

# Utjecaj integrirane i ekološke proizvodnje kupina na neke pomološke i kemijske značajke ploda

---

**Matić, Denis**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:749842>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-09**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Križevci University of Applied Sciences](#)



REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Denis Matić, bacc.ing.agr.

**UTJECAJ INTEGRIRANE I EKOLOŠKE  
PROIZVODNJE KUPINA NA NEKE POMOLOŠKE I  
KEMIJSKE ZNAČAJKE PLODA**

Završni specijalistički diplomski stručni rad

Križevci, ožujak 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE I KRIŽEVCIMA

Specijalistički diplomski stručni studij  
*Poljoprivreda*

Usmjerenje: *Održiva i ekološka poljoprivreda*

Denis Matić, bacc. ing. agr.

**UTJECAJ INTEGRIRANE I EKOLOŠKE  
PROIZVODNJE KUPINA NA NEKE POMOLOŠKE I  
KEMIJSKE ZNAČAJKE PLODA**

Završni specijalistički diplomski stručni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1. dr.sc. Želimir Vukobratović, prof.v.š., predsjednik povjerenstva
2. dr.sc. Marija Vukobratović, prof.v.š., mentorica
3. dr.sc. Renata Erhatic, v.pred., članica

Križevci, ožujak 2016.

## SADRŽAJ:

1. UVOD .....	1
1.1. Cilj i hipoteza istraživanja .....	3
2. PREGLED LITERATURE .....	4
2.1. Morfološka svojstva kupine .....	4
2.2. Uvjeti uzgoja.....	7
2.3. Tlo.....	8
2.4. Navodnjavanje.....	8
2.5. Gnojidba.....	9
2.6. Bolesti i štetnici i njihovo suzbijanje .....	9
2.9. Nutritivna vrijednost ploda kupine i mogućnosti korištenja .....	10
3. MATERIJALI I METODE.....	12
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	15
4.1 Pomološke značajke ploda .....	15
4.2. Kemijske značajke ploda.....	16
4. ZAKLJUČAK .....	18
5. LITERATURA.....	19
SAŽETAK.....	21
SUMMARY .....	23
ŽIVOTOPIS .....	25

## 1. UVOD

Kupina (lat. *Rubus fruticosus agg.*) susreće se na svim kontinentima, a posebice u Europi i Americi. Kupina je penjačica iz porodice ruža (*Rosaceae*) a naraste od 50-300 cm. Stabljika joj je, manje-više bodljikava, ovisno od sorte, te mjestimično odrvenjela. Bodlje služe za penjanje, ali i kao obrambeni mehanizam protiv životinja koje se hrane lišćem kupine. U novije vrijeme stvorene su i pitome sorte kupina bez bodlji. Cvjeta od lipnja do kolovoza. Nakon cvjetanja iz svakog pojedinog cvijeta razvija se sitni jagodičasti plod, crvene boje, koji kasnije potamni do tamnoplave i gotovo crne boje. Plod kupine koristi se prvenstveno u svježem stanju u prehrani kao voće, za pripremanje džemova, sokova, sladoleda i naposljetku vina.

Kada je u pitanju proizvodnja kupine Srbija predstavlja voćarsku velesilu u svijetu sa tendencijom da se nađe na čelu kao vodeći proizvođač i izvoznik ove kulture. Prema posljednjim objavljenim podacima prvi proizvođač u 2005. godini bile su SAD sa 31.000 t, zatim Meksiko sa 26.500 t, Kina sa 26.000 t pa Srbija sa 25.000 t, a zatim sljedi Mađarska sa 12.000 t, Čile sa 5,500 t i td. Od ukupno 135.000 t na ovih pet zemalja otpada preko 90 %. U Europi, Srbija proizvodi oko 70% kupine na oko 5.500 hektara. U međuvremenu tokom 2006. i 2007. godine pa i 2008. pristigli su novi nasadi na rod pa je u 2007. godini ubrano oko 30.000 t (možda je rod bio i veći) tako da je Srbija na samom vrhu po ovoj proizvodnji. Mnoge hladnjače i do danas nisu uspjele da prodaju kupljene količine, naravno po cijenama nižim od kupovnih, pa su i gubici neminovni. Plus troškovi zamrzavanja, čuvanja, prebiranja i td. Razlog je pad potražnje kupine na svjetskom tržištu koje inače diktiraju Amerikanci.

Kao prednosti kupine ističu se njen rani ulazak u rod (već u drugoj godini), visoki i stabilni prinosi (do 30 tona po hektaru), dugi životni vijek (čak 20 godina, uz 12- 15 godina kao optimalno vrijeme iskorištavanja), bogat sadržaj ploda (vitamina, željeza, magnezija, fosfora, kalcija, šećera, tanina, pektina i boje), a cvijet kupine je izvrsna pčelinja paša. Od nepovoljnih svojstava najčešće se spominje naporna i dugotrajna berba, budući da plodovi kupine ne sazrijevaju istovremeno, pa tako berba traje i do četrdeset dana. Iako postoje strojevi koji olakšavaju berbu, u najvećem broju slučajeva u berbi je ljudski rad nezamjenjiv.

Najviše nasada kupine nalazi se u kontinentalnoj središnjoj Hrvatskoj. Rodnost kupine pri punoj agrotehnici u ekološkoj proizvodnji po 1 ha može iznositi do 15 t/ha, a u integriranoj i do 30 t/ha.

Prema površinama pod kupinom u svijetu prednjače Europa i Sjeverna Amerika, a na razini pojedinih zemalja najveći svjetski proizvođač je Srbija koja daje 69% ukupne europske proizvodnje. Od većih europskih proizvođača tu su još Mađarska, Velika Britanija, Rumunjska, Poljska i Njemačka.

### ***1.1. Cilj i hipoteza istraživanja***

Svrha ovog istraživanja je utvrditi kako različiti sustavi proizvodnje (integrirani i ekološki) utječu na neke pomološke i kemijske značajke ploda različitih sorata kupine. Cilj rada je utvrditi razlike u širini, duljini i masi ploda te koncentraciji suhe tvari, šećera, ukupnih kiselina i vitamina C dvije sorte kupina uzgojenih različitim sustavima proizvodnje.

