



PRIRUČNIK ZA UZGOJ ARONIJE

Mario Milić dipl.ing.agr.

Donji Miholjac, 2011.

Rasadnik Milić je obiteljska tvrtka s dugogodišnjom tradicijom proizvodnje sadnog materijala. Rasadnik se nalazi u okolici Donjeg Miholjca, na plodnom tlu, uz samu rijeku Karašicu.

Prepoznali smo trend funkcionalne i ekološki zdrave hrane te prvi na tržište predstavili Aroniju melanocarpu. Aronija je zbog svojih brojnih pozitivnih odlika odlično prihvaćena, a uz našu stručnu pomoć podignute su i prve komercijalne plantaže.



Z.Balokovića7
31540Donji Miholjac
HRVATSKA

tel./fax:00385-31-631-959
gsm:00385-91-510-3590

www.rasadnik-milic.hr
www.aronija.net

1. Botanički opis

Aronija spada u porodicu ruža (Rosacea). U svijetu se koristi nekoliko istoznačnica za *Aronia melanocarpa* (crnoplodnu aroniju) kao npr. *Aronia nigra*, *Sorbus melanocarpa*, *Pyrus melanocarpa* i *Mespilus arbutifolia* var. *Melanocarpa*, ipak u većini zemalja je prihvaćen naziv *Aronia melanocarpa*. Također postoje dva hibrida nastala križanjem roda aronija i roda sorbus, x *sorbaronia dippelii* (*aronia melanocarpa* x *sorbus aria*; crnkastocrveni plodovi) i x *sorbaronia sorbifolia* (*A. melanocarpa* x *sorbus americana*, tamnosmeđocrveni plodovi).

U prirodi aronija je listopadni grm, visine 2 do 3 metra visine i 2,5 metra širine. Jedna od glavnih prepoznatljivosti aronije su prelijepi bijeli cvjetovi, koji cvatu u kiticama. U klimatskim uvjetima kontinentalne Hrvatske cvate krajem travnja. Listovi su ovalni, nazubljenog ruba, u vegetaciji su tamnozeleno boje, a u jesen dobivaju dekorativnu žarko crvenu boju.

Tek nakon razvoja listova, krajem travnja, pokazuju se prvi cvjetovi. Pojedinačni



cvjetovi bijele su boje, široki 12 mm i skupljeni u cvat. Cvat se najčešće sastoji od 10 do 15, a na vrhovima mladica i od 30 cvjetova. Fenofaza cvatnje počinje u svibnju (V mj.) i traje oko desetak dana, pri čemu svaki cvijet pojedinačno cvjeta samo 5 dana. Zbog kasne cvatnje nema opasnosti od proljetnih mrazeva. Cvjetove oprašuju kukci (uglavnom pčele), ali je dio cvijetova se oprašuje i vjetrom.

Aronija je samooplodna biljka.

Okrugli, ljubičastocrveni plodovi koji nastaju od cvjetova redovito se pojavljuju u velikom broju. Riječ je o sitnim jabučastim plodovima, po obliku vrlo sličnima maloj mušmuli. Promjer jednoga ploda iznosi 6 – 13,5 mm, a težina 1,0 – 1,5 g. Plodovi su u početku prekriveni bjelkastim slojem, dozrijevaju krajem kolovoza (VIII mj.). Meso ploda ima intenzivnu crvenu boju i slatku do kiselkastu i trpku aromu koja podsjeća na borovnice.

