

# Utjecaj sustava proizvodnje na neka morfološka i kemijska svojstva paprike

---

**Kovačić Gradinščak, Vlatka**

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

**2015**

*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:185:570505>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-22**



*Repository / Repozitorij:*

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



REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Vlatka Kovačić Gradinščak, bacc. ing. agr.

**UTJECAJ SUSTAVA PROIZVODNJE NA NEKA  
MORFOLOŠKA I KEMIJSKA SVOJSTVA PAPRIKE**

Završni specijalistički diplomski stručni rad

Križevci, 2015

REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Specijalistički diplomski stručni studij

*Poljoprivreda*

Usmjerenje: *Održiva i ekološka poljoprivreda*

Vlatka Kovačić Gradinščak, bacc. ing. agr.

**UTJECAJ SUSTAVA PROIZVODNJE NA NEKA  
MORFOLOŠKA I KEMIJSKA SVOJSTVA PAPRIKE**

Završni specijalistički diplomski stručni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1. Dr.sc. Želimir Vukobratović – predsjednik
2. Dr.sc. Marija Vukobratović – mentor i član
3. Mr.sc. Tomislava Peremin – Volf - član

Križevci, 2015

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Porijeklo i proizvodnja paprike u svijetu.....	2
2.2. Proizvodnja paprike u Hrvatskoj.....	2
2.3. Morfološka i biološka svojstva paprike.....	3
2.4. Sorte paprike.....	5
2.5. Sorta paprike tipa kapije.....	6
2.6. Uvjeti uzgoja paprike na otvorenom.....	7
2.7. Uvjeti uzgoja paprike u zaštićenim prostorima.....	8
2.8. Ekološka proizvodnja paprike.....	9
2.9. Tlo i plodored u proizvodnji paprike .....	10
2.10. Obrada tla za papriku .....	10
2.11. Hranidbena vrijednost paprike .....	12
3. MATERIJALI I METODE.....	14
3.1. Terenska istraživanja.....	14
3.2. Laboratorijska istraživanja.....	16
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA.....	18
4.1. Morfometrijska svojstva paprike.....	18
4.2. Kemijska svojstva paprike.....	19
5. ZAKLJUČAK.....	21
6. LITERATURA.....	22

POPIS KRATICA

SAŽETAK

ABSTRACT

ŽIVOTOPIS

## 1. UVOD

Paprika, prema zastupljenosti u proizvodnji povrća na području Hrvatske, spada među četiri najznačajnije vrste. Jednogodišnja je biljka, a u tropskim krajevima višegodišnja. Botanički pripada porodici Solonaceae, polikarpnim biljkama koje u tijeku ciklusa cvatu više puta. Plodove paprike razlikujemo prema obliku stožasti, prizmatični, okrugli te okruglo spljošteni i prema boji tamnozeleni, žutozeleni, blijedožuti, gotovo bijeli, žuti, narančasti, svijetlocrveni i tamnocrveni.

Paprika je visoko cijenjeno povrće, bogato ljekovitim sastojcima i zbog toga preporučljiva u prehrani. Najbolja i najzdravija za jelo je svježa, toplinski neobrađena paprika, a ljekovitim se smatra njen mesnati, plodni dio. Ljekovitost paprike u pučkoj medicini iako je novijeg datuma, nikad nije bila upitna. Koristila se kao: antidepresiv, antireumatik, afrodisijak, antiseptik, aromatik, diuretik. Zbog velikih količina vitamina C preporučuje se kao dodatak prehrani za jačanje imunološkog sustava.

Prosječni ostvareni prinosi u Hrvatskoj su nešto više od 7 t/ha, dok je u Europi 17,7 t/ha, a u svijetu 13,6 t/ha. Po ostvarenim prinosima Hrvatska je na pretposljednem mjestu u Europi (Lešić, 2004), makar klimatski i zemljišni uvjeti omogućuju bolju proizvodnju, što potvrđuju i rezultati manjeg dijela vrsnih proizvođača. Jedan od limitirajućih čimbenika uspješnije proizvodnje paprike i viših prinosa je vjerojatno i slabije znanje proizvođača, što im smanjuje konkurentnost. Iako hrvatski proizvođači paprike nisu konkurentni s prinosima u konvencionalnoj proizvodnji, možda mogu biti s ekološki proizvedenom paprikom.

Stoga je cilj ovog rada bio utvrditi razlike u kakvoći paprike uzgojene u različitim sustavima proizvodnje (integrirana, ekološka i konvencionalna na otvorenom i u zatvorenom sustavu), te istražiti utjecaj različitih sustava proizvodnje na neka morfološka i kemijska svojstva paprike.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Porijeklo i proizvodnja paprike u svijetu

Prema Lešić (2002.) paprika je porijeklom s područja srednje Amerike, gdje se uzgaja već više od 3.000-4.000 godina. Otkrićem Amerike, krajem 15. stoljeća, prenesena je najprije u Portugal, a od tamo se postepeno širila po čitavoj Europi. U početku se uzgajala kao ukrasna lončanica. Paprika se danas u svijetu uzgaja na 1,5 milijuna hektara s kojih se proizvede preko 18 milijuna tona plodova. Najveći dio proizvodnje nalazi se u Aziji, a najveći proizvođač je Kina. Najveći europski proizvođači paprike su: Španjolska, Italija, Bugarska i Mađarska.

### 2.2. Proizvodnja paprike u Hrvatskoj

Prema Matotanu (2002.) u Hrvatskoj se paprika proizvodi na oko 4.500 ha, te se po zastupljenosti povrtnih kultura nalazi na četvrtom mjestu. Većina proizvodnih površina nalazi se u Virovitičko – podravskoj županiji. Prosječni prinosi paprike u Hrvatskoj su vrlo niski, tek nešto iznad 7 t/ha, a godišnje se proizvede oko 30 000 t plodova od kojih se najveći dio potroši u svježem stanju ili kao zimnica pripremljena u domaćinstvima. Nešto više od jedne desetine ukupne proizvodnje se preradi u industrijskim pogonima. Uz domaću proizvodnju u Hrvatsku se godišnje uveze oko 3.000 tona plodova svježe i smrznute paprike i to većim dijelom iz Turske, Mađarske i Italije.

Tablica 1. Površina proizvodnje, prinosi, uvoz, izvoz i prerada paprike u RH 1996-2000 godine.

