

Tehnologija ekološke gnojidbe aronije (*Aronia melanocarpa*)

Sažetak

U posljednjih desetak godina u Hrvatskoj se sve više sadi novih nasada aronije (*Aronia melanocarpa*). I dok je to na početku bila biljna vrsta koja se sadila na okućnicama, u zadnje vrijeme podiže se sve više intenzivnih nasada, te je već više od 200 obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava u Hrvatskoj koji se bave uzgojem ove zanimljive voćne vrste. Iako nema službenih podataka o ukupnoj površini aronije u Hrvatskoj, prema podacima iz rada na terenu, može se govoriti o proizvodnji na oko 100 ha ukupno. Zbog dobre prilagodljivosti različitim agroekološkim uvjetima, većina nasada aronije u Hrvatskoj su u sustavu certificirane ekološke proizvodnje. Naime, zbog svojih nutritivnih vrijednosti, visokog sadržaja polifenola i snažne antioksidativne aktivnosti, plodovi i prerađevine plodova aronije (matični sok, sirup, čaj, pekmez i dr.) vrlo su traženi proizvodi na tržištu zdrave i ekološke hrane. Stoga je poznavanje tehnologije ekološke gnojidbe aronije vrlo važno u proizvodnji ove voćne vrste.

Ključne riječi: aronija, gnojidba, ekološki uzgoj

Agroekološki uvjeti za uzgoj aronije

Aronija (*Aronia melanocarpa*) je biljka koja pripada porodici *Rosacea*. To je višegodišnji listopadni grm, dobro razvijenog korijena i snažnog vegetativnog porasta. Listovi su debeli, tamnozeleno boje, dok je cvijet hermafroditan, skupljen u gronje sa 20-25 pojedinačnih cvjetova. Porijeklom je iz područja Sjeverne Amerike te je početkom 20. stoljeća prenesena u Rusiju, odakle se je nakon drugog svjetskog rata proširila po istočnoj Europi i ostalim europskim zemljama. Danas su najveći svjetski proizvođači aronije Poljska, Češka, Slovačka i Njemačka, dok je istovremeno Poljska i najveći izvoznik aronije, koja izvozi više od 90 % svoje proizvodnje (Markarenko, 2008). Ukupno se procjenjuje da na globalnoj razini ima oko 20.000 ha pod aronijom, s prosječnom proizvodnjom 150.000-200.000 t svježeg ploda. Prosječni prinosi su od 4-12 t/ha, što značajno ovisi o tehnologiji uzgoja i agroekološkim uvjetima (Jeppsson, 2000; Bussières i sur., 2008)

U agroekološkim uvjetima u Hrvatskoj, berba aronije se odvija tijekom kolovoza i početkom rujna, dok su u uzgoju najviše zastupljene sorte *Nero*, *Viking*, *Aron* i *Autum Magic*.

Biljka aronije je vrlo otporna na nepovoljne agroekološke uvjete te dobro podnosi niske temperature. U doba zimskog mirovanja može podnijeti temperature i do -30°C, pa stoga gotovo nema ograničenja za uzgoj na području Hrvatske. Cvate kasno, krajem travnja, pa nema mogućnosti šteta od kasnih proljetnih mrazova, kao ostale voćarske kulture. Dobro podnosi i visoke temperature, međutim kod visokih ljetnih temperatura, u uzgoju bez sustava navodnjavanja, postižu se znatno manji prinosi i plodovi su lošije kvalitete. Stoga je za uzgoj na plitkim, suhim tlima i na područjima visokih ljetnih temperatura potrebno koristiti navodnjavanje. Za uspješan uzgoj potrebno je osigurati min. 500-700 mm oborina. Zahtjeva tla slabo kisele reakcije, pH u rangu od 6,0-7,0 (McKay, 2004; Skender i sur., 2017; Trinklein, 2007), koja su dobrih fizikalnih karakteristika (dobre prozračnosti i vodopropusnosti), dok u iznimnim slučajevima može tolerirati i povreme-

¹ Dr.sc. David Gluhić, Veleučilište Rijeka, Poljoprivredni odjel Poreč, Carla Huguesa 6, 52452 Poreč
Autor za korespondenciju: davidgluhic@yahoo.com

no zadržavanje vode u tlu. To je heliofitna kultura i traži puno svjetla te ju je potrebno saditi na sunčanim položajima. Vjetrovi ne ometaju rast i razvoj aronije, osim u vrijeme cvatnje, kada može osušiti njušku tučka i time nepovoljno utjecati na oplodnju i prinos plodova.