2.Povijest uzgoja

Uzgoj aronije započeo je u bivšem SSSR-u. Još početkom 20. stoljeća slavni ruski biolog Ivan Mičurin je križao aroniju s vrstama Sorbus (oskoruša) i Mespilus (mušmula). Budući da su iskustva s tom vrstom divljeg voća bila dobra, aronija je 1946. godine u SSSR-u prvi put bila priznata kao vrsta voća te preporučena za sadnju u okrugu Altaj. Sljedećih se godina sadila u sve većoj količini, tako je samo 1948. godine na području današnjeg St.Peterburga bilo zasađeno 20 000 sadnica, u različitim eksperimentalnim nasadima. Godine 1971. aronija je u Rusiji bila zasađena na ukupnoj površini od 5400 ha. U to vrijeme već se uzgajala i u Moldaviji, Bjelorusiji i Ukrajini. Već u ranim osamdesetim godinama prošloga stoljeća ta se vrsta počela pokusno uzgajati u Bugarskoj, u tadašnjoj Čehoslovačkoj i u skandinavskim zemljama.. Sorte koje se ondje uzgajaju (Aron, Nero i Viking) relativno su nove i potječu iz Slovačke i Skandinavije.

U Republici Hrvatskoj prve plantaže aronije su podignute sadnicama iz našeg rasadnika, a nekoliko komercijalnih plantaža je podignuto i u susjednim zemljama.

Aronija je poznata kao izuzetno ljekovita biljka. Proizvodi od ploda aronije su prepoznati kao namirnice koje podižu kvalitetu života tj. „funkcionalna“ hrana. Kako bi se otkrili svi pozitivni učinci aronije na zdravlje čovjeka provode se znanstvena istraživanja a



Humboldtovom sveučilištu u Berlinu i na američkom Međunarodnom sveučilištu, na Floridi, a nekoliko znanstvenih radova o povoljnom učinku je objavljeno u Njemačkoj i skandinavskim zemljama. Aronija je odlična za pomoć pri tegobama izazvanim: slabokrvnosti, tlakom, probavnim tegobama, migrenama, povišenim šećerom, također plod ove voćke, zbog svojih antioksidativnih svojstava, je odličan za ublažavanje stresa i sindroma kroničnog umora.U bivšem SSSR-u aronija je zbog sastojaka važnih za medicinu bila svrstana u ljekovito bilje. Tako se ona, naprimjer, koristila za proizvodnju vitaminskih tableta, ali i lijekova

protiv kapilarnih toksikoza, gastritisa i krvarenja. Plodovi aronije pomažu i kod dječjih bolesti, bolesti jetre i žuči, upala želuca, alergija, kožnih bolesti, a ublažavaju i posljedice zračenja. Osim toga, od njih se proizvode i lijekovi za sniženje krvnog tlaka. Aronija je odlična za pomoć pri tegobama izazvanim: slabokrvnosti, tlakom, probavnim tegobama, migrenama, povišenim šećerom. Plod ove voćke, zbog svojih antioksidativnih svojstava, je odličan za ublažavanje stresa i sindroma kroničnog umora. Zanimljiv je podatak da su nakon černobilske nesreće ishranom plodovima aronije ublažavali probleme izazvane zračenjem. Nadalje, plodovi aronije prerađuju se u sušeno voće, koje je bogato aktivnim tvarima vitamina P.

3. Kemijski sastav

Po kemijskom sastavu aronija se posebno ističe visokim udjelom antocijanina, prirodnog antioksidansa, vrlo traženog u prehrambenoj industriji. Aronija također sadrži veliku količinu vitamina P, što je od velike važnosti za zdravu prhranu. Udio ostalih vitamina je također velik, naprimjer, dovoljno 100 g plodova za zadovoljavanje dnevne potrebe za folnom kiselinom. Osim toga, u aroniji ima i minerala, ponajprije željeza, a količina joda je također relativno visoka. U odnosu na relativno visok sadržaj šećera od oko 10%, sadržaj kiselina je relativno nizak i iznosi 1%. Koncentracija pektina je oko 0,75%, dok se udio tanina zriobom smanjuje od 0,6% na 0,35%.

Tablica 1. Koncentracije vitamina u aroniji i nekim drugim biljkama.