Pretpostavka je da će različiti sustavi proizvodnje utjecati na istraživane pomološke i kemijske značajke ploda kupine. Pretpostavka je da će i reakcija sorata na istraživane sustave proizvodnje biti različita.

## 2. PREGLED LITERATURE

Integrirana proizvodnja bilja se definira kao poljoprivredna proizvodnja visoke kvalitete čiji su proizvodi (hrana) minimalno opterećeni agrokemikalijama. To jamči certifikat koji dobiva proizvod temeljem provjere ispravnosti svih provedenih mjera tijekom proizvodnje i nakon berbe (skladištenja). U zaštiti od štetnih organizama koriste se prihvatljive agrotehničke, biotehničke, biološke mjere borbe te dozvoljena kemijska sredstva. Gnojidba je u ovakvoj proizvodnji izbalansirana temeljem stvarnih potreba kulture i stanja tla za optimalan urod.

Ekološka poljoprivreda (alter. naziv *Organska poljoprivreda*) je poseban sustav održivoga gospodarenja u poljoprivredi koji obuhvaća uzgoj bilja i životinja, proizvodnju hrane, sirovina i prirodnih vlakana te preradu primarnih proizvoda, a uključuje sve ekološki, gospodarski i društveno opravdane proizvodno - tehnološke metode, zahvate i sustave, najpovoljnije koristeći plodnost tla i raspoložive vode, prirodna svojstva biljaka, životinja i krajobraza, povećanje prinosa i otpornosti biljaka s pomoću prirodnih sila i zakona, uz propisanu uporabu gnojiva, sredstava za zaštitu bilja i životinja (Znaor, 1996).

### 2.1. Morfološka svojstva kupine

Kupina (*Rubus fruticosus L.*) je višegodišnji grm i spada u najraširenije jagodasto voće. Kupina je biljka iz obitelji Rosaceae, te pripada redu *Rubus L.* Raširena je kao divlja na rubovima šuma i zapuštenim površinama. Uzgaja se kao voćka.

Korijenov sustav je žiličast, vrlo razgranat i dostiže dužinu do 1 metar i više. Mnoge vrste kupina, po pravilu nemaju glavni korijen. Jedino ako su kupinove sadnice proizvedene iz sjemena onda imaju glavni korijen, ali i on sa starenjem biljke uginje tako da poslije ostaju samo postrane žile (Krpina, 2004.).

Žbun kupine je različite razvijenosti, koja zavisi od biološke osobine sorte. On može biti visok, srednje visok i nizak, zatim skupljen uspravan, puzeći i na kraju sa hrapavim i glatkim lastarima. Izdanci (mladice) kupine žive dvije godine. U prvoj godini oni rastu dostižući dužinu 2 - 4 m, ovisno od sorte, dok u drugoj godini donose rod i poslije se suše. Kod nekih sorti kupine mladica su obrasli trnjem bodljama u nekim slučajevima i nježnijim bodljama, a postoje i sorte bez trnja.



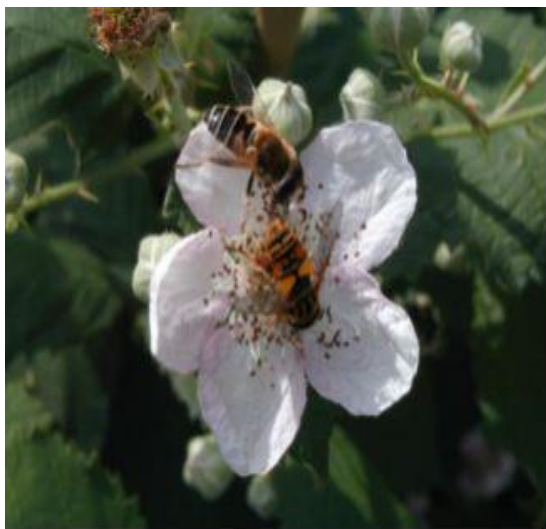
Lišće je složeno i sastoji se od 3 - 7 pa čak i devet liski 3, 5, 7, 9, ovisno od tipa i sorte. Pupoljci kod kupine razvijaju se na žilama (podzemni pupoljci) i na jednogodišnjim izdancima. Podzemni pupoljci se razvijaju na mladim žilama, i to od druge polovice ljeta, iz kojih se razvijaju korijenovi izdanci. Broj podzemnih pupoljaka je različit jedan, dva a ponekad i tri. Pupoljci na jednogodišnjim izdancima obrezuju se u pazuhu listova, i to obično dva - jedan nad drugim. Ovi pupoljci se ne razvijaju istovremeno, u donjem djelu mladica pupoljci se razvijaju veoma slabo ili se i ne razvijaju, u srednjem djelu nešto više dok pri vrhu najviše.

Cvatne grančice se razvijaju u pazuhu listova na dvogodišnjim mladicama. Cvijet kod kupine je hemafroditan (dvospolan) i srednje krupan, sa većim brojem tučkova i prašnika i dvojnim cvjetnim omotačem. Cvjetovi kupine su bijeli ili ružičasti, grupirani u grozdaste ili metličaste cvati. Cvijet je sastavljen od 5, ponekad od 3 ili 7 čašičnih listića, od 5 cvjetnih ovalnih listića i većeg broja prašnika i plodnica, koji se nalaze na zajedničkom cvjetištu (slika 3., 4. i 5.).



Slika 3. Morfologija

Izvor: <http://pictagram.info/gallerybdwn-blackberry-plant-drawing.htm>



Slika 4. Oplodnja kupine

*Izvor: Foto Denis Matić*



Slika 5. Cvatne grančice

*Izvor: Foto Denis Matić*

Plod kupine (slika 6. i 7.) je zbirna koštunica sastavljena od većeg broja monokarpnih, sitnih i sočnih koštunica koje su srasle sa cvjetnom ložom, a koje se pri berbi ne odvajaju (Blagojević, 2000). Može biti različitog oblika i krupnoće: okruglast, izduženo kupast, zatupasto kupast i ovalan. Prema krupnoći može biti: vrlo krupan (mase preko 7 g), krupan (5 - 7 g), srednje krupan (3 - 5 g) i sitan (mase manje od 3g). Boja površine ploda kupine može biti crna i sjajna. Zanimljivo je za reći da se boja površine ploda i boja soka mogu razlikovati (npr. površina crna, a sok crven i sl.). Kao posebno važna osobina ploda kupine smatra se čvrstoća, jer od nje u znatnoj mjeri ovisi transportabilnost, odnosno namjena plodova. Pri izboru sorti više se cijene one koje imaju čvrste plodove (Mratinić, 1998).

