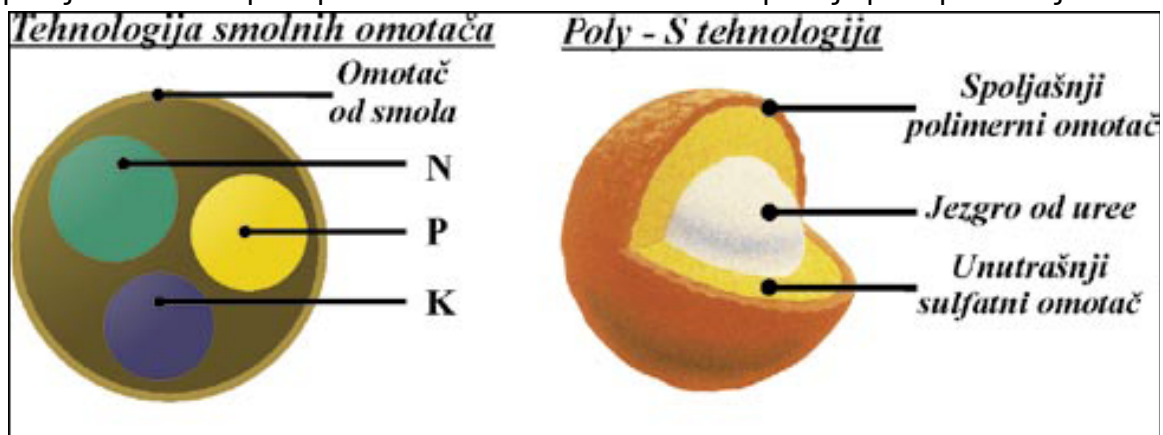
**VIVA.** Tečno gnojivo namjenjeno za fiziološku aktivnost biljaka i revitalizaciju tla, tj. stimulira mikrobiološku aktivnost u tlu. Biljke tretirane ovim gnojivom imaju bolje razvijen korjenov sistem, bolje obrazovanje plodova, bolje prinose u kvantitativnom i kvalitativnom smislu. Preporučuje se nakon upotrebe hemijskih sredstava u tlu (npr. nematocida), kako bi se tlo revitaliziralo i regeneriralo, popravila mikrobiološka aktivnost u tlu. Gnojivo sadrži 12 % organske tvari (33 % izraženo na suhu tvar), (proteina, peptida, aminokiselina 15 %), polisaharida 1,5 %, huminskih kiselina 2,7 %, vitamina 0,18 %. Primjenjuje se fertigacijom i to za koštičavo voće nakon formiranja plodova, 25-30 l /ha. Za jagode nakon presađivanja, 2-3 l

na 1000 m<sup>2</sup> i nakon kretanja vegetacije u istim količinama. Za povrće, nakon presađivanja 2-4 l na 1000 m<sup>2</sup> i nakon pojave prvih plodova, 3-4 l na 1000 m<sup>2</sup> svakih 15-25 dana.

### 3. SPORODJELUJUĆA GNOJIVA

U savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji posebno u stakleničkoj proizvodnji povrća, sve je više pristalica koji smatraju da standardnu osnovnu gnojdbu koja podrazumijeva upotrebu tradicionalnih NPK gnojiva npr. (7-20-30, 8-26-26 itd.) treba zamjeniti sa sporodjelujućim. Osim tradicionalnih postoje mišljena da sporodjelujuća gnojiva trebaju da zamjene i brzo djelujuća NPK gnojiva koja se u zadnje vrijeme dosta koriste za osnovnu ili startnu gnojdbu. Razlozi za ovakav pristup nalaze se u velikoj neiskorištenosti hranjiva iz ovih gnojiva usljed njihovog ispiranja, prelaska u nepristupačne oblike ili usljed drugih vrsta gubitaka. Zbog ovakvih pojava koje su naročito izražene kod kultura koje se pojačano navodnjavaju, danas su u upotrebi sve više gnojiva sa kontrolisanim djelovanjem (sporodjelujuća gnojiva). Ovakva svojstva ovih gnojiva omogućena su zahvaljujući upotrebom savremenijih tehnologija kod proizvodnje ovih vrsta gnojiva. Najčešće su te tehnologije zasnovane na obavijanju granula gnojiva sa specifičnim omotačima koji su po sastavu najčešće biljne smole ili su poly-S (polisulfatni omotači). I jedni i drugi imaju svojstvo da postepeno propuštaju vodu u granule a zatim i otopljena hraniva predaju biljnom korijenu na raspolaganje.

Postoje različite vrste sporodjelujućih gnojiva, ovdje će se spomenuti tri vrste američkih sporodjelujućih gnojiva koje proizvodi firma Scotts i koja su danas prepoznatljiva u svijetu. To su AGROBLEN namjenjen za povrtna i voćarske kulture, OSMOCOTE namjenjene za cvjećarstvo i SIERRABLEN za travnjake. Ovdje će ukratko biti opisana i vrste Agroblen gnojiva. Agroblen je specijalno dizajnirano NPK gnojivo namjenjeno za osnovnu gnojdbu povrtnih i voćarskih kultura. Aktivna materija, odnosno NPK čestice su obavijene vodopropusnim slojem koji je izrađen od biljnih smola ili od poly-S (polisulfatnog omotača). Nakon primjene ovih gnojiva, u tlu molekule vode prodiru kroz propusni omotač otapaju hraniva u granulama i propustljivi omotač ih postepeno oslobađa i tako NPK hraniva postaju pristupačna biljkama.