Sastojci	Prep.dnevna kol (mg)	Udio u plodovima mg/100g suhe tvari				
		Aronia	Crni ribiz	Vučji trn	Šipak	Ginseng
Vitamin						
Provitamin A	0,25-2,7	1,1-2,4	0,07- 0,25	0,08-2,8	3,6 - 6,0	100
Vitamin E	5,0 – 3,0	0,8 – 3,1	1,0	8 – 14,3	-	1,49
Vitamin K	1,5 – 7	0,8 – 1,0	-	0,9 – 1,2	0,08 – 0,1	
Vitamin B1	0,7 – 1,7	-	0,02 – 0,08	0,02 – 0,05	-	0,10
Vitamin B2	0,4 – 2,5	0,13	0,02 – 0,6	0,15 – 0,27	-	0,108
Vitamin B6	0,2 – 5,0	-	0,06 – 0,1	0,11	-	0,48
Vitamin B9	0,1 – 0,5	0,1- 0,21	-	0,75	-	0,0506
Vitamin B12	1,0 – 12	-	0,0	-	-	0,31
Vitamin C	35 – 150	10 – 50	132 – 320	100 – 1200	3750 – 14200	1,0
Vitamin H	0,1 – 0,5	-	0,0024	0,0033	-	0,0077
Vitamin P	25	1200-500	-	24-100	-	-
Vitamin PP	5,0 – 40	0,5 – 0,8	-	-	-	-
Niacin (NAD)	-	-	0,28	0,17 – 0,35	-	4,70

4. Odabir mjesta sadnje i priprema zemljišta za sadnju

Aronija ima, u odnosu na druge voćne vrste, skromnije zahtjeve u pogledu kvalitete zemljišta i položaja sadnje, no ipak s ispravnom pomotehnikom osiguravamo kvalitetiji i bolji urod. Optimalna količina oborina 500 – 600 mm godišnje. Aronija dobro podnosi teža tla i tla višom razinom podzemne vode, gdje druge vrste voća, poput jabuka i višanja, ne uspijevaju. Pri sadnji aronije jedino treba izbjegavati ekstremno suha, pješčana tla i zasijenjena mjesta. Mraz gotovo uopće ne može naškoditi stabljici i cvijetu aronije. Ozbiljna oštećenja od smrzavanja mogu se očekivati tek pri temperaturama od -23°C početkom zime i na -30°C sredinom zime. Kritična temperaturna granica tla iznosi -11°C. Aronija je biljka koja se dosta dobro prilagođava različitim tipovima tla, no treba napomenuti da ćemo na kvalitetnijem i bogatijem tlu imati sigurniji i veći prinos. Optimalan pH je između 5.5 i 7. Za pravilan rast i razvoj tijekom godine, aroniji treba osigurati od 500-600 mm/m². Ovu količinu oborina, no nažalost najčešće ne pravilno raspoređenu, imamo na čitavom području kontinentalne Hrvatske i dijelovima Istre i Primorja. Visoke temperature tijekom ljeta i niska vlažnost tla mogu izazvati povećanu trpkost i oporost plodova. Poželjno je da mjesto sadnje ima južnu ekspoziciju (izrazito heliofilna biljka) i dobru cirkulaciju zraka. Aronija najbolje uspijeva na strukturnom tlu, dobre opskrbljenosti organskim tvarima.

S pripremom zemljišta trebalo bi krenuti godinu do dvije prije sadnje, kako bi se povećao sadržaj organske materije, uskladila kiselost zemljišta (ukoliko je to potrebno), suzbili problematični korovi i površina dovela u optimalno stanje za sadnju. Kod organske proizvodnje, sa suzbijanjem korova treba početi 2–3 godine prije sadnje i to uzastopnom sadnjom usjeva koji suzbijaju nicanje korova, a ujedno obogaćuju zemljište hranjivim tvarima i poboljšavaju strukturu zemljišta i mehaničkom obradom zemljišta. Ukoliko je moguće ovim metodama suzbijanja korova možemo i dodati kemijsko suzbijanje, herbicidima širokog spektra djelovanje (herbicidi na osnovi a.t. glifosat).

