# Prednosti i nedostaci uzgoja aronije na primjeru OPG-a Remenar

**Zeba, Kristina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:997349

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-28**



*Repository / Repozitorij:*

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb








SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
**AGRONOMSKI FAKULTET**

# PREDNOSTI I NEDOSTACI UZGOJA ARONIJE NA PRIMJERU OPG-A REMENAR

DIPLOMSKI RAD

Kristina Zeba

Zagreb, rujan, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

**AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij:

Ekološka poljoprivreda i agroturizam

# PREDNOSTI I NEDOSTACI UZGOJA ARONIJE NA PRIMJERU OPG-A REMENAR

DIPLOMSKI RAD

Kristina Zeba

Mentor: doc. dr. sc. Kristina Batelja Lodeta

Zagreb, rujan, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

**AGRONOMSKI FAKULTET**

## IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, Kristina Zeba, JMBAG 0178093732, rođena 13.03.1993. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

**PREDNOSTI I NEDOSTACI UZGOJA ARONIJE NA PRIMJERU OPG-A REMENAR**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

*Potpis studenta / studentice*

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

**AGRONOMSKI FAKULTET**

# IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice Kristine Zeba, JMBAG 0178093732, naslova

**PREDNOSTI I NEDOSTACI UZGOJA ARONIJE NA PRIMJERU OPG-A REMENAR**

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

| Povjerenstvo: | | potpisi: |
|---|---|---|
| 1. doc. dr. sc. Kristina Batelja Lodeta | mentor | _____ |
| 2. doc. dr. sc. Vesna Očić | član | _____ |
| 3. prof. dr. sc. Zlatko Čmelik | član | _____ |

# Zahvala

Ovime zahvaljujem svojim roditeljima na podršci koju su mi pružili tijekom školovanja, na toleranciji koju su imali u doba ispitnih rokova te na bodrenju i tješenju svaki put kada rezultati nisu bili dobri. Isto tako, zahvaljujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Kristini Batelja Lodeti na uloženom trudu i maksimalnoj pomoći koju student može dobiti od svoga mentora. Također, zahvaljujem svim profesorima Agronomskog fakulteta na trudu da svoje znanje i stručnost prenesu na nas mlade studente i buduće uspješne agronome kako bismo svi skupa spasili hrvatsku poljoprivredu.

# SADRŽAJ

1. **Uvod** ..... 1
   1.1. Cilj rada ..... 2

2. **Aronija** ..... 3
   2.1.Morfologija i fiziologija ..... 4
   2.2.Sadnja aronija ..... 5
   2.3.Uzgoj aronije ..... 6
   2.4.Berba aronije ..... 8
   2.5.Nutritivna i ljekovita svojstva ..... 10
   2.6.Proizvodi od aronije ..... 12

3. **Sorte aronije** ..... 14

4. **Uzgoj aronije u Hrvatskoj i svijetu** ..... 17
   4.1. Aronija u Republici Hrvatskoj ..... 18
   4.2. Uzgoj aronije u Poljskoj ..... 20
   4.3. Uzgoj aronije u Sjevernoj Koreji ..... 20
   4.4.Uzgoj aronije u Sjedinjenim Američkim Državama ..... 21

5. **Istraživanje – *OPG Remenar*** ..... 23
   5.1. Financijska analiza uzgoja aronije na *OPG-u Remenar* ..... 24
   5.2. Prednosti i nedostaci uzgoja aronije na *OPG-u Remenar* ..... 27

6. **Zaključak** ..... 29

7. **Literatura** ..... 30

**Životopis** ..... 32

# Sažetak

Diplomskog rada studentice Kristine Zeba, naslova

**PREDNOSTI I NEDOSTACI UZGOJA ARONIJE NA PRIMJERU OPG-A REMENAR**

U Hrvatskoj, kao i u svijetu, postoji uzlazni trend uzgoja aronije. Aronija se profilirala kao voće koje ima bogatu nutritivnu vrijednost, izdržljivo je u različitim vremenskim uvjetima i ima medijsku pažnju zbog koje je potražnja za njegovim plodovima i produktima plodova u porastu. Aronija potječe iz Sjeverne Amerike gdje je ona autohtona vrsta. U Europi je ostvarila značajan uspjeh zbog svoje prehrambene i zdravstvene vrijednosti.

Kako bi se pobliže opisao uzgoj aronije u Hrvatskoj, osim neophodne literature, bitno je i saznati konkretna iskustva uzgajivača koji su već godinama u toj industriji te na vlastitom primjeru mogu pokazati prednosti i nedostatke uzgoja aronije. Upravo zato ovaj rad je analizirao OPG Remenar – gospodarstvo koje je jedno od najvećih proizvođača aronije u Republici Hrvatskoj. Metodom intervjua ustanovljeno je kako u uzgoju aronije ima više prednosti u odnosu na nedostatke.

Aronija bilježi uzlaznu krivulju, a uz sve prednosti uzgoja i vrlo malen broj nedostataka, njezin rast u broju uzgajivača i površinama pod njezinim nasadom, u narednom bi desetljeću trebao bi biti uzlazan. Kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj.

**Ključne riječi**: aronija, opg Remenar, supervoće, uzgoj voća, bobičasto voće

# Summary

Of the master's thesis – student Kristina Zeba**,** entitled

**ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF GROWING CHOKEBERRY ON THE EXAMPLE OF THE FAMILY FARM REMENAR**

In Croatia as in the rest of world the trend of growing chokeberry is increasing. Chokeberry is defined as the fruit with rich nutritive value, resistant to grow in different climate conditions. The media attention has helped to increase the demand of its fruits and products. Chokeberry comes from Northern America and it is an authentic specie. That plant has made a significant success in Europe because of its nutritive value and health benefits.

To describe the process of growing chokeberry in Croatia more closely, besides must have literature, it is important to find out how experienced growers, that have been growing for years in this industry do it. It means: all the advantages and disadvantages of growing chokeberry. Exactly that is the reason why family farm Remenar – farm which is one of the biggest growers of chokeberry in Croatia has analyzed this topic. Judging by the interviews we come to the conclusion that growing chokeberry has away more advantages.

So it is no wonder that growing chokeberry with all its benefits and very few flaws is increasing both judging by the number of the growers and the surfaces where it is planted. It is also expected that in the next decade growing of chokeberry will increase more and more in Croatia, as well as in the rest of the world.



**Keywords**: chokeberry, family farm Remenar, superfruit, growing fruit, berries

# 1. Uvod

Moćno supervoće u službi zdravlja posljednjih je desetljeća plijenilo pažnju diljem svijeta. U doba kada je orijentacija na zdravu prehranu sve veća, ovaj tip voća koji uobičajeno ima visoku nutritivnu vrijednost, posebno je cijenjen. Ovo bobičasto voće tamno plave gotovo crne boje, lagano trpkog okusa i bogato nutritivnim svojstvima povoljnima za zdravlje, kod nas je postalo popularno u posljednjem desetljeću. Uzgoj i potražnja su narasli i do nekoliko puta. Ipak, kako bi se odredile prednosti i nedostaci uzgoja aronije, potrebno je dobro se informirati o aroniji od samih uzgajivača aronije. Upravo zato, ovaj rad se pozabavio konkretnim primjerom uzgoja aronije od strane jednog od najvećih proizvođača aronije u Hrvatskoj – OPG Remenar.

OPG Remenar jedan je od vodećih uzgajivača aronije u Republici Hrvatskoj, a prve je nasade imao 2012. godine kada je aroniju zasadio na čak dva hektara. Danas godišnje ubire aroniju na ukupno četiri hektara zemlje, a svake godine unapređuje uzgoj aronije i brine se za njezin plasman. Za sada ju plasira sigurnim kupcima, ali je i prodaje na vlastitom kućnom pragu. Prilikom plasmana fokusirao se isključivo na sok od aronije

Spomenemo li proizvode aronije, popis je poveći. Tako se najčešće aronija prodaje svježa, u obliku svježeg soka, sušena za čaj, u obliku pudera, kapsula koje se koriste kao dodatak prehrani ili pak bojila koja se koriste u prehrambenoj industriji. Iskoristivost aronije je velika te otpada gotovo i nema. Upravo zato je ova biljka toliko zanimljiva svim ljudima koji vole nutritivno kvalitetno voće koje uvelike doprinosi zdravlju.

## 1.1. Cilj rada

Pokraj brojnih informacija o aroniji koje su prezentirane u pozitivnom svjetlu, potrebno je analizom i razgovorom sa samim uzgajivačima aronije provjeriti kakvo je realno stanje te s kojim se poteškoćama susreću na svojem putu do (ne)uspjeha. U ovome radu analizira se OPG Remenar iz Črnca Dugoselskog, mjesta u Zagrebačkoj županiji. Od vlasnika OPG-a Remenar – gospodina Vladimira Remenara, doznali smo brojne zanimljive informacije o uzgoju aronije. Njihov prvi nasad zasađen je 2012. godine te u ovom trenu imaju četiri hektara aronije.