Lišće kupine bere se tijekom srpnja i kolovoza mjeseca dok se plod bere tijekom kolovoza i rujna. Ljekovite tvari koje sadrži list kupine pospješuju rad bubrega i snižavaju krvni tlak i šećer u krvi, pa se ovaj čaj može koristiti sam ili u mješavinama za čišćenje organizma (naročito kod nečiste kože, lišajeva i osipa), te za zaustavljanje proljeva i krvarenja. Čaj od kupine ja dobar za grgljanje i ispiranje upaljenih sluznica.



Slika 6. Plod kupine  
*Foto: Denis Matić*



Slika 7. Zrioba kupine  
*Foto: Denis Matić*

Po zriobi kupina spada u sitno voće koje najkasnije dolazi u rodnost. Sazrijeva od polovice kolovoza, do prve dekade rujna. Kupina je voće koje ima mnogostruku upotrebu, a od sitnog voća najotpornija je na transport.

## **2.2. Uvjeti uzgoja**

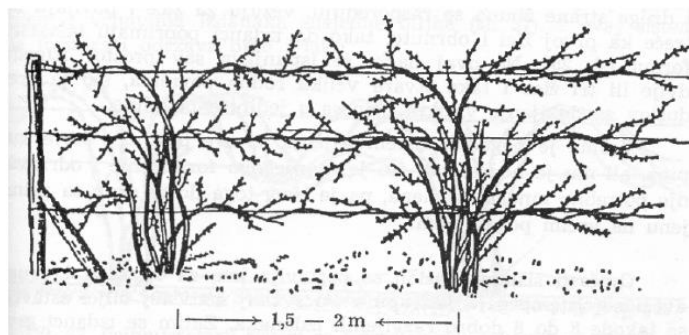
Za uzgoj kupina prikladni su topli i umjereno topli položaji. Plemenite sorte kupina bez bodlji puno su osjetljivije prema niskim temperaturama (hladnoći) nego sorte maline. Uvjetovano je to nizom čimbenika, a osobito dugim trajanjem razdoblja vegetacije. Praksa je u nas pokazala da izdanci kultiviranih sorata kupine mogu pozebsti kod temperature od -10 do -17 °C. No, ako niska temperatura traje kratko, da se ne dospiju rashladiti tkiva, tada mogu podnijeti nešto niže temperature (Miljković, 1991.). Međutim prema navodima Ivo Krpine i sur. do smrzavanja dolazi kod -20 °C ako je u dubokom zimskom mirovanju.

Pod snijegom izdanci mogu podnijeti temperaturu i do -5 °C. Kolebljive temperature koje se javljaju u proljeće, kad se smjenjuju aktivne (+6 °C) i niske (-7 °C), mogu prouzročiti velike štete. Općenito možemo reći da kupina najbolje uspijeva u područjima s prohladnim i vlažnim ljetom, a blagim zimama.

Kupina malo bolje podnosi sušu, ali ipak valja istaknuti da obilno i redovito rodi, kao i da daje krupnije plodove tamo gdje ima dovoljno vlage. Za uzgoj kupina potreban je godišnji zbroj oborina veći od 800 mm, od čega u tijeku vegetacije padne više od 400 mm. Osim tog kupina zahtijeva veću relativnu vlagu zraka (oko 75 posto). U uzgoju kupina štetni su hladni suhi i olujni vjetrovi.

Kupina je heliofit, pa traži puno sunčanih dana i puno sati svjetla. Da bi u nasadu dobila što više svjetla danas se sadi na puno načina, no najčešće se kupina ipak sadi u redovima (od sjevera prema jugu) s razmakom od 1,8 do 3,6 metara. Na ovaj način olakšan je i pristup mehanizaciji. Uspravne i polouspravne kupine zahtijevaju neki tip potpore za njihove stabljike. Obično su to uspravni špaliri s dvije ili tri podupirajuće žice, ovisno o načinu formiranja. Špaliri koji se upotrebljavaju za kupine, zahtijevaju čvršće stupove, manjeg razmaka te čvršće podupirajuće žice jer su plodovi teški. Većina špalira su uskog i uspravnog tipa, no neki sustavi formiranja zahtijevaju ukrižane (Miljković, 1991.).

Kod horizontalno trožičnog sistema žice se postavljaju na 70 cm, 140 cm i 200 cm, iznad površine zemlje. Zato je potrebno da su stupovi nešto duži od 2 m. Izdanci se vezuju za žice i po jedan lijevo i desno od busa povija i veže duž svake žice. U pogledu osvjetlenosti, veličine rodne površine i prinosa koji se ostvaruju, ovaj sistem se pokazao izričito dobrim.



Slika 8. Horizontalno trožični uzgoj  
*Izvor: Miljković, 1991.*

### **2.3. Tlo**

Najpovoljnije tlo za sadnju kupina mora biti dobro drenirano, sa 2 - 4 % humusa i pH vrijednosti 6,0 - 6,5 prema preporuci Zrinščaka (2004.) i Krpina (2004.) dok Miljković (1991.) preporučuje 4 – 5 % humusa i pH 5,5 – 6 %. Najbolje su pjeskovite ilovače, a izbjegavaju se teška tla sa slabom drenažom budući da korijen kupine ne podnosi veliku vlažnost. Loše predkulture su rajčica, krumpir, paprika, malina, vinova loza, jabuke i breskve. Najbolji predusjevi su sudanska trava, raž, zob ili pšenica (Zrinščak, 2004.).