Gnojidba prije sadnje

Uz pripremu zemljišta za sadnju jedan od preduvjeta za stalne prinose je i meliorativna gnojidba. Za točnu preporuku potrebno je napraviti analizu zemljišta, no orijentacijska gnojidba je:

- 25-30 t/hektar stajnjaka
- 200-300 kg/hektar P₂O₅ (fosfor)
- 100-200 kg K₂O (kalij).

Napomena: ove količine potrebno je dodati prije oranja!

5. Izbor sadnica i sortiment

Sadni materijal osnovni je preduvjet za postizanje stabilnosti i optimalnog prinosa. U Rasadniku Milić Vam nudimo sadni materijal provjerene kvalitete U ponudi imamo dvije standardne sorte aronjije, koje čine 80% europskih plantaža:

„Nero“



Raste uspravnije od ostalih sorti, a kao grm doseže visinu od 2 m i širinu od 2,5 m. Grane su guste i lijepo razgranate, a rast mladica iz korijenja i izboja vrlo je jak. Cvjetovi nisu samo bijele boje, nego djelomice i ružičasti, a grozdovi se sastoje od 10 do 20 pojedinačnih cvatova. Plodovi imaju promjer od 12 mm, relativno su veliki, okrugli su i imaju ljubičastu do modročrnu

boju. Imaju čvrstu „voštanu“ prevkaku i teški su 1,0 – 1,5 g. Okus im je opor i slatkast. Svježi , tamnocrveni sok miriše po gorkom bademu, a meso ploda je čvrsto. Plodovi ne opadaju nakon zriobe.

„Viking“

Ova sorta porijeklom je iz Finske, ostvaruje jednako visoke prinose kao i „Nero“. Pojedinačni plodovi teški su oko 1,5 g i nalaze se dijelom na vrhovima grančica, zbog čega grančice vise prema dolje.

Prema kvalitativnim analizi, koju smo napravili u suradnji s Poljoprivrednim fakultetom iz Osijeka sorta „Viking“ ipak ima nešto manju koncentraciju antocijanina od sorte „Nero“.

Tablica 2. Udio antocijanina i polifenola mg/kg ploda; Jukić, Drenjančević, Osijek 2010.

SORTA	ANTOCIJANINI mg/kg	POLIFENOLI mg/kg
Aronia melanocarpa	2889	9087
Viking	4168	10804
Nero	5773	9012
Galicijanka	4009	8564

5. Sadnja

Razmak sadnica ovisi o načinu uzgoja. Prema našim iskustvima za komercijalne plantaže optimum iskorištenosti površine i planiranog prinosa se postiže sadnjom 3,8 m X 1,2, no ima uspješnih plantaža s međurednim razmakom od 0,8. Ukupan broj sadnica za 1 ha (10 000 m) hektar izračunava se po formuli: $10000 / 3,8 / 1,2 = 2192$ sadnice na 1 hektar. Ako se berba planira vršiti strojno, preporučuje se razmak od 3.8-4 metra x 1-1,2 metra.

Bitan aspekt kod planiranja plantaže je orijentacija i dužina redova. Najbolja osvjetljenost i prozračnost grma osigurava se sadnjom redova u pravcu sjever-jug. Ako je planirana mehanizirana berba, dužina reda ne predstavlja ograničavajući faktor, no ipak, zbog bolje organizacije berbe iskustva su pokazala da je bolje ostaviti prolaz od 5-6 metara na svakih 200 metara dužine. Princip sadnje aronije je isti kao i kod ostalih sadnica tj. razmjeravanje parcele i označavanje redova i mjesta sadnje, kopanje jama, priprema sadnica i na kraju sama sadnja. Sadnicu aronije potrebno je posaditi nešto dublje od visine do koje je rasla u rasadniku.

Uobičajeni razmaci za amaterski uzgoj su 2 metra u redu, a međuredni razmak trebalo bi prilagoditi dostupnim strojevima za međuredno košenje, no ipak se ne bi smijelo saditi uže od 2,5 metra.