Slika 1. Sorta aronije Viking u punom rodu
Figure 1 The chokeberry variety Viking in full genus

Priprema tla za ekološki uzgoj aronije

Kod izbora terena za sadnju aronije potrebno je voditi računa o optimalnim agroekološkim uvjetima za rast i razvoj aronije. Treba izabrati tla dobrih fizikalnih svojstava, a izbjegavati loše položaje, pogotovo udoline gdje često dolazi do zastoja vode u tlu.

Prvi korak u pripremi tla je svakako agrokemijska analiza tla. Potrebno je utvrditi pH vrijednost tla, količinu organske tvari, količinu fiziološki važnih makroelemenata (fosfor, kalij) te količinu mikroelemenata (željezo, mangan, cink, bakar, bor). Optimalne vrijednosti prikazane su u slijedećoj tablici.

 tradecorp
nutri-performance



EKOLOŠKA GNOJIDBA ARONIJE



DOZA PRIMJENE:

FOLIJARNO
100 grama/100 lit.
vode 2-3x tijekom
vegetacije

Gnojivo sukladno
EC normi 834/2007

 Agro Expert d.o.o.

**COCKTAIL
JADE**

Mikroelementi



**Gnojivo sa mikroelementima i
magnezijem (Mg)**

Visoka količina važnih
mikroelemenata (Fe, Mn, Zn) sa
magnezijem (Mg) i borom (B)

www.agroexpert.hr

Tablica 1. Optimalne vrijednosti agrokemijskih parametara za uzgoj aronije
Table 1 Optimal soil chemistry parameters for chokeberry growing

Parametar/ Parameter	Optimalna vrijednost/ Optimal value
pH (u vodi) / pH (in water)	6,5-7,0
pH(KCl-u) / pH (in KCl)	6,0-6,5
Količina organske tvari (%) / Organic matter quantity (%)	3,0-5,0
Količina fiziološki aktivnog fosfora (P ₂ O ₅) / Physiologically active phosphorus quantity (P ₂ O ₅)	10-15 mg P ₂ O ₅ /100 grama tla (g of soil)
Količina fiziološki aktivnog kalija (K ₂ O) / Physiologically active potassium quantity (K ₂ O)	20-25 mg K ₂ O/100 grama tla (g of soil)
Količina željeza (Fe) / Iron quantity (Fe)	50-100 µg/g
Količina mangana (Mn) / Manganese quantity (Mn)	20-50 µg/g
Količina cinka (Zn) / Zink quantity	10-15 µg/g
Količina bakra (Cu) / Copper quantity (Cu)	2-5 µg/g
Količina bora (B) / Boron quantity (B)	0,5-1,0 µg/g

Ukoliko rezultati analize tla, značajno odstupaju od navedenih optimalnih vrijednosti, potrebno je kod pripreme tla izvršiti korekciju i popravak plodnosti tla.



Slika 2. Moderan nasad aronije u ekološkoj proizvodnji
Figure 2 Modern plantation of chokeberry in organic production

Popravak pH vrijednosti tla

Kod tala gdje su izmjerene niske pH vrijednosti (pH (KCl) ispod 6,0) potrebno je u pripremi tla izvršiti dodatnu kalcifikaciju/kalcijizaciju tla radi smanjenja kiselosti tla. U ekološkoj proizvodnji dozvoljena je upotreba proizvoda na bazi sitno mljevenih vapnenih stijena, koje uz kalcij (Ca) sadrže i magnezij (Mg), čija se primjena dozira ovisno o pH vrijednosti tla i teksturnoj oznaci tla (Tablica 2).