### **2.4. Navodnjavanje**

Za uspješan uzgoj kupina nužna je umjerena vlažnost tla. Voda je presudan faktor u razvoju jednogodišnjih izbojaka, ali i samog ploda kupine. Navodnjavanje može bit

brazdama, kišnicom, te kap po kap. Tijekom ljetnih mjeseci kupina treba oko 3 cm vode svakih 7-10 dana. (Volčević, 2005). Kod sustava navodnjavanja kapanjem, ta je količina nešto manja. Kako biste lakše održali tako važnu vlažnost tla, prostor između redova možete prekriti travama biljaka iz porodice Gramineae ili Leguminoza. Broj navodnjavanja zavisi od više faktora, koji se znatno razlikuju u različitim proizvodnim područjima. Na osnovi zapažanja vlasnika OPG Herman, utvrdio je da je nasade kupina dovoljno navodnjavati tri puta u toku vegetacije: krajem lipnja ili početkom srpnja, krajem srpnja i sredinom kolovoza.

Poslije svakog navodnjavanja tlo bi trebalo plitko obraditi radi razbijanja pokorice i boljeg čuvanja vlage u tlu.

## **2.5. Gnojidba**

Prema prijedlogu Volčevića (2008.) potrebno je prije podizanja nasada obaviti meliorativnu gnojidbu. Za meliorativnu gnojidbu u ekološkoj proizvodnji trebalo bi osigurati 40 - 60 t kompostiranog stajskoga gnoja, a količina će ovisiti od analize tla. U integriranoj proizvodnji gnojidba se obavlja u jesen i u proljeće. Gnojidba u jesen obavlja se početkom listopada i to sa 800 – 1000 kg/ha kompleksnim mineralnim gnojivom čiji je omjer NPK 10:12:26 ili 15:15:15 (Volčević, 2008.).

Početkom ožujka kupina se gnoji KAN-om u količini od 400 – 500 kg/ha, pa ako tlo nije jako vlažno onda ga treba plitko oprasiti. Budući da je kupini potrebno mnogo kalija, meliorativna gnojidba obavlja se s kombiniranim NPK gnojivom 9:8:27, 6:18:36 ili nekim drugim gnojivom slične formulacije.

## **2.6. Bolesti i štetnici i njihovo suzbijanje**

Suzbijanju bolesti kupina izuzetno je važna u ekološkoj poljoprivredi, jer u slučaju jakog napada bolesti urod može bit smanjen i do 70%. Uravnotežena ishrana i pravilno orezivanje jača zdravlje i otpornost drveta. U ekološkom voćnjaku obično se debla premazuju vapnom što smanjuje štete, ali i neke biljke posađene ispod voćke. Tako na primjer dragoljub brani od krvave lisne uši i lisnih ušiju, a tekući gnoj od listova bazge odbija miševе. Posipavanje kamenim brašnom djeluje protiv lisnih uši, juha od pelina pomaže protiv jabučnog savijača i uši, juha od paprati primjerice djeluje protiv štitastih i krvavih ušiju, čaj od vratića djeluje protiv grinja i pepelnice. Kod pepelnice pomaže i kad se odrežu vršni izbojci. Juha od preslice koristi se protiv gljivičnih oboljenja.

Najznačajnije bolesti u kupini je ljubičasta pjegavost (*didymella applanata niessl*). Za suzbijanje *Didymelle* važno je rezanje dvogodišnjih izdanaka odmah nakon berbe, uništavanje korova u nasadu, prorjeđivanje mladih izdanaka koje ostavljamo za rod i izbor položaja za uzgoj kupine, a mjere zaštite su zimsko tretiranje s bakrenim preparatom dva puta u tijeku vegetacije, ali male koncentracije (0,2%) (Volčević, 2008).

Najznačajniji štetnici su: malinina buba, staklokrilac i lisne uši. Kupinu napada više vrsta lisnih uši i pričinjava joj velike štete: iscrpljuje joj mlade izdanke, lišće se počinje kovrčat. Iz navedenih razloga lisne uši treba redovito suzbijati, prskat insekticidima u integriranoj proizvodnji, dok se u ekološkoj poljoprivredi koriste pripravci na bazi pelina i koprive.

## 2.9. Nutritivna vrijednost ploda kupine i mogućnosti korištenja

Energetska vrijednost 100 g svježih kupina iznosi 43 kcal/180 kJ, od toga sadrži 9,6% ugljikohidrata, 1,4% proteina i 0,5% masti. Od minerala kupina sadrži: kalij (162 mg), kalcij (29 mg), fosfor (22 mg), magnezij (20 mg), željezo (0,6 mg), mangan (0,6 mg), cink (0,5 mg) i bakar (0,2 mg). Od vitamina kupine sadrže vitamin C (21 mg), vitamin A (11 mg), vitamin E (1,2 mg) i vitamin K (20 mg).

Tablica 2. Prosječan kemijski sastav ploda kupine računato na 100 g ploda

Voda	84,5 %
Ukupni šećeri	7,3 %
Vrijednost pH	3,2
Ukupne kiseline	1,5 %
Pektin	0,4 %
Bjelančevine	1,2 %
Masti	0,9 %
Celuloza	4,1 %
Vitamin C	21 mg

Izvor: *Vračar, 2001.*



Plodovi kupine mogu se koristiti na više načina: za razne oblike prerade, duboko zamrzavanje, potrošnju u svježem stanju i u kulinarstvu za spremanje raznih poslastica. Posebno su cijenjeni i mnogo traženi u prehrambenoj industriji kao sirovina za dobivanje sokova, sirupa, kompota, džemova, želea, specijalnog kupinovog vina i drugih proizvoda. Da bi se dobili proizvodi visoke kvalitete, moraju se uzgajati kvalitetne sorte kupine, bez bodlji, koje obilno rađaju.

Za industrijsku preradu u sokove, sirupe, kompote, džemove, slatka vrlo su pogodni plodovi samoniklih vrsta kupine i sorti: Himalaja, Bojsen, Tornfri i dr. Kao boje proizvoda od voća mogu se koristiti plodovi svih sorti kupine, ali kao najbolji pokazali su se plodovi samonikle kupine i sorte Smutsen, jer su sa najintenzivnije obojenim sokom. Od kupine se mogu proizvoditi i specijalna vina, ocat i drugi proizvodi (Mratinić, 1998).