Godina	1996	1997	1998	1999	2000	Prosjek
Površine (ha)	3.921	3.825	4.480	4.833	4.411	4.294
Proizvodnja (t)	25.999	24.860	32.718	36.813	30.662	30.210
Prinos (t/ha)	6,6	6,5	7,3	7,6	7,0	7,0
Uvoz (t)	2.375	3.840	4.693	3.226	2.555	3.334
Izvoz (t)	533	349	0	462	461	361
Prerada (t)	1.665	892	2.449	2.606	2.490	2.020

Izvor: Matotan, 2002.

### 2.3. Morfološka i biološka svojstva paprike

Prema Lešić (2004.) paprika (*Capsicum annuum* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka (Slika 1). Korijen joj je vretenast i brzo počinje grananje. Prodire do 60 cm dubine, ali glavina je korijena u gornjih 30 cm tla. Širi se u promjeru do 60 cm.



Slika 1. Biljka paprike

Izvor: Vlastita istraživanja

Stabljika je zeljasta, a kasnije na bazi odrveni. Glavna i postrane grane na presjeku su okrugle, peterokutne ili šesterokutne i glatke, zelene ili zelene s ljubičastim prugama. Naraste od 40 do 100 cm. Prema rastu i načinu grananja često se spominju indeterminantni i determinatni rast stabljike paprike.

Paprika indeterminantnog rasta na glavnoj stabljici, nakon 7 do 12 listova, na vrhu ima prvi cvijet. Na istom koljencu razvijaju se 2 do 4 grane, rijetko i više. Te se grane na svakom koljencu granaju na nove dvije. Neke sorte razvijaju i grane s nižih koljenaca, koje nakon nekoliko listova završavaju cvijetom i granaju se na isti način. Determinatni rast stabljike također završava cvijetom nakon 6 do 8 listova. Iz tog koljenca razvije se više vrlo kratkih grana (8 do 12) koje završavaju cvijetom i time završava rast stabljike.

List paprike jednostavan je, cijeli, na duljoj ili kraćoj peteljci, na glavnoj stabljici spiralno raspoređen. Lisna je plojka ovalna, eliptična ili lancetasta sa cijelim rubom, zelene boje, rjeđe s ljubičastim nahukom.

Cvijet paprike većinom je pojedinačan, rjeđe ih ima po dva ili više na jednom koljencu. Nalazi se na kratkoj stapci. Čaška u početku obuhvaća cvjetni pup, a sastoji se od

5 ili više lapova. Vjenčić je, također, sastavljen od 5 do 7 latica, koje su na bazi srasle, bijele je, žućkaste ili zelenkaste boje. Broju latica odgovara i broj prašnika, koji su svojim filamentima srasli za laticu. Prašnice su žute ili plavoljubičaste boje. Plodnica je dvogradna, trogradna, četverogradna, rjeđe višegradna. Tučak može bit jednake dužine kao i prašnici, ali i viši i niži. O tome ovisi stupanj samooplodnje.

Plod je šuplja boba različitog oblika, veličine i boje. Na kratkoj stapci čaškini listići manje ili više prilježu uz plod, koji se sastoji od perikarpa i placente sa sjemenkama. Placenta je od rahlog tkiva okruglog ili ovalnog oblika, a produžuje se uzduž rubova plodničkih listova (žile), koje također nose sjemenke. Perikarp može biti vrlo tanak 0,5 do 1 mm pa do 6 i više mm, što se drži debelim perikarpom (meso). Oblik ploda može biti okruglospljošten, okrugao, prizmatičan (zvonolik), s 1 do 4 vrha, stožast i izduženo stožast, oblika roga. U tehnološkoj zriobi boja ploda može biti tamnozeleno do svijetlozeleno, žuto, svijetložuto, gotovo mliječne boje, rjeđe ljubičasto ili prošarana ljubičastim prugama. U fiziološkoj zriobi intenzivno je crveno, narandastožuto ili tamnoljubičasto, gotovo crno. Veličina ploda može biti: vrlo krupna > 150 g, krupna 70 do 150 g, srednja 40 do 70 g sitna < 10 g.

Sjeme (slika 2) je bubrezastog oblika, 3 do 6 mm promjera i 0,5 do 1 mm debljine, plosnato, glatko, blijedožute boje. U jednom plodu može biti 70 do 600 sjemenki, a u 1 g oko 160 sjemenki.



Slika 2. Sjeme paprike

Izvor : <http://www.agropress.org.rs> (15.05.2014.)



Minimalna temperatura klijanja paprike je 11 °C, ali za normalno klijanje potrebna je temperatura viša od 14 °C. Najbrže je klijanje pri temperaturi od 20 do 30 °C, kada za 8 dan isklija 100% sjemenki. Rad hipokotila i otvaranje kotiledona pri temperaturi od 30 °C postiže se za oko 6 dana, a pri 25 °C za oko 8 dana. Pri nižim temperaturama to traje dva do 3 puta duže. I dalji rast mladih biljaka brži je pri 30, ali su biljke kvalitetnije pri 20 do 25 °C. Pri daljnjem smanjenju temperature na 18 °C usporuje se rast, smanjuje visina biljke, broj i površina lišća po biljci (Somos, 1984.). Maksimalan rast mjeren visinom i težinom biljke u vegetativnoj fazi u uvjetima visoke vlažnosti tla i dobre opskrbljenosti hranivima bio je pri temperaturama od 21 do 26 °C. Temperature niže od 10 °C, ako duže potraju, izazivaju žućenje lišća i dugotrajni zastoj u rastu, iako kasnije nastupe povoljniji uvjeti. Tome je vjerojatno razlog oštećenje korijena, koji je u tim uvjetima osjetljiviji od nadzemnog vegetativnog dijela. Pri 0 °C biljka strada. Potrebna suma srednjih dnevnih temperatura za uspješan uzgoj paprike ovisi o intenzitetu svjetla i dužini dana. Pri dobrom intenzitetu > 10000 luksa i duljini dana većoj od 12 sati drži se da je potrebna suma srednjih dnevnih temperatura oko 3000 °C. Intenzitet svjetla više utječe na prijelaz u generativnu fazu nego dužina dana. Iako je paprika biljka kratkog dana i slabog intenziteta svjetla zimi, dodatno osvjetljenje 24 sata pospješuje generativnu fazu. U ljetnom razdoblju naprotiv, skraćivanje dana na 8 do 10 sati može pospješiti početak cvatnje za 7 do 10 dana.