Tablica 3. Pravilna tehnika sadnje



1. Iskopati jamu 40 x 40 i dubine da sadnica aronije stane nešto niže nego je rasla u rasadniku



2. Prikratiti predugačke korijenove žile i obnoviti presjeke.



3. Jedna osoba pridržava sadnicu u okomitom položaju, provjerava visinu sadnje, i usmjerava korijen u svim pravcima jame, dok druga zagrće sadnicu do polovine.



4. Dobro nagaziti zemlju oko sadnice, u ovome trenutku možemo dodati organsko ili mineralno gnojivo



5. Pravilno posađena sadnice, na dubinu 4-6 cm. dublje nego što je bila u rasadnik.



6. Sadnicu treba orezati na 3 – 4 pupa nakon sadnje.

6. Radovi tijekom uzgoja

Obrada tla: Nakon sadnje aronije cilj je, u naredne dvije do tri godine, postići maksimali vegetativni porast te osigurati preduvjete za redovne prinose. Međuredni prostor potrebno je prve dvije do tri godine plitko obrađivati, a tek poslije zatravniti. Za ovo su pogodne travne smjese koje se koriste u voćarstvu.

Prihrana: Ako smo obavili meliorativnu gnojidbu prve i druge godine potrebno je dodati samo dušična gnojiva i to 20-ak grama čistog dušika po biljci. Narednih godina preporučuje prihrana od 100 kg N/ha. Ovu količinu gnojiva treba dati rasporediti i primijeniti u dva navrata, dvije trećine ukupnog dušika prije kretanja vegetaciju u proljeće, a preostalu trećinu dodati nakon cvatnje. Fosforna i kalijeva gnojiva potrebno je dodati u jesen ili rano proljeće prilikom obrade pojasa oko grma (30 – 60 kg/ha P₂O₅ i 100-120 kg K₂O).

U ekološkom uzgoju dopuštena su samo određena gnojiva (stajsko gnojivo, kompost ili gotova organska gnojiva kao npr. Delta Stalaticco, Hortyflor, Plantella, Fertidung i dr.). Potrebno ih je dozirati prema uputi proizvođača.

Odlični kvalitet i prinos ploda postignuti su na plantažama gdje je moguća fertirigacija (istovremeno navodnjavanje i prihranjivanje).

Rezidba: Formiranje uzgojnog oblika počinjemo nakon sadnje orezivanjem tek posađenih sadnica na 2-3 pupa. Grm aronije, da bi imao punu produktivnost, treba imati 15 do 25 rodnih grana. Da bi ovo postigli potrebno je svake godine ostaviti tri do pet jačih izboja (slabe i kratke izboje koji nisu odgovarajuće debljine treba tijekom ljeta ukloniti). Prilikom rezidbe treba voditi računa da su najveći prinosi na granama starim dvije do pet godina, starije grane rode 20-30 % manje, a i plodovi su sitniji.

Na plantažama, gdje se obavlja mehanizirana berba treba, voditi računa o visini grma, koja ne bi trebala prelaziti visinu 2.5 metra.

Slično kao kod jabuke ili kruške, cvjetni pupovi aronije pojavljuju se na različitim vrstama grančica (vrhovi jednogodišnjih mladica i na kratkim rodnim grančicama). Diferenciranje u cvjetne pupove je tijekom ljetnih mjeseci, u godini koja prethodi cvatnji. Zametanje cvjetnih pupova je najbolje na izbojima koji se nalaze na vanjskom dijelu krošnje tj. na dijelu grma koji dobiva dovoljno svjetla. Rezidbom grma treba se dobiti novi izrast od najmanje 10 cm (Friedrich, Schuricht 1985.), a istodobno treba spriječiti zasijenjivanje unutaršnjeg dijela krošnje. Zbog toga je potrebno od pete godine do najkasnije šeste godine, nakon sadnje, redovito prorjeđivati krošnju. Kod prorjeđivanja potrebno je najstarije grane skratiti do osnove. Vijek korištenja plantaže aronije je dvadesetak godina, ali i nakon toga perioda može se izvesti rezidba do osnove grma i potpuno obnoviti voćnjak.