Tablica 2. Preporučene doze primjene preparata Holcima Agrocal (Ca+Mg), za korekciju pH vrijednosti tla

Table 2 Recommended doses for soil application of Holcim Agrocal (Ca + Mg) for soil pH adjustment

Teksturna oznaka tla/ Textural soil mark	Jako kiselo tlo/ Very acidic soil (pH<5,0)	Kiselo tlo/ Acid soil (pH 5,0-6,0)
Pjeskovito tlo/ Sandy soil	0,3-0,6 kg/m ²	0,2-0,4 kg/m ²
Ilovasto tlo/ Loamy soil	0,6-1,2 kg/m ²	0,4-0,8 kg/m ²
Glinovito tlo/ Clayey soil	1,2-1,8 kg/m ²	0,6-1,2 kg/m ²

Izvor podataka: Agrocal (Ca+Mg) brošura, Holcim d.o.o.

Source: Agrocal (Ca+Mg) brochure, Holcim d.o.o.

Ukoliko tlo ima visoke vrijednosti pH (preko 7,0) znači da se radi o karbonatnim tlima (tlima koja imaju višak kalcija) te se na takvim tlima, aronija može uzgajati, ali uz obaveznu primjenu kiselih sulfatnih gnojiva (kalij-sulfata, magnezij-sulfata) i intenzivnu folijarnu primjenu mikroelemenata, zbog blokade mikroelemenata u tlu. Karbonatna tla se mogu prije sadnje zakiseliti, primjenom kiselog crnog treseta i time stvoriti bolje uvjete za rast i razvoj aronije.

Nedostatak organske tvari u tlu

Za uspješan uzgoj aronije potrebno je osigurati min. 3 % organske tvari u tlu. Međutim, kako se aronija često sadi i na lošijim terenima, količina organske tvari je često puno niža, pa se nekada u tlu nalazi manje od 1 % organske tvari. U takvim slučajevima, potrebno je kod pripreme tla, podignuti količinu organske tvari u tlu. Uzgajivačima aronije na raspolaganju je više mogućnosti; primjena zrelog stajskog gnoja, zatim peletiranih stajskih gnojiva za ekološku proizvodnju te primjena organsko-mineralnih gnojiva za ekološku poljoprivrednu proizvodnju. Zbog racionalizacije troškova kod pripreme tla, često se koriste organsko-mineralna gnojiva, koja osim visokog sadržaja organske tvari (20-40 %) sadrže i određene količine fosfora (2-5 % P₂O₅) te kalija (5-15 % K₂O). Primjenom takvih gnojiva u jednom tretmanu se uspješno rješava i problem nedostatka organske tvari u tlu i problem nedostatka fosfora i kalija.

Nedostatak makroelemenata

Osim dovoljne količine organske tvari u tlu, za uzgoj aronije potrebno je u tlu osigurati i dovoljnu količinu makroelemenata, prije svega fosfora i kalija, ali isto tako i magnezija (Mg).

Ukoliko je u tlu izmjerena niska količina i fosfora i kalija, preporuča se primjena organsko-mineralnih gnojiva, gdje se uspješno, u jednoj primjeni rješava nedostatak fosfora, kalija ali i organske tvari. Kako na tržištu ekoloških gnojiva ne postoje proizvodi s visokom količinom fosfora, na terenima gdje je fosfor u izuzetnom nedostatku, dio potrebnog fosfora nadoknadit će se tijekom vegetacije primjenom folijarnih gnojiva. Iako su potrebe aronije za fosforom male, aronija ima potrebu za fosforom te ga je potrebno osigurati dodatnom gnojidbom. Fosfor je izvor energije za sve fiziološke procese (sastavni dio molekule ATP i ADP) te su biljke aronije uslijed nedostatka fosfora, slabog rasta i loše cvatnje.

Dodavanje kalija je moguće riješiti primjenom prije spomenutih organsko-mineralnih gnojiva, ali isto tako, ukoliko je količina kalija u tlu niska, može se dodavati i kalij-sulfat. Kod primjene kalij sulfata potrebno je voditi računa da se radi o kiselom gnojivu, pa je dozu potrebno prilagoditi i pH vrijednosti tla. Ukoliko je tlo kiselo, primjena većih količina kalij-sulfata može još

dodatno zakiseliti tlo, što kasnije nepovoljno utječe na usvajanje makroelementa iz tla.