Cilj ovog rada je prezentirati prednosti i nedostatke uzgoja aronije na primjeru OPG-a Remenar. Budući da je tema prednosti i nedostataka uzgoja aronije na hrvatskim gospodarstvima, u stručnim tekstovima relativno neistražena u Republici Hrvatskoj, hipoteza ovog rada temelji se na medijskoj percepciji aronije koja je učestalo pozitivna i ističe brojne prednosti njezina uzgoja. U stručnim radovima također se ističu pozitivna svojstva aronije – od dugoročne financijske isplativosti do brojnih nutritivnih benefita.

# 2. Aronija

Aronija je listopadni grm s područja Sjeverne Amerike čiji plodovi (bobice) imaju veliku nutritivnu i antioksidativnu vrijednost. Biljka je vrlo otporna na visoke i niske temperature te je zbog toga popularna za uzgoj. Ova biljka je najpoznatija po plodovima koji imaju ljekovita svojstva i dobro djeluju na podizanje imuniteta. Barbarić (2016) piše kako su pojedina istraživanja dokazala povoljan utjecaj na specifične dijelove tijela te pomoć u liječenju različitih tegoba. Njezina popularnost, kako u medijima, tako i od strane poljoprivrednika, uvelike je porasla u proteklom destljeću te je ona danas rasprostranjena i prepoznata od strane kupaca.

Lasić Jašarović i sur. (2013) objašnjavaju kako: "Plod aronije ima niske udjele kalorija i masti, ali je bogat vitaminima, mineralima, antioksidansima i prehrambenim vlaknima. Aronija spada u voće s najbogatijim sadržajem biljnih fenola, a taj visok udio, kao i sastav pojedinih fenolnih sastojaka, zaslužan je za široki raspon potencijalnih medicinskih i terapeutskih učinaka te biljke. Koristi se za regulaciju krvnog tlaka, održavanje elastičnosti krvnih žila, ima zaštitni učinak na jetru, osnažuje tijelo u borbi protiv bakterija i virusa, održava zdravlje mokraćnog sustava. Plod je bogat i vitaminom P iz skupine B-B9, što utječe na normalizaciju zgrušavanja krvi."

Sve ovo dovelo je do osnivanja brojnih nasada aronije, kako u Hrvatskoj, tako i u svijetu. Kao samonikla biljka najviše je zastupljena u Kanadi, a u Europi se najviše uzgaja u sjevernim dijelovima Rusije. Ipak, kako navode Lašić Jašarović i sur. (2013) u srednjoj Europi se podižu novi nasadi u Poljskoj, Češkoj, Slovačkoj te na sjeveru Njemačke i Francuske. Oni također navode i da se procjenjuje da su površine pod nasadima aronije oko 20.000 ha na svjetskoj razini, s proizvodnjom od 150.000–200.000 tona godišnje.

U Hrvatskoj se procjenjuje da intenzivnih nasada aronije ima svega oko 20 hektara. Ipak, kako su ovo podaci iz 2013. godine, a u Hrvatskoj se dogodio procvat gospodarstava koja se bave uzgojem aronije pretpostavka je da je danas uzgojna površina veća. No nažalost nismo našli službene podatke o površinama pod navedenom kulturom koje kao takve nema u Statističkom ljetopisu kao ni u TISUP-u.

## 2.1.Morfologija i fiziologija

Aronija je višegodišnji listopadni grm koji sporo raste i dostiže visinu 1.5-2.5 m. Ima vegetativne pupove koji su zašiljeni i priljubljeni uz grane, dok su cvjetni pupovi nepravilni, uglavnom zaobljeni i odmaknuti od grana. Cvjetovi su bijele do blijedoružičaste boje, skupljeni u cvat s 20-ak i više pojedinačnih cvjetova. Prvi cvjetovi javljaju se početkom svibnja. Cvjetovi su samooplodni, a oprašuju se uglavnom entomofilno, uz pomoć kukaca. Listovi su debeli, sjajni i glatki, tamnozelene boje, ovalnog oblika, s eliptično zašiljenim nazubljenim rubovima (Slika 2.1.1.)



Slika 2.1.1. Aronija (bobice i lišće)

Izvor: Agropartner.rs

Plod aronije je bobica, okruglastog do spljoštenog oblika, tamnoplave do skoro crne boje, posuta pepeljastom prevlakom. U plodu je pet do osam sjemenki, a 15-20 plodova čine grozd. Plodovi sazrijevaju od sredine kolovoza, a moguća je berba tijekom cijelog rujna, jer plodovi ne opadaju. Meso ploda ima intenzivnu crvenu boju slatkog do kiselkasto trpkog okusa, koji podsjeća na nezrele borovnice. Postman J.D. (2011.) navodi sistematiku aronije prezentiranu u Tablici 2.1.1.

Tablica 2.1.1. Sistematika aronije

| Carstvo | Odjeljak | Pododjeljak | Razred | Red | Potpo-rodica | Poro-dica | Rod | Vrsta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Plantae* | *Mangoliophyta* | *Mangoliophytina* | *Mangoliopsida* | *Rosales* | *Maloideae* | *Rosaceae* | *Aronia* | *Aronia meanocarpa, Aronia Arbutifolia, Aronia prunifolia* |

Izvor: Postman J.D. (2011.)

Milić M. (2012) navodi kako aronija spada u porodicu ruža (*Rosacea*), čije cvjetove oprašuju kukci (uglavnom pčele), ali se dio cvjetova opraši i vjetrom. Aronija je samooplodna biljka.

Strik B. (2013) navodi kako aronija može narasti visine od pola metra do tri metra visine, ovisno i faktorima uzgoja te da nije osjetljiva na mraz.

## 2.2. Sadnja aronije

Lasić Jašarović i sur. (2013) navode kako se prije sadnje treba pripremiti tlo: obaviti gnojidbu stajskim gnojivom i mineralnim gnojivima s povišenim sadržajem fosfora i kalija (ovisno o analizi tla) te izorati tlo na dubinu 30-40 cm. Ono preporučuju sadnju nasada u jesen, s dvogodišnjim sadnicama koje imaju tri do pet izdanaka i dobro razvijen korjenov sustav. Aronija se plantažno uzgaja kao grm ili stablašica, a u praksi se najčešće koristi sustav uzgoja u obliku grmova, s razmakom sadnje 3.0–4.0 m između redova i 1.5–2.0 m u redu. Bitno je paziti da se biljke sade na dubinu kao što su bile sađene u rasadniku. Za sadnju je dovoljno iskopati jame dubine 20 cm i promjera 30 cm. Korijen treba pažljivo zatrpati rahlom i vlažnom zemljom i dobro ju izgaziti kako bi se uspostavio kontakt između korijena i tla te se istisnuo zrak. Milić M. (2012) pojašnjava kako je princip sadnje aronije jednak kao i kod ostalih sadnca. On pojašnjava kako su uobičajeni razmaci za amaterski uzgoj dva metra u redu, a razmak između redova ne bi trebao biti uži od 2,5 m.

Prema Miliću (2012) aronija ima, u odnosu na druge voćne vrste, skromnije zahtjeve u pogledu kvalitete zemljišta i položaja sadnje.

Zahtjeva optimalnu količina oborina 500 – 600 mm godišnje. Ovakvu količinu oborina, najčešće nepravilno raspoređenu, imamo na čitavom području kontinentalne Hrvatske i dijelovima Istre i Primorja. Dobro podnosi teža tla i tla višom razinom podzemne vode. Pri sadnji aronije jedino treba izbjegavati ekstremno suha, pješcana tla i zasijenjena mjesta. 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. Optimalan pH je 5.5-7. Visoke temperature tijekom ljeta i niska vlažnost tla mogu izazvati povećanu trpkost i oporost plodova.

Idealno je kada bi mjesto sadnje bilo smješteno na južnu stranu i na mjesto gdje je dobra cirkulacija zraka. Sa samim pripremama zemljišta za sadnju trebalo bi krenuti godinu ili dvije prije sadnje, kako bi se povećao sadržaj organske materije, uskladila kiselost zemljišta, suzbili problematični korovi i površina dovela u optimalno stanje za sadnju. Kod organske proizvodnje, sa suzbijanjem korova treba početi dvije do tri godine prije sadnje. Ako je moguće, ovim metodama suzbijanja korova dodajemo i kemijsko suzbijanje herbicidima širokog spektra djelovanja, navodi Milić M. (2012).

## 2.3. Uzgoj aronije

Kako bi aronija imala tako dug životni vijek, bitni su i kvalitetni radovi tijekom uzgoja. Prema Miliću (2012), podijelit ćemo radove tijekom uzgoja u tri kategorije. Prva kategorija je obrada tla, druga prihrana, a treća rezdiba.

1. **Obrada tla** – nakon što je aronija posađena, cilj je u narednih nekoliko godina postići najveći mogući vegetativni rast i osigurati uvjete za redovne prinose (Slika 2.3.1.). Tlo se obrađuje tako da se pazi na korov koji se vadi, a tu su i plasične navlake/folije koje služe kako ne bi bilo neželjenog korova na nasadima aronije.



Slika 2.3.1. Obrađeno tlo za uzgoj aronije

Izvor: Cloudschool.org

2. **Prihrana** – ako je obavljena primarna gnojidba, prve i druge godine rasta potrebno je dodati samo dušična gnojiva i to 20-ak grama čistog dušika po biljci.