Prema Koci i Karadenizu (2009.), koji su istraživali antioksidativnu aktivnost 7 divljih i 10 sorti kultiviranih kupina, bolji izvor prirodnih antioksidanasa je divlja kupina. Divlja kupina ima veću vrijednost antioksidative aktivnosti, koja je i u velikoj je korelaciji sa ukupnim fenolima i antocijanima.



Slika 1. Kupinovo vina  
*Izvor: Foto: Denis Matić*



Slika 2. Sladoled od kupine  
*Izvor: <http://www.lepotaizdravlje.rs/ishrana/>*

### 3. MATERIJALI I METODE

Pokus je proveden na dvije lokacije: na OPG-u Herman i OPG-u Platužić. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Herman nalazi se u Međimurskoj Županiji, općina Mala Subotica, mjesto Strelec. Gospodarstvo posjeduje 3 ha poljoprivrednog zemljišta od čega se 1,5 ha nalazi kupinjak u sustavu integrirane proizvodnje, a na ostalih 1,5 ha zasađene su različite voćne vrste: jabuke, kruške, šljive, maline, ogrozd i ribiz. U obitelji živi 5 članova, dvoje odraslih i troje djece, a u berbi sudjeluju svi. OPG Herman svoje proizvode prodaje na Čakovečkoj tržnici te na kućnom pragu. Najznačajniji i najdohodovniji im je finalni proizvod, kupinovo vino. Proizvodnjom se bave već 10 godina i planiraju proširiti kupinjak, jer su s prodajom i plasmanom vrlo zadovoljni.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Platužić nalazi se u Gračini, područje grada Križevaca. Gospodarstvo posjeduje 10 ha poljoprivrednog zemljišta. Na gospodarstvo žive četiri člana obitelji. Gospodin i gospođa Platužić, kćerka i unuk. Bave se ekološkim uzgojem kupina te preradom kupina u vino, voćne rakije, sirupe i džemove. Dio kupina prodaju u svježem stanju što na kućnom pragu što na tržnici u Zagrebu, a ostatak prerađuju.

Mjere njege i u integriranom i ekološkom uzgoju kupina su slični i obuhvaćaju sljedeće radnje:

- rezidba, koja počinje rano u proljeće uklanjanjem prošlogodišnjih rodni izboja. Ostavljaju se jednogodišnje mladice koje će u toj godinu dati rod. Izdanci se skraćuju na visinu treće žice (oko 2 m) radi stimulacije razvoja bočnih grančica kao nositelja rodosti. Bočne grančice treba skratiti na 3 - 5 pupova radi stvaranja rodni pupova. Ne treba ostavljati previše pupova jer će tada plodovi biti jako sitni.
- okopavanje,
- gnojidba, ako nije obavljena u jesen,
- postavljanje sustava za navodnjavanje, obično krajem 5 mjeseca kako bi se za vrijeme oplodnje i formiranje ploda samoj biljci osigurala dovoljna količina vode u sušnim periodima,
- zaštita prema potrebi: ekološki kupinjak prskan je pripravcima od koprive, sljeza i pelina, dok se u integriranom zaštita vršila insekticidima protiv lisnih uši,
- berba plodova.





Slika 9. Ekološki kupinjak – Platužić  
Foto: Denis Matić



Slika 10. Integrirani kupinjak – Herman  
Foto: Denis Matić

Tijekom 2013. provedeno je jednogodišnje istraživanje na dva lokaliteta i na dvije sorte kupina uzgajane po principima integrirane i ekološke proizvodnje. U vegetacijskoj godine prikupljani su svi potrebni podatci o primjenjivanim agrotehničkim mjerama u uzgoju kupina. Berba je obavljena jednokratno, a za potrebe pokusa uzeti su iz svakog nasada prosječni uzorci od cca 1 kg zrelih plodova u tri ponavljanja. Uzorci su dostavljeni na analizu u agrokemijski laboratorij Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima.

U pokusu su istraživane sljedeće sorte kupina:

1. **boysen** - porijeklom iz Amerike, bujnoga rasta s puzajućim izdancima koji su obrasli trnjem, visoke rodnosti. Plod je krupan (7,5 - 8 g), izduženog oblika, tamnocrvene boje, meso je mekano i slabo podnosi transport, slatko - kiselkastog izrazito aromatičnog okusa. Samooplodna je sorta, dozrijeva rano, a berba se odvija u više navrata.
2. **thornfree** - stvorena u Americi. Sazrijeva kasno pa se bere u kolovozu i rujnu. Samooplodna je i vrlo rodna sorta. Prinosi mogu biti veći od 25 t/ha. Plod je srednje krupan do krupan (oko 5 g), loptastog do zatupasto kupastog oblika, čvrst, sjajno crne boje, nakiselog okusa sa srednje izraženom aromom, dobre kvalitete. Plod je transportabilan, pogodan za zamrzavanje i sve oblike prerade (Mratinić, 1998).



Slika 11. Thornfree

Izvor: <http://www.smartgardener.com/plants/2867-thornfree/overview>



Slika 12. Boysen

Foto: Denis Matić

U laboratoriju su provedena sljedeća istraživanja:

1. pomološke značajke ploda kupine:

- širina i duljina ploda (mjerenje je obavljeno pomičnom mjerkom i izraženo u mm)
- masa ploda (mjerenje je obavljeno na preciznoj vagi i izraženo u g)

2. kemijske značajke ploda kupine:

- sadržaj suhe tvari (sušenjem na 70°C),
- sadržaj ukupnih šećera (refraktometrijski)
- sadržaj ukupnih kiselina (titrimetrijski)
- sadržaj vitamina C (2,6-dinitrofenolindofenol)



Slika 13. Berba – OPG Platužić

Izvor: Foto: Denis Matić



Slika 14. Uzorci kupina

Izvor: Foto: Denis Matić

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 4.1 Pomološke značajke ploda

U ovom istraživanju vršena su mjerenja širine, duljine i mase ploda, a rezultati su prikazani u tablici 3.