Magnezij (Mg) je element o kojem se vodi malo računa u gnojidbi aronije. Međutim, magnezij je vrlo važan za fotosintetsku aktivnost te se kod biljaka koje su dobro opskrbljene magnezijem ostvaruje prinos značajno bolje kvalitete. Stoga se kod analize tla preporuča i analiza količina magnezija u tlu, kako bi se po potrebi izvršila korekcija gnojidbe s magnezijem. Za primjenu u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji, proizvođačima je na raspolaganju Mg-sulfat, trgovačkog naziva *Epso top*, koji je dobiven iz prirodnih nalazišta magnezijevih soli te se stoga može koristiti u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji.

Nedostaci mikroelemenata

Aronija poput drugih voćarskih kultura također ima potrebe za mikroelementima. Iako se mikroelementi usvajaju u manjim količinama, vrlo su važni u fiziologiji biljke te pozitivno utječu na cvatnju (bor), rast i razvoj lisne mase (željezo, cink) i razvoj plodova (željezo). Tu su još važni i mangan (Mn) i bakar (Cu) koji su važni aktivatori enzima u biljci. Za aroniju su posebno važni željezo (Fe) uslijed čijeg nedostatka aronija ima slab rast i razvoj; kako lisne mase tako i plodova te bor (B), koji osim na cvatnju ima pozitivni učinak na sintezu šećera u plodovima te pozitivno utječe na rast suhe tvari u plodovima.



Slika 3. Simptomi nedostataka mikroelemenata (željezo, Fe) na aroniji

Figure 3 Symptoms of microelements deficiency (iron, Fe) on chokeberry

Na osnovu rezultata agrokemijske analize tla, provodi se korekcija količine mikroelemenata u tlu. Za primjenu u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji tu se gnojiva na bazi mješavine mikroelemenata u helatnom obliku (poput gnojiva *Cocktal Jade*) ili se koriste pojedinačna gnojiva u helatnom obliku.

Tablica 3. Sastav gnojiva *Cocktail jade* (proizvođač Tradecorp Ltd.), za primjenu u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji (certifikat EcoCert)

Table 3 Composition of fertilizer *Cocktail Jade* (Tradecorp Ltd.), for application in organic farming (EcoCert certificate)

Hranidbeni element/ Element	Količina/Quantity
Makroelementi/ Macroelements	
Magnezij/Magnesium (MgO)	5,1%
Sumpor/ Sulfur (SO ₃)	10,0%
Mikroelementi/ Microelements	
Željezo/ Iron (Fe-EDTA helat)	4,0%
Mangan/ Manganese (Mn-EDTA helat)	4,0%
Cink/ Zink (Zn-EDTA helat)	0,8%
Bor/ Boron (B)	1,5%

Izvor podataka/ Source: www.agroexpert.hr/cocktail-jade



Slika 4. Gnojivo Cocktail Jade (mješavina mikroelemenata sa magnezijem) za primjenu u ekološkom uzgoju aronije (proizvođač Tradecorp, Španjolska)

Figure 4 Fertilizer Cocktail Jade (a mixture of microelements with magnesium) for use in organic breeding of chokeberry (producer Tradecorp, Spain)

Pregled gnojiva i ostalih preparata za pripremu tla za ekološki uzgoj aronije

Tablica 4. Pregled gnojiva i ostalih preparata za pripremu tla za ekološki uzgoj aronije

Table 4 Overview of fertilizers and other products for the soil preparation for organic breeding of chokeberry