   " Ovu količinu gnojiva treba dati rasporediti i primijeniti u dva navrata, dvije trećine ukupnog dušika prije kretanja vegetaciju u proljece, 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 $P_2O_5$ i 100-120 kg $K_2O$).", piše Milić M. (2012). Što se tiče ekološkog uzgoja, tu su dopuštena samo određena gnojiva koja je potrebno dozirati prema uputi proizvođača.
3. **Rezidba** - Lasić Jašarović i sur. (2013) navode da se grm formira tako da se posađena sadnica u proljeće skrati na dva do tri pupa. Od druge do pete godine na sadnici se ostavljaju tri do četiri bujna, dobro razvijena izdanka, dok se ostali uklanjaju. Nakon završenog formiranja aronije, u grmu se nalazi oko 15 izdanaka s dobro razvijenim bočnim granama, koje su obrasle rodnim granama. Rezidba na rodnost vrši se od pete godine, kada se najstariji izdanci zamjenjuju bujnim jednogodišnjim izdancima. Uz to se odstranjuju oštećeni izboji i oni izboji koji su blizu tla. Na taj način se osigurava redovan i stabilan proces koji donosi prinos grma. 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 tebala prelaziti visinu 2.5 metra. Zanimljiva je činjenica da ako se prakticira i rezidba radi pomlađivanja, životni vijek aronije može biti i do 30 godina.

## 2.4. Berba aronije

Uobičajeno je da plodovi aronije dozrijevaju tijekom kolovoza te da se tada započinje s berbom. Zbog gotovo istovremenog dozrijevanja svih plodova, u najvećem broju slučajeva potrebna je samo jedna berba, navode Milić M. (2012) i Lasić Jašarović i sur. (2013). Kada plodovi dozriju, oni ne opadaju s grma već na njemu mogu ostati 20-ak dana, a da ne dođe do opadanja njihove kvalitete. Pokazatelj najboljeg vremena za berbu je količina suhe tvari u plodu koja je 22% ili postotak šećera koji iznosi 9%. Ako se plodovi beru kao nedovoljno zreli, tada će biti trpki i samim time nedovoljno pogodni za konzumaciju. Zrelost ploda određuje se prema njegovoj boji koja je u slučaju potkožice crna, a kad se plod prepolovi, tada sjemenke počinju lagano ispadati. Prve berbe moguće su u trećoj godini uzgoja kada aronija može dati 0,3-0,5 kg po biljci. Od 5. do 7. godine prinos je 8-10 kg/biljci, a od 9. do 10. godine i dalje, ako je nasad u dobroj kondiciji, daje 15 kg/biljci. Plod se može očuvati 3-4 mjeseca na temperaturi od 2 do 3 ºC i vlazi 80-85%. U Tablici 2.4.1. prikazana je detaljna kalkulacija podizanja nasada koja se može generalno primjeniti na gospodarstvima koja se krenu baviti uzgojem aronije.

Sama berba se može odvijati ručno ili strojno. Svaki način berbe ima svoje prednosti, a generalna razlika je u količini ubrane aronije. Tako se prilikom ručne berbe plod može otkidati sa stabljikama na kojima se nalazi jer se time čuva svježina aronije (sa stabljikom je ona dulja), a prosječna količina ubrane aronije iznosi 15 kg/sat. Prilikom stojnog branja, uobičajenog na većim plantažama, stroj može jedan hektar obraditi za tri do četiri sata. Isplativost stroja je dobra kada ima više od 20 hektara nasada.

U današnje se vrijeme, kada je sve veći broj nasada aronije, koriste obje metode berbe, ovisno o veličini nasada. Ipak, činjenica je da će se svježina plodova sačuvati ako se aronija bere sa stabljikama, s grozdićima, pogotovo kada stoji već neko vrijeme zrela na grozdićima. Tada su tu grozdići zbog svježine, a aronija će biti jednako kvalitetna kad se ubere.

Tablica 2.4.1. Kalkulacija podizanja nasada aronije

| | |
|---|---|
| Regija: kontinentalna Površina: 1 ha<br>Broj sadnica/ha: 2.000<br>Razmak sadnje: 3,0 x 1,75 m<br>Trajnost nasada: 20 godina<br>Podloga: vlastiti korijen<br>Uzgojni oblik: grm | |
| GODINA PRIJE SADNJE | |
| Poravnavanje terena | 2.500,00 |
| Dovoz mineralnog gnojiva | 240,00 |
| Dovoz organskog gnojiva | 2.100,00 |
| Duboko oranje tla | 3.500,00 |
| Raspodjeljivanje mineralnog gnojiva | 750,00 |
| Raspodjeljivanje organskog gnoja | 1.600,00 |
| Mineralno gnojivo | 11.000,00 |
| Organski gnoj | 4.550,00 |
| Troškovi analize tla | 700,00 |
| Utovar i istovar mineralnog gnojiva | 250,00 |
| UKUPNO | 27.190,00 |
| | |
| PRVA GODINA (sadnja) | |
| Poravnavanje terena | 750,00 |
| Dovoz, istovar i razvoženje sadnica | 500,00 |
| Međuredna obrada | 1.500,00 |
| Okopavanje u redu | 4.850,00 |
| Sadnice | 32.000,00 |
| Prikraćivanje korijena sadnica i kalusiranje | 600,00 |
| Sadnja | 5.800,00 |
| Sustav za navodnjavanje (pumpa, glavni i lateralni vodovi) | 35.000,00 |
| UKUPNO | 81.000,00 |
| | |
| DRUGA GODINA | |
| Međuredna obrada | 2.160,00 |
| Sredstva za zaštitu bilja | 1000,00 |
| Sadnice za podsađivanje | 1.000,00 |
| Podsađivanje sadnica | 200,00 |
| Zatravljivanje nasada | 1.550,00 |
| UKUPNO | 5.910,00 |
| SVEUKUPNO | 114.100,00 |

Izvor: Lasić Jašarović T., Grubišić Popović G., Grgić V., Šimunović V. (2013), Uzgoj aronije, Poljoprivredna savjetodavna služba

## 2.5. Nutritivna i ljekovita svojstva

Zašto aronija izaziva toliki interes javnosti? Bedran S. (2013) piše kako je razlog tome njezin kemijski sastav. Naime, zanstvenim metodama dokazano je da aronija sadrži najveće količine antocijana među biljkama voćnih vrsta, čime i postiže najvišu antioksidativnu aktivnost. Sandra Bedran u diplomskom radu piše kako aronija spada među najljekovitije biljke svijeta. Svježe bobice aronije nalaze na vrhu ljestvica voćnih vrsta s najvećom antioksidativnom aktivnosti. Već par stoljeća glavna primjena aronije nalazi se u prehrambenoj industriji, ali sve više pronalazi i svrhu u medicini zbog izuzetnih ljekovitih svojstava."

Sam plod aronije ima nizak udio kalorija i masti te je bogat vitaminima, mineralima, antioksidansima i prehrambenim vlaknima, spominju Lasić Jašarović i sur. (2013). Oni navode kako aronija spada u voće s najbogatijim sadržajem biljnih fenola koji su zaslužni za velik raspon potencijalnih medicinskih i terapeutskih učinaka te biljke. Prema njima, aronija se koristi za regulaciju krvnog tlaka, održavanje elastičnosti krvnih žila, zaštitu jetre, za održavanje zdravlja mokraćnog sustava te za osnaživanje tijela u borbi proziv baketrija i virusa. Plod ima velik udio i vitamina P iz skupine B-B9, koji utječa na normalizaciju zgrušavanja krvi.

Kulling S.E. i Rawe M.H., (2008) pišu o nutritivnim prednostima aronije. Komponente aronije ovise o nizu faktora kao što su sorta, gnojidba, sazrijevanje plodova, datum berbe i/ili tlo. Od ostalih se bobičastih vrsta bobice i svježe prešani sok aronije ralikuju visokim sadržajem sorbitola i polifenola. Upravo zato aronija ima najveću koncentraciju sorbitola, prirodne zamjene za šećer koja se često koristi u dijetnoj prehrani. Bobice aronije na 100g mase imaju 5,62g prehrambenih vlakna. Totalan sadržaj organskih kiselina je relativno nizak u usporedbi s drugim bobičastim voćem. Proteini u aroniji ne dolaze do izražaja te ih ima 0,7g na 100g. Uz sve ovo, aronija ima relativno visok udio cinka i kalija. Najzanimljivija činjenica, pokraj ovih brojki, je to da ova dva autora napominju kako trenutno ne postoji ni jedno istraživanje ili literatura koja bi govorila o neželjenim ili otrovnim svojstvima aronije, bilo o bobicama, soku ili o nekoj drugoj prerađevini aronije. Ipak, o pozitivnim svojstvima ima puno govora. Tako brojna izvješća sugeriraju zaštitni učinak aronije i/ili njezinog ekstrakta u borbi protiv raka debelog crijeva. Pokraj ovih pozitivnih efekata aronije, spominje se još i anti-mutageni efekt, hepato-zaštitni efekt, kardio zaštitni efekt (aronija pozitivno utječe na nekoliko faktora rizika kardiovaskularnih bolesti) te anti-dijabetički efekt. Autori zaključuju

kako je aronija jedna od najbogatijih biljaka s velikim izvorima vitamina i kemijskih sastavnica koje pozitivno djeluju na ljudsko zdravlje. Taj kemijski sastav očituje se u širokom spektru potencijalnih medicinskih i terapeutskih efekata.