Tablica: 3. Pomološke značajke ploda kupine

proizvodnja	sorta	širina (mm)	duljina (mm)	masa (g)
integrirana	boysen	19,2	25,4	5,54
	thornfree	18,5	24,1	4,03
ekološka	boysen	19,7	26,4	5,60
	thornfree	17,6	25,9	4,01

Mjerenja širine ploda pokazuju da je najveća prosječna vrijednost izmjerena kod sorte boysen u ekološkoj proizvodnji (19,7 mm), dok je najmanja kod sorte thornfree također u ekološkoj proizvodnji (17,6 mm). Značajno je za primijetiti kako postoji veća razlika između prosječne širine sorata nego proizvodnje (boysen/thornfree = 19,45/18,05; integrirana/ekološka = 18,85/18,65).

Prosječna duljina ploda kretala se od 24,1 mm do 26,4 mm. Prosječna duljina ploda kod integrirane proizvodnje iznosila je 24,75 mm, a kod ekološke 26,15 mm. Veće prosječne vrijednosti duljine ploda i ovdje su veće kod sorte boysen (25,9 mm) nego kod sorte thornfree (25,0 mm).

Prosječna masa ploda kretala se od 4,01 g do 5,60 g. U ovom svojstvu uočene su još veće razlike između sorata tako da prosječna masa ploda kod sorte boysen iznosi 5,57 g, a sorte thornfree 4,02 g. Razlike između integrirane i ekološke proizvodnje su manje (4,785 g/4,805 g).

Dobiveni rezultati u skladu su sa rezultatima koje navode Campagnolo i Pio (2012.), koji su istraživali 11 sorata kupina tijekom 2009., 2010. i 2011. godine. Prosječne vrijednosti širine ploda kupine kretale su se od 17,3 do 25,1 mm, duljine ploda od 16,6 do 27,3 mm i 1,4 do 5,7 g.

## 4.2. Kemijske značajke ploda

Rezultati kemijskih značajki ploda kupine prikazani su u tablici 4.

Tablica: 4. Kemijske značajke ploda

proizvodnja	sorta	voda (%)	suha tvar (%)	pH
integrirana	boysen	84,15	15,85	2,37
	thornfree	80,54	19,46	2,83
ekološka	boysen	83,33	16,67	2,52
	thornfree	80,32	19,68	2,96

Sadržaj vode veći je u plodovima sorte boysen, neovisno o tome kojim je sustavom proizvodnje uzgojena, nego u plodovima sorte thornfree i to u prosjeku za oko 4 %. Sukladno tome, veći je sadržaj suhe tvari u plodovima sorte thornfree (prosjeak sorte 19,57 %) nego kod sorte boysen (prosjeak sorte 16,26 %). Zanimljivo je za primjetiti da sam sustav proizvodnje nije utjecao na sadržaj suhe tvari u plodovima kupine.

Prosječna pH vrijednost je nešto veća kod ekološki proizvedenih kupina (2,74) nego kod kupina u integriranoj proizvodnji (2,60), ali je veća razlika zabilježena među prosječnim vrijednostima ovog svojstva ovisno o sorti. Tako prosječna pH vrijednost sorte boysen iznosi 2,45, a sorte thornfree 2,90. Apsolutno najniža vrijednost izmjerena je kod sorte boysen u integriranoj proizvodnji (2,37), a najveća kod sorte thornfree u ekološkoj proizvodnji (2,96).

Tablica: 5. Kemijske značajke ploda

proizvodnja	sorta	šećeri (%)	kiseline (%)	šećeri/kiseline	vit. C (mg/100g)
integrirana	boysen	6,50	1,73	3,76	18,76
	thornfree	9,20	1,86	4,65	17,26
ekološka	boysen	7,25	1,81	4,01	20,05
	thornfree	9,25	1,96	4,72	19,83

Istraživane su i još neke kemijske značajke ploda kao što su ukupni šećeri, ukupne kiseline i koncentracija vitamina C, a rezultati su prikazani u tablici 5.

Prosječni sadržaj ukupnih šećera nešto je niži u integriranoj proizvodnji (7,85 %), nego u ekološkoj (8,25%). Međutim i u ovom je svojstvu veća razlika među sortama pa tako prosječan sadržaj šećera kod sorte boysen iznosi 6,88 %, dok je on kod sorte thornfree 9,23 %.

Apsolutno najniža ukupna kiselost izmjerena je kod sorte boysen u integriranoj proizvodnji i iznosi 1,73 %, dok je najviša kiselost izmjerena kod sorte thornfree u ekološkoj proizvodnji i iznosi 1,96 %. Trendovi su isti kao i kod sadržaja ukupnih šećera pa je prosječno niži sadržaj ukupnih kiselina izmjeren u plodovima u integriranoj nego u ekološkoj proizvodnji i niži je kod sorte boysen nego kod sorte thornfree.

Prema navodima Kafasa i sur. (2006.) za kvalitetu ploda važan je odnos ukupnih šećera i ukupnih kiselina. On prema navedenim autorima iznosi između 2 i 5, a u našem istraživanju se kreće od 3,76 kod sorte boysen u integriranoj proizvodnji do 4,72 kod sorte thornfree u ekološkoj proizvodnji pa su u skladu s rezultatima navedenih autora. Manja razlika postoji u prosječnim vrijednostima ovog svojstva između proizvodnji (integrirana 4,21, ekološka 4,37) nego između sorata (boysen 3,89, thornfree 4,69).

Koncentracija vitamina C u plodovima kupine iz pokusa kretala se od 17,26 pa do 20,05 mg/100 g svježe mase. Pri tome su nešto niže prosječne vrijednosti izmjerene u integriranoj proizvodnji (18,01 mg/100 g svježe mase) nego u ekološkoj proizvodnji (19,94 mg/100 g svježe mase). Primijećena je razlika u koncentraciji vitamina C i među sortama pa tako prosječna vrijednost za sortu boysen iznosi 19,91 mg/100 g svježe mase, a za sortu thornfre 18,55 mg/100 g svježe mase. Za oko 7 % više vitamina C sadrži sorta boysen.