Naziv gnojiva/preparata/Name of fertilizer / preparation	Sastav/Struktura/ Composition / structure	Doza primjene/ Application dose
Preparati za korekciju pH vrijednosti tla (za smanjenje kiselosti tla)/ Preparations for correction of soil pH value (to reduce acidity of soil)		
Holcim Agrocral (Ca+Mg)	30,10 % CaO 21,46 % MgO	0,3-1,8 kg/m ²
Gnojiva za povećanje količine organske tvari u tlu/ Fertilizers for increasing the amount of organic matter in the soil		
Zreli stajski gnoj/ Mature animal manure	20 % organske tvari/organic matter 0,5-0,6 % N, 0,2-0,3 % P ₂ O ₅ , 0,6-1,0 % K ₂ O	2500-3000 kg/1.000 m ² (25-30 t/ha)
Lumbrical (vermikompost)	60-65 % organske tvari/organic matter	1-2 lit/sadnici
Crni kiseli treset	90-96 % organske tvari/organic matter	1-5 lit/sadnici za uzgoj aronije na karbonatnim tlima
Stallatico extra – peletirani stajski gnoj (proizvođač Agrifumax Srl. Italija)	30 % organske tvari/organic matter 2 % N, 3 % P ₂ O ₅ , 2 % K ₂ O 11 % huminskih i fulvo kiselina/ huminic and fulvic acid	100-150 kg/1.000 m ² (1-1,5 t/ha)
Organsko-mineralna gnojiva/ Organic - mineral fertilizers		
Vinodar Bio	NPK 3:5:13 + 25 % organske tvari/ organic matter	60-100 kg/1.000 m ² (600-1000 kg/ha)
Bioprimus	NPK 5:7:2+35 % organske tvari/organic matter	60-100 kg/1.000 m ² (600-1000 kg/ha)
Jednostavna mineralna gnojiva/ Simple mineral fertilizer		
Eps0 Top (Mg-sulfat/sulfate)	16 % MgO, 33 % SO ₃	150-300 kg/ha
KALI SOP (K-sulfat/sulfate)	51 % K ₂ O, 2 % K ₂ O	300-500 kg/ha
Gnojiva na bazi mikroelemenata/ Fertilizers based on microelements		
Cocktail Jade	5,1 % MgO, 10 % SO ₃ , 4 % Fe, 4 % Mn, 0,8 % Zn, 1,5 % B	5-10 kg/ha
Tradecorp Zn	14,0 % Zn-EDTA helat/ chelate	2-5 kg/ha



Slika 5. Gnojivo Vinodar BIO (NPK 3:5:13 + 25 % organske tvari) za osnovnu i jesensku gnojidbu aronije

Figure 5 Vinodar BIO fertilizer (NPK 3: 5: 13 + 25 % of organic matter) of the basic and autumn fertilization of chokeberry

Ekološka gnojidba rodni nasada aronije

Ekološka gnojidba rodni nasada aronije može se podijeliti u dva dijela:

- Gnojidba u vrijeme mirovanja vegetacije
- Gnojidba u vrijeme vegetacije.

Gnojidba u vrijeme mirovanja vegetacije

Tijekom mirovanja vegetacije (jesensko-zimski period) obavlja se gnojidba u tlo, s ciljem povećanja organske tvari u tlu te povećanja količine fosfora i kalija te iznimno i korekcija pH vrijednosti tla, primjenom vapnenog materijala.

Kako se u Hrvatskoj još uvijek radi o manjim proizvodnim nasadima (1-2 ha), zbog jednostavnosti primjene, ali i cijene, sve se više upotrebljavaju organsko-mineralna gnojiva. Time se u jednoj aplikaciji rješava problem organske tvari, fosfora i kalija. Doze i količine se moraju prilagoditi stanju plodnosti tla i količina hraniva u tlu te se u prosjeku koristi 300-500 kg/ha organsko-mineralnih gnojiva. Osnovne karakteristike organsko-mineralnih gnojiva za upotrebu u ekološkom uzgoju aronije, prikazani su u slijedećoj tablici.