Tomić A. i sur. (2016) napominju kako plodovi aronije i proizvodi dobiveni njenom preradom predstavljaju vrijedan izvor polifenola, dok Kulling i Rawel (2008) posebno ističu visok sadržaj proantocijanidina i antocijana. Sadržaj antocijana u plodovima ili u svježe iscijeđenom soku dostiže vrijednosti od 300 do 2000 mg/100g (Ćujić i sur., 2013.). Smatra se da njihov doprinos antioksidacijskoj aktivnosti soka od aronije iznosi i do 40% (Zheng i Wang, 2003). Antocijani su u plodovima aronije prisutni u formi cijanidin glikozida i to: 3-O-galaktozida, 3-O-glukozida, 3-O-arabinozida i 3- O-ksilozida (Kulling i Rawel, 2008.). Prehrana bogata biljnim fenolima pomaže u sprječavanju koronarnih bolesti (Hertog i sur, 1997) i bolesti probavnog trakta (Carlo i sur, 1999). Prema novijim istraživanjima polifenoli ublažavaju posljedice starenja te imaju antialergijska, antimikrobna i antioksidacijska svojstva (Ljevar, 2016).

Milić M. (2012) pojašnjava kako se aronija posebno ističe visokim udjelom antocijanina, prirodnog antioksidansa, vrlo traženog u prehrambenoj industriji. Aronija ujedno sadrži i veliku količinu vitamina P, što je od velike važnosti za zdravu prehranu. Udio ostalih vitamina je također visok. Tako je dovoljno 100 g plodova za apsorbiranje dnevne potrebe za folnom kiselinom. Pokraj toga, u aroniji ima i minerala, ponajprije željeza, a količina joda je također visoka. U odnosu na visok sadržaj šećera od oko 10%, sadržaj kiselina je nizak i iznosi 1%. Koncentracija pektina je oko 0,75%, dok se udio tanina zriobom smanjuje od 0,6% na 0,35%. U Tablici 2.5.6. prikazan je udio vitamina u aroniji u odnosu na neke druge ljekovite vrste.

Tablica 2.5.6. Koncentracija vitamina u aroniji i u nekim drugim biljnim vrstama

| Sastojci | Preporučena dnevna količina (mg) | Udio u plodovima mg/100g suhe tvari | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vitamin | | Aronija | Crni ribizl | Vučji trn | Šipak | Ginseng |
| Provitamin A | 0,25-2,7 | 1,1-2,4 | 0,07- 0,25 | 0,08-2,8 | 3,6 - 6,0 | 100,00 |
| Vitamin E | 5,0 – 3,0 | 0,8 – 3,1 | 1,00 | 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 | - | 0,11 |
| 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 | - | 0,05 |
| Vitamin B12 | 1,0 – 12 | - | 0,00 | - | - | 0,31 |
| Vitamin C | 35 – 150 | 10 – 50 | 132 – 320 | 100 – 1200 | 3750 – 14200 | 1,00 |
| Vitamin H | 0,1 – 0,5 | - | 0,00 | 0,00 | - | 0,01 |
| Vitamin P | 25,00 | 1200-500 | - | 24-100 | - | - |
| Vitamin PP | 5,0 – 40 | 0,5 – 0,8 | - | - | - | - |
| Niacin (NAD ) | - | - | 0,28 | 0,17 -0,35 | - | 4,70 |

Izvor: Milić M. (2012), Priručnik za uzgoj aronije, <https://www.agroklub.com/dokumenti/prirucnik-za-uzgoj-aronije-rasadnik-milic/1422/>, pristupljeno 23.8.2017.

## 2.6. Proizvodi od aronije

Prerada aronije krajnji je cilj svakog poljoprivrednika koji se bavi uzgojem aronije. U današnje vrijeme, kako zbog kreativnosti u smišljanju i planiranju novih proizvoda, tako i zbog prethodno spomenutih ljekovitih svojstava koja se očituju u brojnim produktima aronije, ovo bobičasto voće ima velik broj produkata koji se koriste u prehrambenoj i medicinskoj industriji.

Većina plodova se koristi u industriji sokova. Sok je tamno crvene boje i lagano je trpkog okusa. Iskoristivost ploda aronije za sok je visokih 75 – 80%. Prerađivačka industrija cijeni sok aronije kao prirodno sredstvo za bojenje, buduci da su tamnocrvena i crna boja vidljiva i nakon stostrukog razrijedenja. S druge strane, sokom aronije moguće je popraviti ukus i boju drugih sokova. Osim čistoga soka, proizvodi aronije u tekućem stanju su još i miješani sok, nektar, koncentrat, sirup i osvježavajuća pića, navodi Milić M. (2012).

Milić navodi i kako se osim soka kao najučestalijeg proizvoda prerade aronije, danas sve više prepoznaje vrijednost aronije za čajeve, punjenje karamela, čokoladnih bombona, za proizvodnju kandiranog voća i sladoleda. Za bojenje namirnica može se koristiti i ekstrakt dobiven iz ostataka nakon prešanja. Također, zbog visokog sadržaja pektina u plodu (oko 0.75%) aronija je odlična za izradu pekmeza i marmelade. Od aronije možemo spravljati žele i čokolade, sokove, likere, desertna vina, rakiju, itd.

Kada gledamo što je najzdravije od produkata aronije, tu nije moguće istaknuti najbitniji produkt. Tolić M.T. i sur. (2015) u tekstu pišu o antioksidansima u različitim prerađevinama aronije. Oni su kemijskom analizom usporedili sokove, kapsule, čajeve, sušene bobice i pudere (engl. *powders*) od aronije. Njihovi rezultati istraživanja pokazali su kako su sve prerađevine pune antioksidansima, ali kako se među njima sa svojim sastavom najviše ističu kapsule i puderi. Ipak, u zaključku napominju, kako bez obzira na ove rezultate sastav aronije kao antioksidansa i bobičastog voća s drugim nutritivno važnim komponenatama je izniman te da aronija sadrži, u kojem god obliku ona bila prerađena, visok udio vitamina, antioksidansa i drugih zdravih komponenti.

Ovom tematikom pozabavili su se i Oszmianski J., Lachowicz S. (2016) u istraživanju koje prati kemijski sastav i razlike sušene aronije i soka od aronije. Cilj njihovog istraživanja bio je otkriti bioaktivne spojeve aronije koje imaju pozitivan učinak na ljudsko zdravlje. Istraživanje je bilo temeljeno na kemijskoj analizi u kojoj su saznali odgovor na cilj istraživanja. Ovi autori otkrili su kako je viša razina bioaktivnih spojeva aktivna u sušenom voću i u soku napravljenog od cijelih ili gnječenih aronija. Također, analizom su otkrili kako je sušeno voće bolje materijal za izradu suhih pudera, u usporedbi sa svježim plodom aronije. Naravno, ovu su činjenicu povezali s potencijalom aronije u izradi kapsula koje bi se koristile kao dodatak prehrani ili pudera koji bi se koristili kako bi hrani koju konzumiramo dali još veću prehrambenu vrijednost.

# 3. Sorte aronije

U današnje su vrijeme poznate tri srodne sorte aronije: crnoplodna aronija (lat. *Aronia melanocarpa*, eng. *The chockeberry*), crvenoplodna aronija (lat. *Aronia arbutifolia*) i ljubičasta aronija (lat. *Aronia prunifolia*) (Slika 3.1.). Barbarić J. (2016) navodi kako za uzgoj najveći značaj ima crnoplodna aronija, jer sadrži velike količine antioksidansa te je iz tog razloga prepoznata kao ljekovita i korisna jagodičasta voćna vrsta."

- **Crvenoplodnu aroniju (*Aronia arbutifolia*)** karakterizira crveni plod čije su bobice najmanje od svih triju vrsta aronije – širine od 4 do 10 mm. Grm ove sorte aronije je srednje nizak (od 2 do 4 m), a maksimalno može narasti do 6 metara. Cvjeta bijelim ili svijetloružičastim cvjetovima širine do 1 cm. Njezini listovi su široki od 5 do 8 cm, a plodovi ove vrste aronije konzumiraju se pretežito sirovi zbog dobrog okusa koji nije previše trpak.
- Iako neki eksperti navode kako je ova vrsta aronije zapravo hibrid nastao kombinacijom crnoplodne i crvenoplodne aronije, većina **ljubičastoplodnu aroniju (*Aronia prunifolia*)** navodi kao zasebnu vrstu. Karakterizira je tamnoljubičasti plod, čija boja ponekad prelazi i u crnu. Bobice su širine od 7 do 10 mm. Period cvatnje ljubičastoplodne aronije traje od travnja do srpnja.
- **Crnoplodnu aroniju (*Aronia melanocarpa*)** karakteriziraju plodovi crne boje koji su u prvom razdoblju rasta crveni, dok kasnije potamne. Bobice su veličine od 6 do 9 mm. Grm je nizak, najniži od svih triju vrsta aronije – naraste od 1 do maksimalno 3 metra. Listovi su široki oko 6 cm, a bijeli cvjetovi široki su oko 1,5 cm. Ova se vrsta aronije najčešće konzumira prerađena. *Aronia melanocarpa* prozvana je supervoćem, čiji se svi sastavni dijelovi mogu upotrijebiti u prehrani odnosno prirodnoj medicini.