Paprika je biljka koja za rast i razvoj treba mnogo vode, a zbog relativno malog korjenova sustava koristi je iz površinskog dijela tla. Pri dobroj opskrbljenosti vode korijen se razvije dvostruko bolje nego pri slaboj, lišće je imalo oko 60% veću površinu, stabljika je bila deblja, plodovi su bili plodniji, krupniji i debljeg perikarpa. Razvoj većeg broja plodova na biljci usporuje cvatnju, a pupovi i cvjetovi koji se otvore se često osipaju. Kad se plodovi uberu, cvatnja i zametanje plodova opet su obilniji.

#### **2.4. Sorte paprike**

Rijetko kod koje povrtne kulture postoji tolika raznolikost u oblika, boja, veličina i okusa plodova kao kod paprike. Kod nas je najrašireniji uzgoj paprike blijedožute boje zvonolikog oblika plodova ili popularnog naziva babura, okruglastog oblika iste boje ili paradajz paprike, te koničnog oblika ploda koji u fiziološkoj zriobi po crveni, a za koji je uobičajeni naziv kapija.

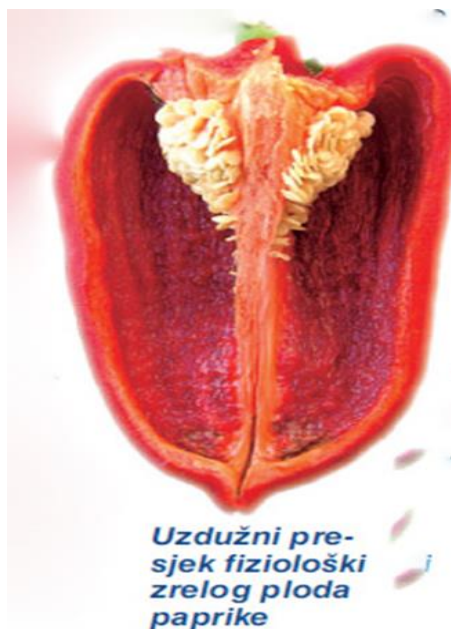
## 2.5. *Sorta paprike tipa kapije*

Prema Matotanu (2002.) sorta paprike tipa kapije (Slika 3. i 4.) ima plodove spljošteno stožastog oblika sa zašiljenim vrhom. Plodovi su dužine 12 – 18 cm, promjera u najširem dijelu 4 – 7 cm. Imaju uglavnom 2 do 3 sjemene pregrade i perikarp debljine 4 – 6 mm. Težina plodova je najčešće 80 – 120 g. U tehnološkoj zriobi plodovi su zelene ili tamno zelene boje, a u fiziološkoj zriobi pocrvene. Kurtovska kapija na kojoj je izvršena analiza je kasna sorta, spljošteno stožastih plodova, visećeg položaja na biljci s najčešće 2 sjemene pregrade. U tehnološkoj zriobi plodovi su tamnozeleni, dok su u fiziološkoj tamnocrvene boje. Težine su od 70 do 80 g, dužine 14 do 16 cm, promjera u najširem dijelu 4 do 6 cm i debljine perikarda 5 do 5,5 mm. Namijenjena je za preradu rezanjem plodova u filete, odnosno za ajvar.



Slika 3. Sorta paprike tipa kapije

*Izvor: vlastita istraživanja*



Slika 4. Uzdužni presjek paprike  
Izvor: <http://www.agroklub.com/> (17.5.2013)

## ***2.6. Uvjeti uzgoja paprike na otvorenom***

Prema Lešić (2004.) uzgoj paprike na otvorenom moguć je samo u bezmraznom razdoblju. Za uspješan rast i razvoj treba puno topline. O dužini razdoblja s temperaturama bliskim optimalnim ovisi koliko će plodova po biljci postići tehnološku zrelost. U područjima s kraćim toplim razdobljima uzgajaju se rani kultivari uz veći broj biljaka po jedinici površine, da se postigne zadovoljavajući prinos. To je ujedno i razlog što se paprika kod nas gotovo isključivo uzgaja iz presadnica.

Najkvalitetnije presadnice s grudom zemlje odnosno supstrata oko korijena proizvode specijalizirani proizvođači u staklenicima ili plastenicima, uz održavanje temperature bliske optimalnim (20 – 25 °C danju i 15 – 18 °C noću) i vlage zraka oko 70 %.

Za uzgoj na otvorenome paprika se sadi kada prođe opasnost od mrazeva. Za svako proizvodno područje općenito se zna datum mogućeg zadnjeg proljetnog mraza, ali ako su srednje temperature niže od 15 °C dobro je pričekati još nekoliko dana i saditi kad nastupi toplije vrijeme. Pri nižim temperaturama biljka se sporo ukorjenjuje, praktično ne raste, a često i lišće požuti, a kasnije se sporo oporavlja.

Papriku je dobro saditi nešto dublje nego što je bila na gredici, a isto tako i onu iz lončića sa grudom supstrata. Iako ona ne stvara mnogo adventivnog korijenja, takva sadnja pomoći će da biljka ostane uspravna do kraja berbe.

Saditi se može na ravnu površinu ili na grede, ovisno o raspoloživoj mehanizaciji i sustavu navodnjavanja. Na ravnoj površini obično se sadi u redove na razmak 50 – 60 cm, što omogućuje međurednu obradu i normalno kretanje berača. Uz razmak biljaka u redu od 40 cm postiže se sklop od 50 odnosno 40 tisuća biljaka po hektaru, što odgovara za bujnije naročito hibridne kultivare iz grupe babura i dulje razdoblje berbe. Za manje bujne kultivare preporučuje se razmak u redu od 25 – 15 cm, za što je potrebno 80 – 130 tisuća biljaka /ha uz razmak redova 50 cm, odnosno 66 – 111 tisuća biljaka ako je razmak redova 60 cm. Sadnja na grede ima višestruke prednosti, naročito ako se primjenjuje malč od crne PE folije ili kojeg drugog materijala i navodnjavanja kapanjem. Sadi se u dvoredne ili toredne trake ovisno o širini grede. U proizvodnji paprike na otvorenom najvažnije su mjere njege održavanje površine tla rahlom, naročito poslije navodnjavanja i zaštita od korova. Osnovne mjere u zaštiti od štetočina su plodosmjena, da se paprika ne sadi na istu površinu najmanje 4 godine, te uzgoj zdravih presadnica.