7. Berba

Plodovi dozrijevaju u vremenu od početka do sredine kolovoza. Budući da svi plodovi najčešće dozrijevaju u isto vrijeme, potreba je samo jedna berba. Zreli plodovi ne opadaju s grma, a mogu ostati na grmu i preko dvadeset dana da ne dođe do opadanja kvalitete.



Pokazatelj optimalnog vremena berbe je količina suhe tvari u plodu, a određujemo je refraktometrom (prosječna vrijednost suhe tvari je 22% ili 9% šećera). Prema izgledu ploda optimalno vrijeme berbe je kada pokožica ploda dobije crnu boju, a kod prepolavljana ploda sjemenke lagano ispadaju. Berba može biti ručna ili strojna. Pri ručnom branju ako želimo sačuvati plodove duže vrijeme možemo otkidati cijelu cvat, a jedan radnik može ubrati oko 15 kg na sat. Na većim plantažama uobičajena je strojna berba, a učinak radnog stroja se kreće od 3 do 4 sata za hektar.

8. Prerada

Zbog svojih pozitivnih svojstava lista proizvodnja od aronije je zaista dugačka. Pokušati ćemo spomenuti samo neke vidove prerade i proizvode od aronije.



Za razliku od ostaloga voća, aronija nam omogućuje produženu berbu od čak dvadesetak dana pri čemu ne dolazi do opadanja kvalitete ploda. Nakon berbe plodove aronije možemo kratkoročno uskladištiti u ambalaži koja se i inače koristi u voćarstvu (box palete, plastične ili kartonske kutije, plitice itd.). Ako se plodovi ne prerađuju odmah poslije berbe, mogu se zamrznuti tako sačuvati do

prerade. Kod običnog uskladištenja pri 15 - 25°C i 80 % relativne vlažnosti

zraka zreli plodovi mogu se održati dva tjedna, a na temperaturi od 2°C, čak tri do četiri mjeseca. Pri čuvanju na niskim temperatura dolazi biokemijskih promjena u plodu tj. smanjuje se količina tanina, a povećava količina šećera pa plodovi postaju ukusniji. Ovisno o načinu sadnje moguće je ostvariti urod od oko 8 – 12 t/ha. Predviđeni vijek plantaže aronije se procjenjuje oko 20 godina. Plodovi imaju trpak okus no moguće ih je i prodavati u svježem stanju.

Većina ploda u svijetu se korisit u industriji sokova. Sok je tamno crvene boje i opora je okusa. Iskoristivost ploda aronije za sok je visokih 75 – 80 %, što možemo i povećati za 6 %, ako plodovi prije cijedenja smrznju neko vrijeme na -5°C. Prerađivačka industrija veoma cijeni sok aronije kao prirodno sredstvo za bojenje, budući da je tamnocrvena i crna boja vidljiva i nakon stostrukog razrijeđenja. S druge strane, sokom aronije može se popraviti ukus i boja drugih sokova. Osim čistoga soka, proizvodi aronije u tekućem stanju su još i miješani sok, nektar, koncentrat, sirup i osvježavajuća pića.

Također se sve više prepoznaje vrijednost aronije za čajeve, punjenje karamela, čokoladnih bombona, za proizvodnju kandiranog voća i sladoleda. Od jednoga kilograma plodova aronije može se dobiti do 320 g obojene tvari antocijana. Za bojenje namirnica može se koristiti i ekstrakt dobiven iz ostataka nakon prešanja voća. Plodovi se mogu na mnogo načina koristiti i u vlastitoj kuhinji, ponajprije miješanjem s drugim voćem. Zbog visokog sadržaja pektina u plodu (oko 0.75%) aronija je odlična za pekmez i marmelade. Od aronije možemo spravljeti žele i čokolade, sokove, likere, jogurt, desertna vina, rakiju. U kuhinji se koriste pasirane aronije za spravljanje voćnog umaka za jela od divljači.