Tablica 5. Osnovne karakteristike organsko-mineralnih gnojiva za primjenu u ekološkoj gnojidbi aronije dostupna na tržištu Hrvatske (prema podacima zastupnika za hrvatsko tržište; gnojiva su poredana po količini dušika)

Table 5 Basic characteristics of organic and mineral fertilizers for use in ecological fertilization of chokeberry available on the Croatian market (according to Croatian sales representatives, fertilizers are divided by the amount of nitrogen)

Naziv gnojiva/ Name of fertilizer	Sastav gnojiva/ Fertilizer composition	Proizvođač/ Producer
Vinodar Bio	NPK 3:5:13 + 25 % organske tvari/ organic matter	Agrifumax Italija
Grena Biobase	NPK 3:8:8+organska tvar/ organic matter	Grena Italija
Bioprimus	NPK 5:7:2+35 % organske tvari/ organic matter	Agrifumax Italija
Granosano EVO	NPK 6:16:0+22 % organske tvari/ organic matter	Ilsa Italija
Ennekappa	NPK 7:0:21+38 % organske tvari/ organic matter	Ilsa Italija
Proeco 21	NPK 7:7:7+organska tvari/ organic matter	Proeco, Hrvatska

Kod izbora gnojiva za gnojidbu u vrijeme mirovanja vegetacije, prednost treba dati formulacijama s niskom količinom dušika i s većom količinom kalija i fosfora.

U vrijeme mirovanja vegetacije, može se po potrebi obaviti i kalcifikacija tla, ukoliko su analizom tla utvrđene niže pH vrijednosti. Za kalcifikaciju tla koriste se isti preparati kao i kod pripreme tla za sadnju novih nasada.

Gnojidba u vrijeme vegetacije

U vrijeme vegetacije gnojidba se provodi u nekoliko tretmana, ovisno o cilju gnojidbe, pa tako razlikujemo:

- Gnojidbu na početku vegetacije (s većom količinom dušika) radi boljeg početnog razvoja vegetacije
- Primjena mikroelemenata prije cvatnje
- Primjena mikroelemenata tijekom rasta i razvoja plodova
- Primjena gnojiva na bazi kalcija i bora radi veće kvalitete plodova
- Primjena gnojiva na bazi kalija radi većeg postotka suhe tvari u plodovima
- Primjena mikroelemenata nakon završetka berbe

Gnojidba na početku vegetacije

Na početku vegetacije u ekološkoj gnojidbi aronije koriste se organska gnojiva koja sadrže veće količine dušika (N), koje će biljka koristiti za razvoj vegetativne mase do faze cvatnje te kasnije i za rast i razvoj plodova. Ovisno o stanju plodnosti tla i razvijenosti nasada, koriste se u dozama od 40-80 kg/1.000 m² (ili 400-800 kg/ha). Organska gnojiva s visokom količinom dušika (N) dostupna na tržištu Hrvatske, prikazana su u slijedećoj tablici.

Tablica 6. Organska ekološka gnojiva sa visokim sadržajem dušika (N)

Table 6 Ecological organic fertilizers with high amount of nitrogen (N)

Naziv gnojiva/ Name of fertilizer	Količina dušika/ The amount of nitrogen	Preporučena doza primjene/ Recommended dose
<i>Forza 7</i>	7 % N	40-60 kg/1.000 m ² (400-600 kg/ha)
<i>Grena Biosprint Ca</i>	NPK 9:1:1+Ca	80-140 kg/1.000 m ² (800-1400 kg/ha)
<i>Fertil Supernova 12,5</i>	12,5 % N	40-60 kg/1.000 m ² (400-600 kg/ha)

Primjena mikroelemenata prije cvatnje

Za uspješnu cvatnju aronije potrebno je u gnojidbi koristiti gnojiva na bazi mikroelemenata. Najčešće su to gnojiva na bazi bora (B), važnog elementa za pravilnu cvatnju i oplodnju ili različite mješavine gnojiva na bazi mikroelemenata, koji osim bora, sadrže i ostale važne mikroelemente.



Slika 6. Grm aronije u punoj cvatnji
Figure 6 Chokeberry bush in full bloom

Primjena mikroelemenata tijekom rasta i razvoja plodova

Nakon završetka cvatnje, još je jedna dobra prilika za opskrbu aronije mikroelementima. U nasadima koji su u dobroj kondiciji i dobrog rodnog potencijala, ovo je važan zahvat, jer je potrošnja mikroelemenata za razvoj novih plodova vrlo visoka. Za uspješnu gnojidbu koriste se mješavine mikroelemenata s magnezijem ili na tlima sa viškom karbonata (alkalna tla) obavezno se primjenjuje željezo (Fe) kako bi se spriječila pojava kloroze.