### ***2.7. Uvjeti uzgoja paprike u zaštićenim prostorima***

Prema Lešić (2004.) uzgojem paprike u zaštićenim prostorima može se produžiti razdoblje berbe prije i poslije sezone berbe na otvorenom. Pokrivanjem gredica niskim tunelima od PE folije u prvih 4 – 6 tjedana uzgoja može se početi 10 – 15 dana ranije saditi i ranije brati u odnosu na uzgoj na otvorenom. Budući da paprika ima velike potrebe za toplinom, naročito u zoni korijena, grede za sadnju u niskim tunelima treba pokriti najmanje tri tjedna prije planirane sadnje da se tlo dovoljno zagrije. U visokim tunelima i plastenicima paprika obično slijedi neku predkulturu (salatu, rotkvicu, špinat i dr.), pa je tlo već dobro zagrijano. U zaštićenim prostorima uzgajaju se gotovo i isključivo rani F1 hibridi. Za duži uzgoj u zaštićenim prostorima koristi se indeterminantni i poludeterminantni kultivari, a za kratki uzgoj determinantni kultivari ili kultivari bliže determinatnom rastu. Traže se kultivari čvrste stabljike, dobrog lišća koji dobro pokrivaju plodove. Najviše se uzgajaju kultivari u tipu babure, prizmatičnog oblika ploda s tri ili četiri vrha, prosječne težine 150 – 50 g, ili stožasti s jednim zaobljenim vrhom, prosječne težine oko 100 g, a ovi posljednji pretežno za kratki uzgoj. Presadnice s grudom supstrata visoke 15 do 20 cm, čvrste stabljike, sa 7 do 9 listova i zametnutim vršnim cvjetnim pupom, sade se tako da gornji

rub lončića bude na razini tla. Ovisno o bujnosti kultivara sadi se 3 do 5 biljaka/m<sup>2</sup>. Razmak redova može biti 80 cm, a u redu do 40 cm. Temperatura tla u vrijeme sadnje mora biti veća od 18 °C.

Termička ili kemijska sterilizacija tla u zaštićenom prostoru potrebna je za papriku barem svake 3 do 4 godine. Dezinfekcija tla vodenom parom je veoma efikasan i ekološki najprihvatljiviji način suzbijanja štetnih gljivica, insekata, nematoda i sjemena korova. Provodi se strojevima koji proizvode vodenu paru temperature 95 do 120 °C i pod pritiskom je ubacuju u tlo do dubine 25 do 30 cm. Kemijski način dezinfekcije tla zaštićenih prostora provodi se primjenom preparata Basamid granulat koji ima fungicidno, nematocidno, insekticidno i herbicidno djelovanje. U optimalnim uvjetima zaštićenog prostora paprika se jako grana, grane su joj lako lomljive, a biljka opterećena plodovima lako poliježe. Zbog toga se prikraćivanjem regulira na dvije glavne grane koje se razvijaju iz koljenca na kojem je pravi cvijet. One se vode uz vezivo slično kao i rajčica na žicu povrh redova. Svaka biljka treba dva veza. Na ovim glavnim granama ostavlja se obično samo po jedna najjača grana. Uklanjaju se i sve grane koje se pojavljuju ispod glavnih.

Drugi je način kratki uzgoj uz 30 do 50 dana berbe. Determinantni ili poludeterminantni kultivar sadi se u sklop od 8 do 10 biljaka po metru kvadratnom, u dvoredne ili troredne trake. Te se biljke ne pinciraju. One razviju 3 do 4 glavne grane i na njima još 1 do 2 koje nose cvjetove i plodove. Vлага tla u zaštićenom prostoru održava se navodnjavanjem na razini 80% poljskog vodnog kapaciteta. Najčešće se koristi navodnjavanje kapanjem, a time se najlakše održava relativna vlaga zraka oko 75 %. Prva prihrana provodi se pri pojavi cvjetova na glavnim granama, a ponavlja se svakih 10 dana.

### ***2.8. Ekološka proizvodnja paprike***

Prema Matotanu (2002.) osim konvencionalnog načina proizvodnje u posljednje se vrijeme sve više razvija i ekološka proizvodnja paprike. Ekološka proizvodnja je sustav koji na osnovna razumijevanja procesa u uzgajanoj biljci i njenog odnosa s okolinom koristi uzgojne metode kojima se ne zagađuje okoliš. Pri tome se čuva biološka raznovrsnost i plodnost tla, te poboljšava zdravlje korisnika tako proizvedene hrane.

Agrotehnika proizvodnje u odnosu na konvencionalnu proizvodnju razlikuje se prvenstveno po tome što se u ekološkoj proizvodnji ne smiju upotrebljavati sintetski pripravci za zaštitu bila, mineralna gnojiva i sjeme sorata nastalih genetskim inženjeringom.

Ekološkom proizvodnjom paprike za tržište najpoželjnije je da se bave mješovita poljoprivredna gospodarstva uravnoteženog uzgoja bilja i životinja radi osiguranja dovoljnih količina organskih gnojiva u ekološkom uzgoju. Površine na kojima se planira proizvodnja u skladu s ekološkim principima moraju biti čista i nezagađena teškim metalima, policikličkim aromatskim ugljikovodicima, mineralnim uljima, te dovoljno udaljene od frekventnijih prometnica i mogućih drugih izvora zagađenja.

Kod prelaska na ekološki način proizvodnje jedan od osnovnih problema kod nas je nabava ekološki proizvedenog sjemena, te je jedini način da se takvo sjeme osigura iz vlastitog ekološkog uzgoja. Iz toga razloga je za ekološku proizvodnju uputno izabrati udomaćene stare sorte koje su prilagođene uvjetima klime i tla, a izbjegavati strane zaštićene hibride.

### ***2.9. Tlo i plodored u proizvodnji paprike***

Prema Matotanu (2002.) za proizvodnju paprike najbolja su duboka, laganija tla, bogata organskim tvarima i dobre vododržnosti. Poželjno je da sadržaj humusa u tlu namijenjenom proizvodnji paprike bude iznad 3%. Na našem području to su aluvijalna tla dravskih i savskih riječnih nanosa, tla neretvanskog područja kao i crvenice kraških polja. Paprika se uspješno može uzgajati i na težim tlima ako su ona dobro drenirana i usklađenih vodozračnih odnosa, bez depresija i visokog nivoa podzemnih voda. Za proizvodnju paprike potrebno je izabrati tla blago kisele do neutralne reakcije pH vrijednosti 6 – 7. Za uspješan uzgoj na kiselim tlima ispod pH 5,5 neophodno je obaviti kalcizaciju.