Slika 3.1. Ljubičastoplodna, crnoplodna i crvenoplodna aronija

Izvor: Zdrav život.com

Najpopularnija te najčešće uzgajana sorta u Europi je crnopolodna aronija; jednako je i u Hrvatskoj. Kada gledamo kako se zovu podsorte crnoplodne aronije koje se mogu kupiti na našem tržištu, tu možemo istaknuti Nero i Viking. Ipak, Stipanović B. (2017) ističe kako se zbog više razine antocijana preporučuje uzgajati sortu Nero. Milić M. (2012) navodi osnovne razlike između sorti.

- **"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 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 modrocrnu boju. Imaju čvrstu „voštanu“ prevlaku i teški su 1,0 – 1,5 g. Okus im je opor i slatkast. Svježi, tamnocrveni sok ima miris po gorkom bademu, a meso ploda je čvrsto. Plodovi ne opadaju nakon zriobe.
- **"Viking"** je porijeklom iz Finske i 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 kvalitativnoj analizi, koja je napravljena u suradnji s Poljoprivrednim fakultetom iz Osijeka, "Viking" ipak ima nešto manju koncentraciju antocijanina od sorte "Nero".

U tablici 3.1. prikazan je udio antocijanina i polifenola u plodovima aronije u gore navedenim sortama.

Tablica 3.1. Udio antocijanina i polifenola mg/kg ploda

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

Izvor: Izvor: Milić M. (2012), Priručnik za uzgoj aronije, <https://www.agroklub.com/dokumenti/prirucnik-za-uzgoj-aronije-rasadnik-milic/1422/>, pristupljeno 23.8.2017.

# 4. Uzgoj aronije u Hrvatskoj i svijetu

U proteklih nekoliko godina u svijetu se sve više širi uzgoj i prodaja aronije, a sve zahvaljujući trendu zdrave prehrane te utjecajima aronije na ljudski organizam. Barbarić J. (2016) piše kako prema podacima poljskog Ministarstva poljoprivrede i ruralnog razvoja, u 2014. godini u Poljskoj je bilo zasađeno 6000 ha aronije, a samo godinu dana kasnije ta se brojka povećala na 7000 ha. Taj je trend prisutan i u Republici Hrvatskoj – zbog jednakih trendova i ovdje se povećao broj uzgajivača koji na tržištu prolaze solidno zbog potražnje kupaca. Lašić Jašarović i sur. (2013) procjenjuju da su površine pod nasadima aronije oko 20.000 ha na svjetskoj razini, s proizvodnjom od 150.000–200.000 tona godišnje. U Hrvatskoj se procjenjuje da intenzivnih nasada aronije ima svega oko 20 hektara. Ipak, prema neslužbenim tekstovima novinara, brojka od 20 hektara iz 2013. godine prošle je godine bila veća za više od pet puta.

Da je za velik broj nasada aronije zaslužno to što je aronija izuzetno otporna i prilagodljiva biljka, svjesni su i Lasić Jašarović T. i sur. (2013). Oni govore kako se aronija s uspjehom može uzgajati u područjima oštre kontinentalne klime te na tlima koja ponekad nisu pogodna za ugoj nekih drugih biljnih vrsta. Budući da nije zahtjevna kada je u pitanju tlo, ona se može uzgajati na siromašnim, pjeskovitim i vlažnijim tlima. Dobro uspjeva čak i na kamenitom tlu s malo zemlje, što je posebno pogodno za uzgoj u Primorju i u unutrašnjosti Istre. S obzirom na ove činjenice, lako je shvatljivo zašto je njezin uzgoj postao sve popularniji sa sve većim brojem informacija koje poljoprivrednici saznaju o ovoj biljci.

Što se tiče geografske pripadnosti, aronija potječe s područja Sjeverne Amerike. Tomić A. i sur. (2016) pojašnjavaju kako je ona kao samonikla vrsta najviše rasprostranjena u Kanadi. U Europi se najviše uzgaja u sjevernim dijelovima Rusije, u Poljskoj, Češkoj, Slovačkoj te na sjeveru Njemačke i Francuske. Procjenjuje se da su površine pod nasadima aronije u svijetu oko 20.000 ha, s proizvodnjom od 150.000–200.000 tona godišnje.

Prema Miliću (2012), uzgoj aronije započeo je u bivšem SSSR-u. Još početkom 20. stoljeca 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. Milić M. (2012) pojašnjava da je 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 Rasadnika Milić.

Stipanović B. (2017) piše kako životni vijek nasada aronije traje i do dvadeset godina te da se danas jagodičasto voće smatra vrlo isplativom alternativom u odnosu na uzgoj tradicionalnih ratarskih kultura.

## 4.1. Aronija u Republici Hrvatskoj

Duralija B. i sur. (2014) s Agronomskog fakulteta u Zagrebu na Međunarodnom hortikulturalnom kongresu u Australiji ukratko su predstavili uzgoj bobičastog voća u Hrvatskoj, što uključuje i uzgoj aronije. Pozabavili su se tlom i trenutnim rezultatima. Istaknuli su kako usprskos tome što smo u podneblju s različitim klimatkim uvjetima, uzgoj bobičastog voća uspjeva jako dobro te da je Hrvatska poznata kao jedna od europskih zemalja s najvećom raznolikošću ovog biljnog svijeta. Sam početak uzgoja bobičastog voća u Hrvatskoj započeo je 1930-ih godina u Zagrebu gdje su bile prve velike plantaže jagoda. Sve do danas, uzgoj bobičastog voća je ovisan o znanju i iskustvu poljoprivrednih djelatnika te o edukaciji koja nerijetko dolazi od nama susjednih zemalja koje imaju više znanja o uzgoju bobičastog voća. Tijekom 2013. godine aronija se još uvijek smatrala novim bobičastim voćem u Republici Hrvatskoj. Ipak, već tada je njezin uzgoj bio na 113,6 hektara površina te su najčešće uzgajane sorte bile prethodno spomenuti Nero, Viking i Galicia. Duralija i suradnici (2014) napominju kako se posljednjih godina povećala potražnja, kako od lokalnog stanovništva, tako i od turista, za svježim bobičastim voćem. Zaključili su i kako je proizvodnja ovakvog voća još u začecima te da je potrebno još puno edukacije potencijalnih kupaca, a i poljoprivrednika, kako bi se saznalo o benefitima bobičastog voća te kako bi takvo voće bilo ravnopravno nekim drugim biljnim vrstama koje su u ovom trenu puno više zastupljene na hrvatskom tržištu.

Barbarić (2016) navodi da je zadruga "Eko aronija" osnovana 2014. godine na području kontinentalne Hrvatske ujedno i prva zadruga na našim prostorima u grani proizvodnje i prodaje aronije. Zadruga je tada imala 13 članova – uzgajivača aronije koji su na svojim OPG-ima zasadili sveukupno više od 10.000 sadnica. Udruživanjem proizvođača u zadrugu,

žele povećati kapacitet proizvodnje i kvalitetu dobivenog proizvoda, odnosno soka od aronije." Prema Barbarić (2016), koja navodi podatke Poljoprivredne savjetodavne službe iz 2013. godine, procjenjuje se kako je u Hrvatskoj intenzivnih nasada aronije bilo zasađeno na samo 20 hektara. Ipak, Duralija B. i sur. (2014) navode kako je 2013. godine aronije bilo zasađeno 113,6 hektara. Tako da nije poznato koja je zapravo informacija točna. Ipak, ono što je i Barbarić zaključila je da zahvaljujući trendu zdrave prehrane te lako dostupnim informacijama o pozitivnim učincima aronije na zdravlje, potražnja je za ovom voćnom vrstom na tržištu u stalnom porastu.

Stipanović B. (2017) u stručnom radu "Analiza opravdanosti ulaganja u plantaže aronije na području Dalmacije" govori o uzgoju aronije na području Dalmacije. U krugovima poljoprivrednika poznato je da je uzgoj aronije postao čest na području kontinentalne Hrvatske – ali što je s Dalmacijom? Stipanović je u radu analizirala opravdanost ulaganja u plantaže aronije na području Dalmacije. Naime, visoka otpornost biljke ogleda se i u visokom stupnju prilagodbe različitim vrstama tla. Kako piše: "Tako su kamenita područja s malom količinom zemlje pogodna za uzgoj aronije. U tu skupinu tla spadaju i krška vapnenačka tla na području Dalmacije. Ipak, biljka nije otporna na značajniji nedostatak vlage pa je nužno osigurati odgovarajući sustav navodnjavanja. Biljka osobito dobro uspijeva u područjima s visokom insolacijom. Može se zaključiti da je s pedološkog stajališta opravdan uzgoj aronije u Dalmaciji uz uvjet da se osigura odgovarajuća količina potrebne vlage kako bi se izbjegla pretjerana kiselost ploda" Ona dalje piše kako je na području Republike Hrvatske u posljednjem desetljeću došlo do porasta broja uzgajivača aronije među obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima, što je pozitivan podatak s obzirom na količinu tržišne potražnje. Također, na rast potražnje za aronijom snažno je utjecala promocija aronije kao voća s visokim sadržajem fenola, vitamina, organskih kiselina, minerala i ugljikohidrata. Što se tiče cijene i životnog vijeka aronije, otkupna cijena aronije kreće se od 30-60 kn/kg, a životni vijek nasada aronije traje i do dvadeset godina.