Prednost ovih gnojiva su: u postepenom oslobađanju hraniva, manjim gubiticima hraniva, duže traju od tradicionalnih NPK gnojiva, biljke imaju svakodnevno hraniva na raspolaganju, niža je zasljenjenost tla, navodnjavanje i ishrana su razdvojeni, laka dopunska ishrana vodotopivim gnojivima, oslobađanje hraniva iz ovih gnojiva je pod uticajem temperature i vlage tla. Što su uslovi temperature i vlage nepovoljniji oslobađanje hraniva iz gnojiva je manje, ali i potreba biljak za njima.

### 3.1. Vrste Agroblen gnojiva

Postoje dvije vrste Agroblen gnojiva. Agroblen Base je jedna vrsta gnojiva kod koje je veći dio azota obavijen omotačem, a fosfor i kaliji su slobodni. Trajanje ove vrste gnojiva je 2-3 mjeseca i preporučuje se za kulture kratke vegetacije (jagoda, salata, praziluk itd.). Postoji više formulacija ovog gnojiva 32-5-5 (97 % N je obavijeno), 20-5-20 (95 % N je obavijeno), 15-25-10 + 3 MgO (65 % N je obavijeno) i 18-8-17 + 2 MgO 44 % (N je obavijeno omotačem). Druga vrsta je Agroblen Total, namjenjeno takođe u proizvodnji voća i povrća. Kod ove vrste gnojiva sva tri hraniva su djelimično ili potpuno obavijena omotačem, tako da su prisutni biljkama tokom čitave vegetacije. Postoji nekoliko formulacija ove vrste Agroblena (tab. 1.)

Tab. 1. Formulacije, trajnost i procenat omotača na Agroblen Total gnojivima

Formulacija	Trajanje- mjeseci	% obavijenosti omotačem			
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
15-8-16	5-6	92	72	72	0
20-10-10	5-6	95	50	100	0
12-7-21	8-9	100	100	69	0
22-7-11	8-9	95	54	69	0

Primjena ovih gnojiva može biti u redove ili u bankove. Kod primjene treba voditi računa da gnojivo ne dolazi u direktni kontakt sa korjenom biljke. Najbolje je da se unosi na 5 cm dubine i na 5 cm udaljenosti od biljke.

Pogodne formulacije i količine za osnovnu gnojidbu jagoda su:

- 20-10-10 + 4 MgO u količinama od 300-500 kg/ha ako se gnojidba obavlja u redove, prihranu je potrebno izvršiti.
- 22-7-11 + 2 MgO 650-900 kg/ha u redove ili 800-1000 kg/ha u bankove, prihrana može biti potrebna.
- 12-7-21 + 3 MgO u količinama od 850-1250 kg/ha u redove, prihrana može biti potrebna.
- 

Izbor navedenih formulacija zavisi od sadržaja kalija u tlu. Ukoliko je u tlu sadržaj pristupačnog kalija (K<sub>2</sub>O) veći od 150 - 250 kg/ha koriste se formulacije sa njegovim nižim sadržajem. Ukoliko se za osnovnu gnojidbu koristi i organsko gnojivo (stajnjak ili neko drugo) onda se koriste donje navedene doze za Agroblen gnojiva.

### ZAKLJUČAK

Zbog svega prethodno navedenog kod ishrane voćarskih ali i drugih poljoprivrednih kultura da bi se ostvarili što bolji ekonomski i ekološki efekti koji se sagledavaju kroz što bolje prinose i kvalitet proizvoda i kroz što manje gubitke hraniva vrlo važno je znati:

pravilno odabrati vrstu gnojiva, primjeniti odgovarajuću formulaciju hraniva prilagođenu određenim fenofazama razvoja, znati ukupne potrebe pojedinih kultura za hranivima, njih prilagoditi datim uslovima (zemljišno-klimatskim, sortnim itd.), poznavati osobine gnojiva i shodno tome pravilno ih aplicirati.

Kao što se vidi zadatak nije nimalo jednostavan pogotovo ako se uzme u obzir da se na tržištu nalaze brojne palete raznih vrsta gnojiva od različitih svjetskih proizvođača. Zbog toga smatramo da je blagovremena informiranost i educiranost naših poljoprivrednih proizvođača o svjetskim trendovima iz ove oblasti vrlo važna kako bi i oni u punom kapacitetu koristili prednosti novijih sredstava i gnojiva i na taj način postizali što bolje rezultate.

## **L i t e r a t u r a**

- 1. Čivić H., Šaćiragić B., Elezi Dž. (2004):** Agrohemija sa ishranom biljaka. Graforad, Travnik.
- 2. Dragojević S., Činkul M., Đokić M. (2005):** Ishrana povrća-nove tehnologije. Virginia d.o.o, Beograd.
- 3. Vukadinović V., Lončarić Z., (1998):** Ishrana bilja. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
- 4. [http://www.pacgro.co.nz/product\\_catalog.asp?g=8](http://www.pacgro.co.nz/product_catalog.asp?g=8)**