Paprika se obavezno mora uzgajati u plodoredu i na istu površinu ne smije doći barem 4 – 5 godina. Dobre predkulture za uzgoj paprike su strne žitarice, krmne kulture te mahunarke, a od povrtnih kultura naročito grašak i grah mahunar.

### ***2.10. Obrada tla za papriku***

Prema Matotanu (2002) obrada tla za papriku treba osigurati povoljnu strukturu tla u čitavoj zoni ukorjenjivanja, da bi se postigli vodozračni odnosi koji će omogućiti nesmetanu opskrbu biljke vodom i hranivima. Obradom se tlo treba dovesti u stanje koje će omogućiti brzo zagrijavanje i nesmetano procjeđivanje viška vode u dublje slojeve. Kvalitetnom obradom tla značajnije se smanjuje populacija korova, a da bi se sve to postiglo neophodno je obradu obaviti kod optimalne vlažnosti tla. Osnovna obrada tla za papriku obavlja se

dubokim jesenskim oranjem na dubinu 30 – 35 cm, zaoravanjem stajskog gnoja i mineralnog gnojiva za osnovnu gnojidbu. U otvorenim brazdama tlo ostaje preko zime, a rano u proljeće čim se površinski sloj prosuši brazde se zatvaraju drljanjem. Do pred sadnju tlo se održava čistim od korova, mehaničkom obradom drljačama ili sjetvospremačem. Dva tjedna prije planiranog roka presađivanja obavi se tanjuranje ili predsjetvena priprema tla rotirajućim oruđima kojima se u tlo unesu startne količine mineralnih gnojiva i potrebni herbicidi. Neposredno pred samu sadnju tlo se pripremi sjetvospremačima. Dva do 3 tjedna nakon presađivanja nakon što se biljke ukorijene obavi se međuredna kultivacija i prihrana. U početku zemetanja prvih plodova obavlja se druga prihrana i nagrtanje plodova.

Mnoge biljne bolesti mogu se prenositi sjemenom, pa je potrebno sjeme dezinficirati potapanjem na 15 do 20 minuta u vodu temperature oko 50 °C.

I u ekološkoj se proizvodnji paprika uzgaja iz presadnica, koje se mogu uzgojiti kao i kod konvencionalne proizvodnje u niskim tunelima ili u kontejnerima. U dezinfekciji tla za uzgoj presadnica primjenjuje se metoda solarizacije ili dezinfekcija pregrijanom vodenom parom, a korovi se mogu suzbijati termičkim načinom.

U planiranoj ekološkoj proizvodnji paprike treba izabrati najbolja tla, optimalne teksture usklađenih vodozračnih odnosa, neutralne do blago kisele reakcije, visoke plodnosti i sadržaja humusa većeg od 2 %. Tla ne smiju biti zakorovljena višegodišnjim korovima.

Najpoželjnije pretkulture za papriku su mahunarke, kao što su grašak, grah mahunar, grah zrnaš, soja te različite djeteline, a jedino bi trebali izbjegavati lucernu zbog virusnih oboljenja koje se mogu prenijeti na papriku.

Od organskih gnojiva u proizvodnji paprike koristi se zreli stajski gnoj ili kompost od biljnih ostataka vlastitog gospodarstva u količini od 60 – 80 t/ha te ga najbolje primijeniti početkom jeseni prethodne godine zaoravanjem na dubinu 30-35 cm.

U zaštiti paprike od korova tijekom vegetacije koristi se međuredna kultivacija, nagrtanje i okapavanje. Međuredni prostor može se zastrti pokrovom od slame ili se paprika može uzgajati na crnoj polietilenskoj foliji.

Kurativne mjere zaštite od biljnih bolesti i štetnika tijekom vegetacije paprike na otvorenom u ekološkoj proizvodnji uglavnom se ne provode iz razloga što je dostupnost dozvoljenih pripravaka na našem tržištu ograničena, a ekonomska opravdanost njihove primjene upitna.

## **2.11. Hranidbena vrijednost paprike**

Prema Matotanu (2002.) paprika je biološki visoko vrijedno povrće koje se ističe izuzetno visokim sadržajem vitamina, alkaloida, pigmenata i hlapljivih ulja koji joj daju specifičan okus.

Od svih povrtnih kultura paprika sadrži najviše vitamina C, a vitaminom C bogatije su sorte zelene boje plodova od onih blijedožute boje. Sadržaj vitamina C gotovo dvostruko je veći na otvorenom prostoru od onih u zaštićenom prostoru, a uvjeti bolje osvjetljenosti biljaka u uzgoju u rjeđem sklopu također povećanju sadržaj vitamina C. Najveći sadržaj vitamina C imaju plodovi u punoj tehnološkoj zriobi. Značajne su i količine Vitamina B skupine, od kojih se posebno ističu B<sub>1</sub> (60 mg/100 g.) i B<sub>2</sub> (30 mg/100 g svježe paprike). Paprika sadrži još i vitamin E, kojem se pripisuju antikancerogena svojstva.

Paprika je također značajan izvor karotena kojeg jetra transformira u vitamin A. Ljutinu paprici daje prisustvo alkaloida capsicina, dok je boja određena sadržajem karotenoida. Aroma koju ima svježja paprika potječe od hlapljivih eteričnih ulja i organskih kiselina.

Prema Parađiković i sur. (2010.) kalcij je izuzetno važan i neophodan biogeni element u uzgoju povrća kao naročito paprike kod uzgoja i u staklenicima i na otvorenom prostoru. Biljke, životinje i mikroorganizmi trebaju ovaj element u visokim količinama. Kod nedostatka ili viška kalcija podjela stanica je spora, stabilnost stanične stijenke i membrana je narušena, tkivo se raspada, pucanjem vrhova sporije raste, rast korijena i ploda je ograničen i slab.

Deepi (2007.) navodi kako bogatstvo vitaminima i drugim korisnim sastojcima čine papriku naročito vrijednom za ljudsko zdravlje jer poboljšava viskoznost krvi u krvnim žilama te povoljno djeluje na rad srca. Najveća koncentracija vitamina C, A, i E je u perikarpu paprike. Prema Simonne (1997.) i Rufian - Henares (2013.) antioksidativna svojstva omogućuju zaštitu od kancerogenih komponenata i odgađaju starenje.