Kemijski sastav ploda kupine u skladu je s podacima koje iznose Vračar (2001.) i Kafkas i sur. (2006.).

#### 4. ZAKLJUČAK

Kao što je poznato, da bi se bavili bilo kojim poslom, moramo imat dobar poslovni plan koji će nam bit cilj samog uspjeha.

Boravivši na jednom i drugom poljoprivrednom gospodarstvu stekao sam brojna iskustva od same agrotehnike, pa do berbe i prerade.

Zanimalo me kod jednog i kod drugog poljoprivrednika zašto su se odlučili baš za plantažni uzgoj kupine, te obojica su mi odgovorila približno jednako:

Velika ljubav prema voćarstvu je doprinjela da se odlučim za plantažni uzgoj kupina. Imajući u vidu da je kupina kao voćna kultura vrlo mlada na našim prostorima, njene dobre biološke osobine, svake godine stupa u veliku rodnost kvalitetnih plodova, koji imaju sve veću primjenu u domaćinstvu, kulinarsstvu i prehrambenoj industriji. Proizvodi kupine su ljekoviti, kako u svježem, tako i u prerađenom stanju. Velika je potražnja za proizvodima kupine, uspjeh je zagantiran.

## 5. LITERATURA

1. Ames, B., Shigeno, M.K., Hugen, T.M. (1993): Oxidants, antioxidants and the degenerative disease of aging, Proceedings of National Academy of Science of the United States of America, 90, 7915-7922
2. Brzica, K. (1991.): Voćarstvo za svakog. Naprijed. Zagreb.
3. Campagnolo, M. A. and Pio, R.(2012.): Phenological and yield performance of black and redberry cultivars in western Paraná State, Acta Scientiarum. Agronomy, v. 34, n. 4, p. 439-444
4. Hessayon D. G. (1996. ): Voće, Mozaik knjiga, Zagreb
5. <http://www.coolinarika.com>
6. <http://www.gimnazijaso.edu.rs>
7. <http://www.val-znanje.com>
8. <http://www.wikipedia.org>
9. <https://en.wikipedia.org/wiki/Blackberry>
10. Kafkas, E., Kosor, M., Turemis, N., Braser, K.H.C. (2006.): Analysis of sugars, organic acids and vitamin C contents of blackberry genotypes from Turkey, Food Chemistry 97, 732-736
11. Koca, I.; Karadeniz, B. (2009.): Antioxidant properties of blackberry and blueberry fruits grown in the Black Sea Region of Turkey. Scientia Horticulturae, 121, 447-450
12. Kreuter, M.-L. (2008): Bio Vrt, Marjan tisak, Split
13. Krpina, I., Zrinščak, V., Cvrlje, M., (2004.), Voćarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb
14. Martin, S. (2001.): Voće iz vlastitog vrta, Andromeda d.o.o., Rijeka
15. Miljković, I. (1991.): Suvremeno voćarstvo. Nolit izdanje, Zagreb.
16. Mratinić, E. (1996): Biotehnoške osnove voćarstva, Newslines, Beograd
17. Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B., Battino, M. (2005): Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit, Nutrition 21, 207-213
18. Šubić, M. (2010): Zaštita bilja / List Međimurje; Čakovec
19. Turemis, N., Kafkas, S., Kafkas, E., Onur, C. (2003): Fruit characteristic of nine thornless blackberry genotypes, Journal of the American Pomological Society, 57(4), 161-165
20. Volčević, B. (2008): Jagodičasto voće; Neron d.o.o., Bjelovar
21. Volčević, B., (2005.): Jagoda, malina, kupina; Neron d.o.o., Bjelovar

22. Vračar, O. Lj., (2001.): Priručnik za kontrolu kvaliteta svežeg i prerađenog voća, povrća i pečurki i osvežavajućih bezalkoholnih pića, Tehnološki fakultet, Novi Sad
23. Zbornik radova II, Savetovanja, (2009.): Inovacije u voćarstvu, Beograd
24. Znaor, D., (1996.): Nakladni zavod Globus, Zagreb
25. Zrinščak, V., (2004.): AgroKlub, Zagreb



## SAŽETAK

Prema površinama pod kupinom u svijetu prednjače Europa i Sjeverna Amerika.

Od većih europskih proizvođača tu su još Mađarska, Velika Britanija, Rumunjska, Poljska i Njemačka. Uzgoj kupina u Republici Hrvatskoj još uvijek nije na zadovoljavajućoj razini. Kao prednosti kupine ističu se njen rani ulazak u rod (već u drugoj godini), visoki i stabilni prinosi (do 30 tona po hektaru), dugi životni vijek, plod bogat vitaminima i mineralima, dok je cvijet kupine izvrsna pčelinja paša. Od nepovoljnih svojstava najčešće se spominje naporna i dugotrajna berba, budući da plodovi kupine ne sazrijevaju istovremeno, pa tako berba traje i do četrdeset dana. Iako postoje strojevi koji olakšavaju berbu, u najvećem broju slučajeva u berbi je ljudski rad nezamjenjiv.

U ovom istraživanju praćen je utjecaj sustava proizvodnje (ekološka i integrirana) na neke pomološke i kemijske značajke ploda kupine. Istraživane su dvije sorte thonfree i boysen, sorte koje su vrlo često zastupljene u proizvodnji u Republici Hrvatskoj. Cilj istraživanja bio je utvrditi razlike u širini, duljini i masi ploda te koncentraciji suhe tvari, šećera, ukupnih kiselina i vitamina C u plodovima kupine u odnosu na sustav proizvodnje i sortu.