Zaključci analize u radu Branke Stipanović su kako je, gledamo li račun dobiti i gubitka, u pokretanju poduzetničkog pothvata uzgoja aronije važan element strpljivosti jer se ulaganja počinju vraćati kad nasad aronije uđe u fazu rodnosti. Nakon tog razdoblja ekonomičnost poslovanja se značajno povećava. Prema Stipanović (2017) rok povrata investicije je peta godina nakon ulaganja, odnosno prva godina u kojoj stavka nepokrivenih investicija bilježi pozitivnu vrijednost. Glavni zaključak Stipanović (2017) je kako je na temelju ocjene pedoloških, tržišno-marketinških, organizacijskih, tehnoloških, kadrovskih i financijskih

pokazatelja, opravdano ulagati u plantaže aronije koja pripada skupini jagodičastog voća čiji uzgoj je znatno profitabilniji od uzgoja tradicionalnih ratarskih kultura.

## 4.2. Uzgoj aronije u Poljskoj

Poljska je najveći proizvođač aronije u svijetu pa tako iz te zemlje dolazi i ovo istraživanje. Ochmian I. i sur. (2012), znanstvenici iz Pojske, prije pet su godina napisali rad "Comparison of Some Morphological Features, Quality and Chemical Content of Four Cultivars of Chokeberry Fruits (*Aronia melanocarpa*)". U njemu govore o uzgoju aronije u Poljskoj. Kako navode, u Poljskoj se prodaja aronije bazira na dvije sorte - "Nero" i "Galicjanka". Ipak, ponekad se uzgajaju i sorte "Viking" i "Hugin". Sadnice se ne razlikuju pretjerana jedna od druge, ovisno o vrstama, te su obično dobre kvalitete. Baš zbog toga je često mišljenje među uzgajivačima kako se i ove vrste ne razlikuju pretjerano i po rezultatima nakon što se neka od ovih sorti uzgoji. Upravo to navode kao razlog izrade ovog rada.

U ovome su radu uspoređivali morfološke karakteristike, kvalitetu plodova i kemijski sastav ove četiri sorte aronije koje se uzgajaju u Poljskoj. Kako bi dobili kvalitetne rezultate, za potrebe istraživanja u kontroliranim uvjetima zasađene su stabljike ovih sorti te su se tako dobili realni rezultati. Sama sadnja se odvijala 2007. godine. Karakteristike koje su željeli istraživati su bile mjerene na svježim bobicama, neposredno nakon berbe. Prema zaključcima istraživanja najmanje je plodove imala "Hugin" sorta, jednako kao i najmanji postotak soka koji se može proizvesti iz bobica. Tu sortu karakteriziraju plodovi svijetle boje te samim time i sok koji je nešto svijetlije nijanse. Ipak, ova je sorta imala najveći postotak ostalih komponenti koje su bila istraživane. Što se tiče najvećih bobica, njih je imala "Galicjanka". Preostale dvije sorte - "Viking" i "Nero" imaju najveći postotak supstanci koje daju boju plodu, pulpu, te je kod njih uočen najtamniji sok u odnosu na druge vrste. Ove dvije vrste ujedno su i veoma slične vrste koje daju slične rezultate prilikom uzgoja i berbe aronije. "Hugin" sorta se u esenciji razlikuje od ostale tri. Ovo istraživanje došlo je do zaključka kako je najveća isplativost u uzgoju upravo kod "Hugin" sorte.

## 4.3. Uzgoj aronije u Južnoj Koreji

Hwang E.S. i Thi N.D. 2016. godine napisali su rad "Effects of Different Growing Regions on Quality Characteristics, Bioactive Compound Contents, and Antioxidant Activity

of Aronia (*Aronia melanocarpa*) in Korea". U tome radu analizirali su nekoliko južnokorejskih regija koje su bilježile porast u rastu uzgoja aronije, točnije, analizirali su aronija koja se uzgajala na tim područjima te su uočavali njezine razlike.

Regije u kojima aronija raste u Južnoj Koreji su Sangjoo, Ulju i Youngcheon. U tim je regijama uzgojena aronija bila korištena kao puder (prah) u svježem ili smrznutom obliku. Nakon cijele analize istraživači su došli do zaključka kako u pogledu vlage, tla te još nekih bitnih karatekteristika nema značajnijih razlika – baš suprotno, rezultati su slični. Ipak, one razlike koje su uočili su:

- Aronija koja raste u Sangjoo regiji ima najviši udio kiselina i ima najmanji udio šećera te pH vrijednosti. Također, ona ima visoku razinu polifenola, flavona i anticijanina, jednako kao i visok udio antioksidansa, u odnosu na druge regije. Također, visok udio polifenola i flavona može biti uzrok nešto gorčem okusu aronije uzgajane u ovoj regiji
- Aronija koja raste u Youngcheon regiji ima nisku razinu kiselina te visok udio šećera i Ph vrijednosti. Aronija iz ove regije postigla je najviši rezultat kada je u pitanju okus, što može biti povezano s visokom razinom šećera i pH.

Ukupno gledajući, istraživači nam u ovome radu ne govore puno o samim sortama koje se uzgajaju u Južnoj Koreji, ali činjenica da se istraživanja o ovom bobičastom voću odvijaju i u Južnoj Koreji govori da je ova biljka rasprostranjena po cijelome svijetu te da je jedna od bitnijih sorta bobičastog voća.

## 4.4. Uzgoj aronije u Sjedinjenim Američkim Državama

Bernardine Strik 2003. godine objavila je znanstveni tekst "Performance of Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) in Oregon". U tome tekstu obradila je temu uzgoja aronije u Oregonu. Sama aronija postala je popularno voće u SAD-u gdje se ponajviše proizvodi u obliku soka od aronije. Aronija je izvorna biljka sjeveroistočne Amerike koja usprkos toj izvornosti, ima mali broj hektara nasada koji se koriste za komercijalni uzgoj.

Bitan čimbenik, kako piše u radu, zašto je Strik odabrala upravo Oregon je to što je uzgoj aronije ustanovljen 1997, godine upravo u Oregonu. Sorte koje su se tamo uzgajale su ‘Albigowa’, ‘Darbrowice’, ‘Egerta’, ‘Kutno’, ‘Nero’ i ‘Nowa Wies’. One su snažno rasle u godini sadnje, a kako bi se zaštitio nasad, dvije godine nakon toga iznad nasada je montirana i

mreža protiv jačih padalina. 1998. godine nije bilo berbe, budući da je to bila prva godina nakon sadnje, a 1999. godine urod je bio od 4,4 kg do 12,4 kg ploda po biljci. 'Egerta' je imala najmanji urod, dok je 'Nero' imao najveći urod. 2000. godine urod se kretao od 13 kg pa do 22,1 kg, dok je 2001. godine uroda bilo od 13,1 kg do 24,1 kg. Osim razlika u dvije spomenute sorte od kojih je jedna producirala izvanredno dobar, a druga duplo lošiji uspjeh, ostale sorte nisu pokazale velike razlike u urodu te su bile u srednjem rangu količine uroda.

Aronija se prvi puta orezivala u zimi 2000./2001. godine, a nakon toga je zamijećeno da same bobice imaju veću težinu – što je doprinos orezivanja koje pridonosi još većoj rodnosti aronije. Također, ovim su istraživanjem došli do zaključka da bobice sadrže od 440 do 574 mg/100g antocijana. Tijekom istraživanja nije zamijećeno ni da bi postojali neki nametnici ili bolesti koje bi naštetile aroniji, a ptice nisu jele voće sve dok ono nije postalo zrelo, tj. dok nije promijenilo boju. Kao zaključak istraživanja, Strik ističe kako je uzgoj aronije lak u Oregonu, ali da se različite sorte razlikuju po pitanju prinosa.

## 5. Istraživanje – OPG Remenar

Kako bi se pobliže istražilo kakvo je stanje u Republici Hrvatskoj po pitanju uzgoja aronije, potrebno je na konkretnom primjeru analizirati prednosti i nedostatke uzgoja aronije. Upravo zbog toga napravljeno je istraživanje OPG-a Remenar iz Črnca Dugoselskog, mjesta u Zagrebačkoj županiji. Ovaj OPG jedan je od većih proizvođača aronije u Hrvatskoj.

Za istraživanje je korištena kvalitativna metoda intervjua kojom su dobivene sve relevantne informacije vezane uz temu ovog rada. Intervju je zbog geografske udaljenosti bio obavljen telefonski. Metoda intervjua pokazala se dobrom metodom korištenom prilikom ovog rada zbog njene opsežnosti i mogućnosti da se ispitanika pita bilo koje pitanje koje se u trenu intervjua čini relevantnim za ovo istraživanje. Sam intervju trajao je sat vremena i njime je obuhvaćeno sve ono bitno za ovaj rad. Intervju je obavljen s vlasnikom Vladimirom Remenarom.