Matotan (2002.) objašnjava kako je paprika biološki visoko vrijedno povrće koje se ističe izuzetno visokim sadržajem vitamina, alkaloida, pigmenata i hlapljivih ulja koji joj daju specifičan okus (tablica 2 i 3). Paprika je značajan izvor karotena, kojeg jetra transformira u vitamin A. Zrela crvena paprika bogatija je karotenom od mrkve (tablica 4).



Tablica 2. Prosječan sadržaj hranjivih tvari u jestivom dijelu ploda paprike

<b>Sastojak</b>	<b>%</b>
Voda	85 – 93
Bjelančevine	0,5 – 2,0
Masti	0,2 – 1,0
Ugljikohidrati	3,0 – 8,0
Vlakna	1,8 – 2,2
Minerali	0,5 – 0,7

Izvor: *Proizvodnja paprike, Z. Matotan (2002)*

Tablica 3. Prosječan sadržaj minerala u jestivom dijelu ploda paprike

<b>Mineral</b>	<b>mg/100 g</b>
Kalcij	5 – 15
Magnezij	10 – 15
Fosfor	20 – 40
Željezo	1,0 – 1,5
Kalij	200 – 400

Izvor: *Proizvodnja paprike, Z. Matotan (2002)*

Tablica 4. Prosječan sadržaj vitamina u jestivom dijelu ploda paprike

<b>Vitamin</b>	<b>mg/100g</b>
Vitamin C	100 – 250
Vitamin B1	0,05 – 0,10
Vitamin B2	0,03 – 0,06
Vitamin B2	0,2 – 0,4
Folna kiselina	0,005 – 0,010
Vitamin E	0,25 – 1,0
β – Karoten	0,5 – 3,0

Izvor: *Proizvodnja paprike, Z. Matotan (2002)*

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Terenska istraživanja

Istraživanje je provedeno 2013. godine na području sjeverozapadnog dijela Varaždinske županije na lokacijama: Svibovec Podravski, Sračinec i Nedeljanec. Plodovi proizvedeni na spomenutim lokacijama namijenjeni su isključivo za osobnu uporabu.

Općinu Sračinec čine dva mjesta: Sračinec i Svibovec Podravski. Općina je smještena sjeverozapadno od grada Varaždina i jedna je od najmanjih općina u Županiji, (površina 23,41 km<sup>2</sup>). Cijelo područje općine je nizinsko, a proteže se uz rijeku Dravu koja se nalazi na sjeveru.

Nedeljanec je naselje u sastavu Općine Vidovec u Varaždinskoj županiji. Na zapadu graniči s Općinom Maruševac, na sjeveru s općinama Petrijanec i Sračinec, na istoku s Gradom Varaždinom, a s južne strane s Općinom Beretince i Gradom Ivancem. U sastavu Varaždinske županije Općina Vidovec spada u općine srednje veličine.

Uzorci paprike tipa kapije uzeti su u fiziološkoj zriobi iz četiri različita sustava proizvodnje (ekološki, integrirani, konvencionalni na otvorenom i konvencionalni u zatvorenom sustavu). Tlo na kojem je uzgajana paprika u ekološkom sustavu pognojeno je organskim gnojivima u količinama preporučenim u ekološkoj proizvodnji, a također su parcele bile udaljene od frekventnih područja i mogućih izvora zagađenja. Paprika se uzgajala iz presadnica koje su bile proizvedene iz domaćeg uzgoja netretiranog sjemena. Tijekom vegetacije mjere zaštite od korova provodile su se okopavanjem, dok se za zaštitu od bolesti i štetnika koristio domaći pripravak od koprive.

U integriranoj proizvodnji parcela je bilo veličine 0,20 ha, a gnojena je samo organskim gnojivima. Presadnice su bile kupljene od uzgajivača paprike, mjere zaštite od korova vršile su se okopavanjem i selektivno kontaktnim herbicidima. Suzbijali smo ih preparatom Stomp 330 E koji je selektivan kontaktni herbicid, u količini od 0,70 l/ha što odgovara dopuštenoj količini u sustavu integrirane proizvodnje. Za suzbijanje vršne truleži korišten je Switch 62,5 WG u količini od 0,20 l/ha, a za suzbijanje lisnih uši Fastac 10 EC u količini od 0,25 ml/ha. Zbog loših vremenskih uvjeta tijekom cvatnje, kao što su previsoke ili preniske temperature, te stres izazvan nedostatkom vlage u tlu, koji izazivaju otpadanje cvjetova te njihovu lošu oplodnju došlo je do deformacije plodova (slika 5).



Slika 5. Deformacija plodova

*Izvor: Vlastita istraživanja*



Slika 6. Vršna trulež

*Izvor: Vlastita istraživanja*

Kod konvencionalne proizvodnje sjetva je obavljena ručno, u polistirenske kontejnere sa 160 rupica. Pikiranje je izvršeno u kontejnere sa 84 lončića kako bi se dobile ujednačene i kvalitetne presadnice. Sadnja je obavljena u negrijani plastenik, dužine 70 m, širine 10 m i visine 5 m. Presadnice su sadene na razmak 50 cm u redu i 40 cm između redova, a 80 cm između traka. Ispod folije postavljene su cijevi za navodnjavanje kapanjem s razmakom ugrađenih kapaljki 30 cm. Svi kultivari bili su njegovani na jednak način, bila je identična osnovna gnojidba, navodnjavanje i fertirigacija i zaštita.

Osnovna gnojidba sastojala se od preračunato po hektaru 80 tona stajskog gnoja i 1000 kilograma NPK 13-11-20, 30 dana nakon sadnje bila je prva fertirigacija, a za fertirigaciju je korišten Poly-Feed 11-44-11 + 1MgO + ME. Nakon toga fertirigacija se radila

svaka 3 dana. Zaštita u toku vegetacije je vršena tri puta i sa insekticidom Mospilan+Drin, zatim 31. svibnja sa fungicidom Ridomil plus 48 WP i insekticidom Comfidor SL 200.