Primjena gnojiva na bazi kalcija i bora radi veće kvalitete plodova

Primjena gnojiva na bazi kalcija i bora, tijekom faze raste plodova, vrlo je važna radi pravilnog razvoja ploda, čvrstoće plodova (kalcij) i sinteze veće količine šećera (bor). Zahvat je naročito važan ako se aronija uzgaja na kiselim tlima, jer će uslijed nedostatka kalcija, razvoj plodova biti vrlo slab pa je kalcij potrebno dodavati folijarnom gnojidbom.

Primjena gnojiva na bazi kalija radi većeg postotka suhe tvari u plodovima

Zadnji tretmani u fazi dozrijevanja plodova aronije su tretmani gnojivima na bazi kalija. Kalij je važan element u sintezi suhe tvari (šećera) te je u nasadima, bez sustava za fertirigaciju, vrlo važno provoditi folijarnu gnojidbu. Kalij se iz tla usvaja isključivo s vodom te ukoliko tijekom ljeta dolazi do nedostatka vode zbog suše i nedostatka oborina, potrebno je nadoknaditi kalij u gnojidbi preko lista. Na taj način povećat će se količina šećera u plodovima i dobiti urod znatno veće kvalitete.



Slika 7. Gnojivo Idai K Plus; tekuće folijarno gnojivo s visokom količinom kalija (20 % K_2O) za ekološku gnojidbu (proizvođač Idai Nature, Španjolska)

Figure 7 Fertilizer Idai K Plus; liquid foliar fertilizer with high potassium (20 % K_2O) for organic fertilization (Idai Nature, Spain)

Primjena biostimulatora tijekom vegetacije aronije

Iako je aronija vrlo otporna voćna vrsta i dobro podnosi nepovoljne agroekološke uvjete, tijekom vegetacije se ipak javljaju stresni uvjeti kada se preporuča primjena biostimulatora. Za primjenu u ekološkom uzgoju aronije koriste se biostimulatori na bazi aminokiselina ili biostimulatori na bazi ekstrakata morskih algi.

Primjena biostimulatora na bazi morskih algi u kombinaciji s primjenom bakrenog gnojiva *Copfort* (Cu-glukonat) preporuča se kao obavezna mjera nakon strojne berbe aronije. Tijekom

rada stroja dolazi do oštećenja i lisne mase i grančica pa je važno potaknuti biljku na brzu obnovu, u kombinaciji preparata na bazi algi i bakra koji se mogu koristiti u ekološkoj proizvodnji.

Primjena mikroelemenata nakon završetka berbe

Nakon završetka berbe aronije (početkom rujna) lisna masa je još uvijek aktivna te je pravo vrijeme za primjenu mikroelemenata. Ovisno o stanju plodnosti tla, može se primijeniti mješavina mikroelemenata s magnezijem (poput gnojiva *Cocktail Jade*) pa time zadovoljiti većinu potreba aronije za mikroelementima ili ako je analiza tla pokazala veći nedostatak pojedinog mikroelementa, onda ciljano primijeniti samo jedan mikroelement (Fe, Zn, Mn) u helatnom EDTA obliku.

Fiziološki u tom periodu počinje priprema za jesensko završavanje vegetacije aronije pa biljka sva hraniva iz lista prebacuje u trajne drvenaste organe, što je prava prilika za dobru opskrbu mikroelementima, koji će biti na raspolaganju za slijedeću vegetaciju.