OPG Remenar, kao što smo spomenuli, jedan je od većih proizvođača aronije u Hrvatskoj. Vrsta aronije koju Remenar uzgaja je *Aronia melanocarpa* – crnoplodna aronija, "Nero" i "Viking" sorte. Kako Remenar kaže, u Republici Hrvatskoj postoji pet većih proizvođača aronije i stotine manjih; a njegov OPG se ubraja u jedan od većih proizvođača. U trenu intervjua Remenar je imao nasade od čak četiri hektara s više od 10.000 grmova aronije. Sadnice su nabavili uz Srbije, iz Čačka, a kako je od prije imao svu mehanizaciju, taj dio je imao spreman već i prije početka sadnje. Prvi nasad posadio je 2012. godine i on je bio na dva hektara, a drugi nasad jednake veličine zasadio je godinu dana kasnije (Slika 5.1.).



Slika 5.1. *OPG Remenar*

Izvor: Gospodarski list (gospodarski.hr)

Ovaj 85-godišnji vlasnik nasade aronije obilazi svaki dan, a tijekom intervjua je nekoliko puta istaknuo brojna ljekovita svojstva aronije. Kada priča o edukaciji, ne krije da je o zahtjevnoj proizvodnji aronije puno naučio 'u hodu'. OPG Remenar je od prve berbe ploda aronije imao 777 litara soka, a od druge čak 11 puta više. Remenar je ulazeći ozbiljno u proizvodnju aronije, dodao svoje višegodišnje iskustvo u proizvodnji vina, jer zdravstvene beneficije crnog vina i zelenog čaja sadržane su u potpunosti u aroniji. Naime, bobice sadrže oba tipa polifenola: antocijanine i katehine.

Prema mišljenju Vladimira Remenara, danas u Hrvatskoj novi proizvođači aronije često pristupaju ovoj temi olako i s manjkom znanja. Kako je jedan od većih proizvođaća aronije, svakodnevno dobiva upite o uzgoju i svemu vezanome uz to. Kako kaže – ako namjera za uzgoj nije ozbiljna, tada ni sam uzgoj neće biti kvalitetan.

## 5.1. Financijska analiza uzgoja aronije na OPG Remanar

Ulaganja u uzgoj aronije su velika, kaže Vladimir Remenar, ali ako se napravi dobar financijski plan te se mudro raspolaže s investicijama, tada će i isplativost biti povoljna. Po njemu je bitno znati da je aronija biljka čija se investicija mjeri na dugoročnoj razini. U prvim godinama nasada aronija ne daje ploda. Nakon treće godine urod počinje biti dovoljan za prve proizvode, a najveći se urod očekuje nakon devete godine. Tada on postaje dovoljno velik kako bi se pokrila sva početna ulaganja.

U Tablici 5.1.1. prikazan je financijski dio koji je Remenar smatrao bitnim za istaknuti, a odnosi se na početak samog uzgajanja aronije.

Tablica 5.1.1. Početna financijska ulaganja na OPG-u Remenar

| | |
|---|---|
| Početna ulaganja u podizanje nasada | 400.000,00 |
| Analiza tla | 1.000,00 |
| Sustav za navodnjavanje | 15.000,00 |
| | Ukupno:416.000,00 kn |

Izvor: Vladimir Remenar, intervju

Ipak, kako kaže, ovo su samo početna ulaganja. Ulaganja se iz godine u godinu moraju ažurirati te se mora biti u toku s tehnološkim novostima, jednako kao i sa svime što bi

potencijalno moglo smanjiti urod. Tako je njegov način uzgoja konvencionalan, a navodnjavanje koje koristi je iz bunara, metodom kap po kap, koja dobro raspodjeljuje vodu na biljkama te tako daje maksimalnu efikasnost prilikom navodnjavanja.

Što se tiče godišnjih troškova proizvodnje aronije, trošak proizvodnje aronije na četiri hektara godišnje iznosi i do 250.000 kuna, ne računajući amortizaciju poljoprivrednih strojeva i svih ostalih troškova. Ipak, zarada je tu bitan faktor jer se uz sve ovo može zaraditi i do 100.000 kn. Ono s čime je Remenar zadovoljan su davanja države. Naime, država vraća i do 40% uloženih sredstava u trajne nasade, a ako se radi o ekološkoj proizvodnji i do 70%. To je bitno zato što bi bez takvih poticaja početna ulaganja bila uvelike otežana, jednako kao i daljnji rad koji bi bez toga došao u minus. S upornim radom i pomoći države, uzgoj aronije na OPG Remenar je itekako isplativ.

Gledamo li troškove proizvodnje, na Tablici 5.1.2. prikazano je koji su točni troškovi proizvodnje kako bi se dobio kranji produkt – jedna boca čistog soka od aronije.

Tablica 5.1.2. Troškovi proizvodnje aronije na OPG-u Remenar

| **Litra soka** | **70 kn** |
|---|---|
| Cijena sadnice | 10-25 kn |
| Troškovi berača aronije | 3,5 kn/kg ubrane aronije |
| Trošak prerade soka | 8 kn/l |
| Trošak boce | 1,5 kn - 2 kn/l |
| Analiza soka na Veterinarskom institutu | 2.000 kn |

Izvor: Vladimir Remenar, intervju

Tijekom berbe OPG Remenar ima svoje berače koji u prosjeku mogu zaraditi i do 300 kn dnevno. Što znači da prosječno u jednom danu berač može ubrati oko 85 kilograma aronije. Sok na prerađivanje nosi u Novo Čiče, a kako ima certifikat HACCP jer proizvod plasira u ljekarne, potreban je kvalitetan prerađivač plodova – što je i pronašao. Ističe kako je bitno znati da se od jednog kilograma aronije dobije 0,6 do 0,7 l soka. Tako je za litru soka potreban 1,5 kg aronije. Za sada mu je trošak berbe 70.000 kn, a u sedmoj godini nasada zajedno sa susjedom planira kupiti strojni berač i tada će mu trošak biti 30.000 kuna.

Tlo na OPG Remenar: tlo na kojem se sadi aronija ne smija biti previše kiselo (optimum je 5,5 – 6,0 pH). Prije sadnje aronije, obvezno valja napraviti ispitivanje tla, koje za

aroniju, za razliku od nasada borovnice, ne smije biti kiselo. Kad je riječ o većem uzgoju aronije, to zahtjeva i ozbiljnija ulaganja, ponajprije u sustav navodnjavanja. Bez vode nema uzgoja aronije, a onda i proizvodnje ljekovitog voćnog soka, odnosno njezine certificirane (HACAP) prerade, uz nadzor HVI, do organizacije prodaje u vlastitom aranžmanu. Naime, iako se aronija bere koncem kolovoza, krajem travnja su njezini grmovi u punom cvatu.

Gustoća sadnje na OPG-u: razmak između redova je četiri metra, zbog mehanizirane berbe koja dolazi nakon pete godina rasta,. Razmak između grmova je 90 cm. Najbolji urod se očekuje u sedmoj godini od sadnje. Uz to, proizvodnja borovnice je isplativija, ali i kao jabuke, zahtjeva puno više ljudskog rada. Razmak između redova aronije na njegovim je zemljištima 4 metra, a između grmova u redu 90 cm, iako gospodin Remenar smatra da bi taj razmak trebao biti veći (norma je od 1,5 do 2,0 metra u redu).

Urod: OPG Remenar je 2015. godine imao urod od osam tona aronije. No, kada se kilogram ploda aronije pretvori u litre čistog soka aronije, urod jako varira zbog biotskih čimbenika.

Navodnjavanje: u 2016. godini navodnjavao se usjev aronije punih 50 dana, po 12 sati dnevno i samo je na to potrošio tisuću litara nafte. Na jednom polju voda se crpi iz bunara na 50 metara dubine, iz kojeg dobije 5000 litara vode na sat. No, za kopanje bunara, valjalo je uložiti 15.000 kuna. Drugo polje, koje je bliže selu, ima i električnu rasvjetu, pa je navodnjavanje uz sustav kap po kap, lakše. No, tu je problem, polje suncokreta, odmah uz nasade aronije, sa kojeg kukci, a to je dlakavi ružičar, kao i s uljane repice, dolazi na cvjetove aronije. Tog se nametnika lako riješiti pa on ne stvara probleme.

Rezidba: na OPG–u Remenar nije do sada rađena, ali napravit će se nakon sedme godine i to na tako da se tri najdeblje grane odrežu, a ostale će prikratiti.

Tržište: Remenar ističe kako aroniju relativno jednostavno uzgojiti – najveći problem je plasirati je na tržište. Njegov način plasiranja aronije je prodaja najviše na kućnom pragu (od 5 do 20 litara dnevno). Bitno je napomenuti kako se on bavi isključivo proizvodnjom soka od aronije – ostale produkte za sada nije dodao u svoj prodajni asortiman. Također, taj sok je uspio plasirati i u nekim ljekarnama te na tržnicama u Zagreu (Dubrava i Kvaternikov trg). Ono čemu se on raduje je sedma godina nasada kada će na četiri hektara, bar kako se nada, imati urod od 40 tona aronije. Tada će zapravo početi s najvećom isplativošću aronije, u odnosu na prethodne godine proizvodnje.