Uzgoj paprike na otvorenom obavljen je nakon osnovne obrade i gnojidbe tla, koja je bila vršena stajskim gnojem 80 tona/ha i mineralnim gnojivima NPK 15-15-15 1000 kg/ha. Kad su vremenske prilike dopustile, sadnja paprike vršena je iz presadnica koje su kupljene iz poduzeća Desyre d.o.o. Sadjna paprike obavljala se kad su srednje dnevne temperature prošle 15 °C te kad su prošle opasnosti od mrazeva. Sadjna se vršila na gredice u međuredni razmak 50 – 60 cm, a unutar reda 40 cm. Zaštita paprike vršila se okopavanjem plus herbicid Focus ultra EC, te Mospilan (suzbijanje lisnih ušiju) + drin (biostimulator- za poticaj rasta plodova), te jednom tjedno kristalonom plod i cvijet 15+5+30.

### ***3.2. Laboratorijska istraživanja***

Iz svakog sustava proizvodnje za analizu je uzeto po deset plodova na kojima su provedena laboratorijska istraživanja:

#### 1. Morfološka mjerenja:

- a) Duljina ploda – mjerena je trokutom na način da su zabilježene najveće vrijednosti izražene u centimetrima.
- b) Širina ploda – mjerena je pomičnom mjerkom na dva mjesta i izračunata srednje vrijednost izražena u centimetrima.
- c) Masa ploda – vagana je na analitičkoj vazi i izražena u gramima.
- d) Masa usplođa – svaki plod razrezan je na pola i izvađene su mu sjemenke, ostatak je vagan.
- e) Debljina usplođa – također mjerena pomičnom mjerkom na dva mjesta i izračunata srednja vrijednost izražena u centimetrima.

## 2. Kemijske analize biljnog materijala:

- a) koncentracija vitamina C – utvrđivana je pomoću 2,6-p-dichlorphenolindophenol spoja koji oksidira L-askorbinsku kiselinu, dok boja reagensa ne prijeđe u bezbojnu leukobazu, pa služi istovremeno i kao indikator ove redoks reakcije.
- b) pH vrijednost – pH metrom Mettler Toledo, Sevenmulti, (AOAC, 1995).
- c) koncentracija šećera – (Luff-Schroorl metoda) - za određivanje direktno reducirajućih i ukupnih šećera u voću i povrću i proizvodima od voća i povrća. Količina reducirajućih šećera nastalih inverzijom saharoze predstavlja razliku između ukupnog i prirodnog inverta. U određenim uvjetima reducirajući šećeri (prirodni invert) prevode kuprisulfat ( $\text{CuSO}_4$ ) iz Luffove otopine u bakreni oksid ( $\text{CuO}$ ). Neutrošena količina kupriona retitrira se otopinom tiosulfata. Iz razlike utroška otopine tiosulfata za slijepu probu i alikvotni dio uzroka očita se količina šećera iz tablice.
- d) ukupne kiseline - titracijom s otopinom natrijeva hidroksida  $c = 0,1 \text{ mol/L}$ . (Voća i sur., 2011)

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

### 4.1. Morfometrijska svojstva paprike

Rezultati mjerenja morfometrijskih svojstava paprike (masa, visina, promjer ploda te debljina perikarpa) prikazani su u tablici 5. Debljina ploda kreće se od 9,07 do 13,50 cm. Najveća je u konvencionalnoj a najmanja u integriranoj proizvodnji. Promjer ploda je najmanji u integriranoj proizvodnji (5,05 cm), a najveći u ekološkoj (5,80 cm). Najveća masa ploda (85,19 g) izmjerena je u konvencionalnoj a najmanja (56,13 g) u integriranoj proizvodnji. Debljina perikarpa kreće se od 3,95 do 4,44 mm.

Rezultati mjerenja pokazuju da su najveće vrijednosti zabilježene u konvencionalnoj proizvodnji, zatim u ekološkoj, a najmanje u integriranoj proizvodnji. Pri tome su statistički značajne razlike u debljini i masi ploda, te debljini perikarpa utvrđene između konvencionalne i integrirane proizvodnje. Kod promjera ploda nisu zabilježene statistički značajne razlike između sustava proizvodnje.

Tablica 5. Morfometrijska svojstva paprike

Proizvodnja/ Svojstvo	Duljina ploda (cm)	Promjer ploda (cm)	Masa ploda (g)	Debljina perikarpa (mm)
Konvencionalna	13,50	5,60 n.s.	85,19	4,44
Integrirana	9,07	5,05	56,13	3,95
Ekološka	11,17	5,80	79,96	4,11
LSDp=5%	2,58	-	17,10	0,43
LSDp=1%	4,27	-	28,29	0,71

Izvor: Vlastita istraživanja

Matotan (2002) navodi prosječne vrijednosti za komponente prinosa paprike i to za: duljinu ploda 14-16 cm, promjer ploda 4-6 cm, debljinu perikarpa 5-5,5 mm, te težina ploda 80 -120 g. Navedeno odgovara dobivenim vrijednostima za konvencionalnu proizvodnju u ovom istraživanju, dok su vrijednosti svojstava iz ostalih proizvodnji niže.

Serrano i sur. (2010.) istražujući utjecaj gnojidbe na komponente prinosa navode da se duljina ploda kretala od 128 mm u kontrolnoj varijanti do 134,68 mm u gnojenoj varijanti, što je usporedivo s našim istraživanjima. Promjer ploda u navedenom pokusu kretao se od 88,39 do 93,66 mm i promjer perikarpa od 6,75 do 7,86 mm. Prosječna težina ploda iznosila je od 317 do 343 g što je značajno više nego u našem istraživanju.

Zayed i sur. (2013) istražujući utjecaj organske gnojidbe, osunčanosti tla i mikoriza na produktivnost paprike navode sljedeće rezultate: duljina ploda kretala se od 7,23 do 58 cm, a promjer ploda od 5,17 do 6,66 cm. Ovi su podaci u skladu s navedenima u ovom istraživanju.

Tablica 6. Morfometrijska svojstva paprike uzgojene konvencionalnim načinom

	Duljina ploda (cm)	Promjer ploda (cm)	Masa ploda (g)	Promjer perikarpa (mm)
Na otvorenom	13,50	5,74	84,38	4,26
U zaštićenom	12,92	7,24	152, 23	5,66

Izvor: Vlastita istraživanja

U tablici 6. dati su rezultati mjerenja morfometrijskih svojstava paprike iz konvencionalnog uzgoja u zaštićenom prostoru i na otvorenom. Na otvorenom je uzgojena paprika veće duljine ploda, ali manjeg promjera, značajno manje mase i promjera perikarpa. Promjer ploda paprike uzgojene u plasteniku veći je za 26 %, masa ploda za 80 % i debljine perikarpa za 33 %. Prema Matotanu (2002.) u zaštićenim prostorima možemo utjecati na gotovo sve čimbenike neophodne za rast i razvoj paprike pa su dobiveni rezultati vjerojatno posljedica te kontrole i stvorenih boljih uvjeta.