Mjerenja širine ploda pokazuju da je najveća prosječna vrijednost izmjerena kod sorte boysen u ekološkoj proizvodnji (19,7 mm), dok je najmanja kod sorte thornfree također u ekološkoj proizvodnji (17,6 mm). Prosječna duljina ploda kretala se od 24,1 mm do 26,4 mm. Prosječna duljina ploda kod integrirane proizvodnje iznosila je 24,75 mm, a kod ekološke 26,15 mm. Veće prosječne vrijednosti duljine ploda i ovdje su veće kod sorte boysen (25,9 mm) nego kod sorte thornfree (25,0 mm). Prosječna masa ploda kretala se od 4,01 g do 5,60 g. Prosječna masa ploda kod sorte boysen iznosi 5,57 g, a sorte thornfree 4,02 g. Razlike između integrirane i ekološke proizvodnje su manje (4,785 g/4,805 g).  
higher for cultivar Boysen ( 25.9 mm) than of the cultivar Thornfree ( 25.0 mm ). The average fruit weight ranged from 1.4 g do 5.60 g. The average fruit weight for cultivar Boysen is 5.57 g, and variety Thornfree 4.02 g . The differences between the integrated and organic production less ( 4785 g / 4805 g ) .

Što se kemijskog sastava kupine tiče može se zaključiti sljedeće: veći je sadržaj suhe tvari u plodovima sorte thornfree (prosječno 19,57 %) nego kod sorte boysen (prosječno 16,26 %), dok sustav proizvodnje nije utjecao na ovo svojstvo; prosječna pH vrijednost je nešto veća kod ekološki proizvedenih kupina (2,74) nego kod kupina u integriranoj proizvodnji (2,60), dok je prosječna pH vrijednost sorte boysen niža (2,45) od

sorte thornfree (2,90); prosječni sadržaj ukupnih šećera nešto je niži u integriranoj proizvodnji (7,85 %), nego u ekološkoj (8,25%), a veća je razlika među sortama (boysen 6,88 %, thornfree 9,23 %); apsolutno najniža ukupna kiselost izmjerena je kod sorte boysen u integriranoj proizvodnji i iznosi 1,73 %, dok je najviša kiselost izmjerena kod sorte thornfree u ekološkoj proizvodnji i iznosi 1,96 %, a trendovi su isti kao i kod sadržaja ukupnih šećera; koncentracija vitamina C u plodovima kupine iz pokusa kretala se od 17,26 pa do 20,05 mg/100 g svježe mase.

## SUMMARY

According to areas where blackberries are grown, world leaders are Europe and North America.

Some of the major European manufacturers are Hungary, the United Kingdom, Romania, Poland and Germany. Cultivation of blackberry in the Republic of Croatia is still not at satisfactory level. Advantages of growing blackberry are its early ripening (in the second year of cultivation), high and stable yields ( up to 30 tons per hectare ), the fruit rich in vitamins and minerals, the flower of blackberry is excellent bee pasture.

Untoward feature of growing blackberry is tedious vintage whereas that blackberries do not ripen at the same time so harvest sometimes lasts for forty days. Although there are machines that make harvesting easier, human labor is indispensable.

By doing this research I wanted to show how production systems ( organic and integrated ) have an effect on some pomological and chemical properties of the fruit of blackberries. Two cultivars that are often present in production in Croatia have been studied, thornfree and boysen cultivars. The aim of this research was to determine the differences in width , length and weight of the blackberry fruit and the concentration of solids , sugar , total acid and vitamin C in blackberry fruit in relation to the system of production and cultivar.

Measurements of the width of the fruit show that the highest average value measured is for cultivar Boysen in organic production ( 19.7 mm ) , while the lowest is for cultivar Thornfree also in organic production ( 17.6 mm ). The average length of the fruit ranged from 24.1 mm to 26.4 mm. The average length of the fruit in the integrated production amounted to 24.75 mm , and 26.15 mm in the ecological production. Average value of the length of the fruit are higher for cultivar Boysen ( 25.9 mm) than of the cultivar Thornfree ( 25.0 mm ). The average fruit weight ranged from 4.01 g to 5.60 g. The average fruit weight for cultivar Boysen is 5.57 g, and variety Thornfree 4.02 g . The differences between the integrated and organic production less ( 4785 g / 4805 g ) .

The average fruit weight ranged from 1.4 g do 5.60g . The average fruit weight for cultivar Boysen is 5.57 g , and for cultivar Thornfree 4.02 g . The difference between the integrated and organic production is not large ( 4785 g / 4805 g ). According to chemical composition of blackberries we come to following conclusions, content of dry matter in fruit of Thornfree cultivar (average of cultivar 19.57%) is higher than in the cultivar Boysen (average of cultivar 16.26%), this feature was not affected by production system. The pH value is slightly higher for the organically produced blackberries (2.74) from those

grown by integrated production (2,60), while the average pH value of the cultivar Boysen is lower (2.45) than the cultivar Thornfree (2,90). Average of total sugar content was slightly lower in integrated production (7.85%), than in organic (8.25%), and the the difference among cultivars (Boysen 6.88%, Thornfree 9.23%) is larger.

Absolutely lowest total acidity was measured for cultivar Boysen in integrated production in amount to 1.73%, while the highest acidity measured for cultivar Thornfree in organic production amounts to 1.96%, and the trends are the same as for the content of total sugars. The concentration of vitamin C in blackberry fruits in the test ranged from 17.26 till 20.05 mg / 100 g fresh weight.

## ŽIVOTOPIS

Denis Matić rođen je 31. ožujka 1986. u Njemačkoj, Frankfurt am Main. Srednju stručnu spremu stekao je u Gospodarskoj školi u Čakovcu zvanje poljoprivredni tehničar-opći smjer. Godine 2008. završio je stručni studij poljoprivrede na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima i stekao naziv – stručni prvostupnik (baccalaureus) inženjer poljoprivrede, usmjerenje Bilinogojstvo. Iste godine upisao je specijalistički diplomski stručni studij poljoprivrede na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima - usmjerenje Održiva i ekološka poljoprivreda. Tijekom 2011. obavio je stručnu praksu na OPG Herman te OPG Platužić i rad u laboratoriju Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima. Tijekom nastave se isticao kao nadaren i vrijedan student s odličnim komunikacijskim vještinama i poznavanjem stranog jezika. U sklopu problemskih zadataka krasi ga vrline brzog učenja i kreativnog pristupa rješavanju problema i novonastalih situacija. Kao osoba izuzetno je savjestan, točan i odgovoran. U slobodno vrijeme bavi se sportom, ponajviše plivanjem i trčanjem. Trenutno radi na poljoprivrednom gospodarstvu Mager u Njemačkoj.