Tablica 7. Prijedlog jednostavnog programa folijarne gnojidbe rodnog nasada aronije
Table 7 The simple program of foliar fertilization of chokeberry

Razvojna faza aronije/ Development phase of chokeberry	Preporuka gnojidbe/ Recommendation for fertilization	Doza i prijedlog gnojiva za folijarnu gnojidbu/ Dose and proposition of fertilizer for foliar fertilization
Početak vegetacije/ Start of vegetation	Biostimulator + Mikroelementi/ Biostimulator + Micro Element	Delfan Plus 100 mL/ 100 lit. vode/water + Cocktail Jade 100 grama/ 100 lit. vode/water
Prije cvatnje/ Before flowering	Gnojivo na bazi mikroelemenata (bor)/ Fertilizer based on microelements (boron)	Foliarel Liquido (11 % B) 100 mL/100 lit. vode/water
Nakon završetka cvatnje/ After flowering	Gnojivo na bazi mikroelemenata (mješavina) Micro-nutrient fertilizer (mixture)/	Delfan Plus 100 mL/ 100 lit. vode/water + Cocktail Jade 100 grama/ 100 lit. vode/water
Tijekom rasta i razvoja plodova/ During the growth and development of fruits	Gnojivo na bazi kalija/ Potassium based fertilizer	Idai K Plus 200 mL/ 100 lit. vode/water (min. 2-3 tretmana/ min. 2-3 treatments)
Tijekom rasta i razvoja plodova (kod pojave stresnih uvjeta)/ During the growth and development of fruits (when stress conditions occur)	Biostimulator na bazi aminokiselina/ Biostimulator based on amino acids	Delfan Plus 100 mL/ 100 lit. vode/water
Nakon završetka berbe (jesenska folijarna gnojidba)/ After harvesting (autumn foliar fertilization)	Gnojivo na bazi mikroelemenata (mješavina)/ Micro-nutrient fertilizer (mixture)	Cocktail Jade 100-150 grama/100 lit. vode/water

Napomena: Proizvođači gnojiva iz prijedloga programa; Tradecorp, Španjolska (*Delfan Plus*,

Cocktail Jade) idai Nature, Španjolska (Idai K Plus), Fertiglobal Italija (Foliarel Liquido 11%B). Navedena gnojiva su dostupna i na Hrvatskom tržištu.

Note: Manufacturers of fertilizer from the proposed program; Tradecorp, Spain (Delfan Plus, Cocktail Jade) idai Nature, Spain (Idai K Plus), Fertiglobal Italy (Foliarel Liquido 11 % B). These fertilizers are also available on the Croatian market.

Ekološke norme za gnojiva u ekološkoj proizvodnji

Za primjenu u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji mogu se koristiti samo gnojiva koja su sukladna s EZ normama br. 834/2007 i 889/2008. Na tržištu postoji nekoliko certifikata koji su sukladni s navedenim normama kao što su EcoCert certifikat, zatim FIBL, Demetra, GÄA, Naturland Deutschland, ABG te je kod izbora i primjene gnojiva i preparata potrebno voditi računa o valjanosti certifikata za ekološku poljoprivrednu proizvodnju.



Slika 8. Široka paleta prerađevina na bazi ploda aronije (matični sok, sirup, džem, čaj)

Figure 8 A wide range of products based on chokeberry fruits (juice, syrup, jam tea)

Izvor fotografije/ Photo Source: OPG Ernoić Zdenka ivanec

Literatura

- Bussières, J., S. Boudreau, G. Clément-Mathieu, B. Dansereau, Rochefort, L. (2008) Growing black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) in cut-over peatlands. *HortScience* 43(2), 494-499.
- Jeppsson, N. (2000) The effects of fertilizer rate on vegetative growth, yield and fruit quality, with special respect of pigments in black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) cv. 'Viking. *Scientia Horticulturae* 83, 127-137.
- Makarenko, V. (2008) Marek's juice, czyli Polska potęgą aronii. *Gazeta Wyborcza* 9. <http://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/1,114873,5005288.html>
- McKay, S.A. (2004) Demand increasing for aronia and elderberry in North America. *New York Berry News*. 3(11), 4-6.
- Skender, A., Joldić, S., Kurtović, M., Alibabić, V., Hadžiabulić, S.. (2017) Effects of Fertilization on Vegetative Growth, Yield and Fruit Quality of Black Chokeberry (*Aronia melanocarpa* Elliot). *Agro-knowledge Journal*. 18, 85-94.
- Trinklein, D. (2007) Aronia: a berry good plant. *Missouri Environment & Garden*, 13 (9), 86.

Prispjelo/Received: 5.9.2018

Prihvaćeno/Accepted: 3.10.2018.