Ipak, tu je uvijek faktor prirode koji remeti planove i donosi gubitke. 2016. godine Remenaru je zbog zbog mraza uništeno 80% uroda. Nakon toga nije osigurao nasade – kako kaže, isplativost je niska pa je odustao od osiguranja. Ali je u međuvremenu saznao za ekološko sredstvo kojim se cvijet aronije prska jedan do dva dana prije mraza te se njime aronija štiti od šteta poput one prije spomenute. U Remenarovom planu je kupiti to sredstvo kako u narednim razdobljima ne bi pretpio takve gubitke.

Što se tiče marketinga, njegova ulaganja su minimalna. Kako ima stalno tržište gdje plasira proizvode, velika ulaganja u marketing OPG-a nisu potrebna. I zato on ulaže primarno u letke koje dijeli na raznim sajmovima, događanjima i drugim događanjima gdje prezentira svoj sok. Trošak letka je 20 lipa, a godišnje izradi oko 20.000 letaka. Kako kaže, drugi vid promocije mu nije potreban jer je jedan od velikih proizvođača aronije koji je pronašao svoje tržište. Njegov uspjeh svakako bi se mogao pripisati i upornosti zbog koje svaki dan uči nešto novo vezano uz aroniju te se neprestano educira kako bi njegovi nasadi u jednom trenu došli do svog maskimuma.

## 5.2.Prednosti i nedostaci uzgoja aronije na OPG-u Remenar

Pričajući s Vladimirom Remenarom, on nam je dao uvid u nekoliko glavnih prednosti i nedostataka uzgoja aronije u Hrvatskoj preko primjera na njegovom gospodarstvu. Kako ističe, na tržištu aronije u Hrvatskoj je „nered“. Naime, uvoz aronije je golem, a uvozni produkti aronije (primarno iz Poljske) su nekvalitetni za cijenu po kojoj se prodaju. Također, spominje i nelojalnu konkurenciju samih proizvođača. Kako kaže, iako se on isključivo bavi proizvodnjom soka od aronije koji univerzalno ima cijenu poput njegove (ili je ponekad nešto skuplji), kako bi se prodalo što više aronije, neki poljoprivrednici drastično smanjuju cijenu aronije tako stavljajući u nepovoljnu poziciju druge uzgajivače. Oni time idu i sebi na štetu, jer je uz tako niske cijene isplativost vrlo mala, a ponekad je i nema. To se primarno odnosi na cijenu svježe aronije.

Kako je već spomenuto, isplativost aronije nije problem – problem je sam plasman. Upravo zato izrađena je Tablica 5.2.1. - Prednosti i nedostataci uzgoja aronije; kako bi se lakše uočili ovi fakori te time potencijalno poboljšao plasman na tržištu.

Tablica 5.2.1. Prednosti i nedostaci uzgoja aronije

| Prednosti | Nedostaci |
|---|---|
| Financijska isplativost nakon pete godine | Visoka početna ulaganja |
| Lak uzgoj | Isplativost tek nakon pete godine |
| Ne postoje nametnici koji bi uništili aroniju | Neodovoljna edukacija javnosti |
| Aronija je otporna na razne vremenske uvjete | Premala educiranost poljoprivrednika |
| Visoka nutritivna vrijednost - tzv. supervoće | Težak plasman na tržištu |
| Popularnost u javnosti | Sve veća konkurencija |
| Visoke cijene uroda | Aronija nije otporna na ekstremne vremenske uvjete poput mraza |

Izvor: Vladimir Remenar, intervju

Na kraju je bitno reći da uzgoj aronije ima svoje prednosti i nedostatke. Ipak, to je slučaj sa svakom biljnom vrstom. Ono što razlikuje aroniju od drugih biljnih vrsti su upravo sve ove prednosti navedene u tablici – a tu je ona glavna prednost – to što je aronija supervoće i time se njezina popularnost uvelike povećava.

# 6. Zaključak

Aronija se u samom početku uzgoja pokazala kao voće koje će imati dobar plasman zbog svog ljekovitog djelovanja. Takvom se pokazuje i sve do danas, a svako novo istraživanje samo potvrđuje tu činjenicu. Tijekom proučavanja literature i intervjua sa vlasnikom OPG-a – gospodinom Vladimirom Remenarom, uočeno je da ne postoji puno nedostataka koje aronija ima tijekom uzgoja i proizvodnje. Najveći nedostatak je težak plasman, pogotovo sada kada je konkurencija na tržištu sve veća te je potrebno kvalitetnim marketingom izboriti se za svoje mjesto za policama kupaca. Ali pokraj ovog najvećeg nedostatka, svi ostali faktori su prednost – bogata nutritivna svojstva, financijska isplativost, relativno lagan uzgoj, nepostojanje nametnika, otpornost na vremenske uvjete te visoka otkupna cijena aronije.

Hipoteza ovog rada je da u odnosu na nedostatke uzgoja aronija ima više prednosti; što je i potvrdio slučaj na OPG-u Remenar kojem uzgoj aronije donose profit. Naime, čak i uz mraz koji je prije nekoliko godina teško pogodio nasade aronije te uzrokovao veliku štetu, još uvijek je krajnji ishod pozitivan.

Nije moguće primijeniti ovu situaciju i na ostale proizvođače aronije, ali jedan dio uzgajivača vjerojatno ima ovakvu situaciju te se i na njih može aplicirati zaključak ove hipoteze.

Ovaj rad bi svakom novom uzgajivaču mogao biti dodatan poticaj da krene u investiranje uzgoja upravo ove vrste bobičastog voća.

# 7. Literatura


1. Barbarić J. (2016.), Ocjena učinkovitosti proizvodnje aronije na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb
2. Bedran S. (2013.), Mogućnosti prerade aronije u Hrvatskoj, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb
3. Duralija B., Mešić A., Njavro M. (2014.), Berry fruit Industry in Croatia, 29th International Horticultural Congress 2014, Australia <https://www.researchgate.net/publication/268219270_Berry_Fruit_Industry_in_Croatia>, pristupljeno 24.8.2017.
4. Hwang E.S., Thi N.D. (2016.), Effects of Different Growing Regions on Quality Characteristics, Bioactive Compound Contents, and Antioxidant Activity of Aronia (*Aronia melanocarpa*) in Korea, Preventive Nutrition and Food Science, 21(3): 255-262
5. Kulling S.E., Rawe M.H., (2008.), Chokeberry (Aronia melanocarpa) – A Review on the Characteristic Components and Potential Health Effects, Planta Medica, 74: 1625-1634
6. Lasić Jašarović T., Grubišić Popović G., Grgić V., Šimunović V. (2013.), Uzgoj aronije, Poljoprivredna savjetodavna služba, <http://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/aronija_2312_finish_opt.pdf> , pristupljeno 23.8.2017.
7. Milić M. (2012.), Priručnik za uzgoj aronije, <https://www.agroklub.com/dokumenti/prirucnik-za-uzgoj-aronije-rasadnik-milic/1422/>, pristupljeno 23.8.2017.
8. Ochmian I., Grajkowski J., Smolik M. (2012.), Comparison of Some Morphological Features, Quality and Chemical Content of Four Cultivars of Chokeberry Fruits (*Aronia melanocarpa*), Not Bot Horti Agrobo, 40(1): 253-260
9. OPG Lesjak, http://www.opg-lesjak.hr>, pristupljeno 24.8.2017.
10. Oszmianski J., Lachowicz S. (2016.), Effect of the Production of Dried Fruits and Juice from Chokeberry (*Aronia melanocarpa L.*) on the Content and Antioxidative Activity of Bioactive Compounds, Molecules, 21: 1-14
11. Postman J.D. (2011.), Intergeneric hybrids in Rosaceae subtribe Pyrinae (formerly subfamily Maloideae) at USDA genebank, Acta Horticulturae, 918: 937-943.

12. Stipanović B. (2017.), Analiza opravdanosti ulaganja u plantaže aronije na području Dalmacije, stručni rad, UDK: 339.13.017:634.1
13. Strik B. (2003.), Performance of Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) in Oregon, USA, Acta Horticulturae, 626: 447451
14. Strik B. (2013.), Performance of Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) in Oregon, USA, Acta Horticulturae, 626: 447-451
15. Tolić M.T., Jurčević I.L., Panjkota Krbavčić I., Marković K., Vahčić N. (2015.), Antioxidant Properties of Chokeberry Products, Food Technol. Biotechnol. 53 (2) 171–179
16. Tomić A., Tomaz I., Jeromel A. (2016.), Kemijski sastav voćnih vina od aronije, 6: 63-69

# Životopis

Kristina Zeba, rođena je 13. ožujka 1993. godine u Zagrebu. Pohađala je Osnovnu školu Dr. Vinka Žganca te IV. gimnaziju jezičnog smjera. Aktivno se služi engleskim i talijanskim jezikom u govoru i pismu. 2012. godine upisuje 1. semestar Ekološke poljoprivrede na Agronomskom fakultetu u Zagrebu. Po završetku preddiplomskog studija 2015. godine sa završnom temom "Kognitivne sposobnosti pasa" upisuje diplomski studij Ekološka poljoprivreda i agroturizam koji završava 2017. godine diplomskim radom naslova: "Prednosti i nedostaci uzgoja aronije na OPG-u Remenar".