#### **4.2. Kemijska svojstva paprike**

Rezultati analiza kemijskog sastava paprike prikazani su u tablici 7. Najveći sadržaj suhe tvari izmjeren je kod paprike uzgojene u integriranoj proizvodnji (9,89 %). Nešto je manji u ekološkoj (9,56 %), a najmanji u konvencionalnoj (8,12 %). Razlika između najveće i najmanje vrijednosti iznosi oko 21 %. Nešto više rezultate za sadržaj vode u svježoj paprici (89,40 %) dobivaju Vega-Galvez i sur. (2009).

Postoje vrlo male razlike u pH vrijednosti usplođa paprike ovisno o sustavu proizvodnje i kreće se od 5,18 do 5,20. Vega-Galvez i sur. (2009.) navode kako se pH u njihovom istraživanju kretao od 4,72 do 5,29.

Najniže vrijednosti ukupnih kiselina izmjerene su kod ekološke proizvodnje i iznose 1,15 %, nešto su veće kod konvencionalne proizvodnje (1,23 %), a najveće kod integrirane (1,55 %). Koncentracija topivih šećera kreće se od najniže od 28 °OE u konvencionalnoj do najviše od 35 °OE u ekološkoj proizvodnji.

Tablica 7. Kemijska svojstva paprike

Proizvodnja/ Svojstvo	S.T. (%)	pH	Ukupne kiseline (%)	Šećeri (°OE)	Vitamin C (mg/100 g svježe tvari)
Konvencionalna	8,12	5,18	1,23	28	383
Integrirana	9,89	5,20	1,55	33	250
Ekološka	9,56	5,19	1,15	35	291

Izvor: Vlastita istraživanja

Najviša izmjerena koncentracija vitamina C je u konvencionalnoj proizvodnji, a najmanja (250 mg/100 g) u integriranoj proizvodnji. Kod konvencionalnog uzgoja dolazi do odstupanja od prosječne vrijednosti vitamina C, koja prema Ćiriću (1969.) iznosi 100 -300 mg. Serrano i sur. (2010.) također navode porast koncentracije vitamina C s porastom količine gnojidbe pa na kontrolnoj varijanti ona iznosi 132 mg/100 g, a u gnojenoj 155 mg/100 g. Vega-Galvez i sur. (2009) u svojem istraživanju u svježoj paprici dobivaju prosječnu koncentraciju vitamina C od 188,2 mg/100 g.

Tablica 8. Usporedba kemijskih svojstava paprike

Proizvodnja/ Svojstvo	S.T. (%)	pH	Ukupne kiseline (%)	Šećeri (oOE)	Vitamin C (mg/100 g svježe tvari)
Na otvorenom	8,12	5,18	1,23	28	383
Na zatvorenom	7,54	5,21	1,38	26	240

Izvor: Vlastita istraživanja

Iz tablice 8. vidljivo je da su neka kemijska svojstva paprike povoljnija u uzgoju na otvorenom (više suhe tvari, više šećera i više vitamina C) nego kod uzgoja u zaštićenom prostoru. Prema Matotanu (2002.) može se očekivati veća koncentracija vitamina C kod boljeg osvijetljena biljke i rjeđeg sklopa.



## 5. ZAKLJUČAK

Nakon izvršenih morfometrijskih mjerenja paprike možemo zaključiti sljedeće:

1. Sva morfometrijska svojstva paprike (duljina ploda, promjer ploda, masa ploda, debljina perikarpa) najveće su u konvencionalnom uzgoju, dok su najmanja u integriranom uzgoju.
2. Konvencionalnim uzgojem na otvorenom i zatvorenom prostoru najbolji rezultat dobili smo kod uzgoja na otvorenom, osim mase ploda koja skoro dvostruko veća u zatvorenom prostoru.

Rezultati kemijskih svojstava pokazuju da:

3. Najveća koncentracija vitamina C izmjerena je u konvencionalnom uzgoju, dok je količina šećera tu najmanja.
4. Ostala svojstva (pH, količina šećera i ukupne kiseline) najbolja su kod integrirane proizvodne.

Kod usporedbe uzgoja na otvorenom i u zaštićenom prostoru može se zaključiti kako je bolja proizvodnja na otvorenom (više vitamina C i šećera).

Uzmemo li u obzir sva svojstva, najbolja rezultate daje konvencionalna proizvodnja, dok su najlošiji rezultati dobiveni u ekološkoj proizvodnji, ali u ekološkoj proizvodnji plodovi imaju povoljnija neka kemijska svojstva (manje vode, više šećera, manje kiselina i zadovoljavajuću koncentraciju vitamina C).

## 5. LITERATURA

1. AOAC (1995): Official methods of analysis (16th ed.). Washington, DC: Assiation of official analytycal chemists
2. Butorac, A. (1999): Opća agronomija, Školska knjiga, Zagreb
3. Deepa, N., Kaur, C., George, B., Singh, B., Kappor, H.C. (2007): Antioxidant constituentsin some sweet papper (*Capsicum annum L.*) genotypes during maturity. LWTScience and Tehnology Food 40, 121-129
4. Družić, J., Voća, S., Čmelik, Z., Dobričević, N., Duralija. B., Skenderović Babojelić, M. (2006): Utjecaj sustava uzgoja na kakvoću plodova jagode sorte Elsanta, Pomologia Croatica Vol 12, br.4, 255-261
5. Lešić, R., Borošić, J., Butorac, I., Čustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002): Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec.
6. Lešić, R., Borošić, J., Buturac, I., Herak Čustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2004): Povrčarstvo, Zrinski, Čakovec
7. Maceljiski, M., Cvjetković, B., Otojić, Z., Igrc Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Barić, K., Čižmić, I. (2004): Štetočinje povrća, Zrinski, Čakovec
8. Matotan, Z. (2002) : Proizvodnja paprike, Hrvatski zadružni savez, Zagreb
9. Parađiković, N., Lončarić, Z., Bertić, B., Vukadinović, V. (2010): Influence of Ca-foliar application on yield and quality of sweet pepper in glasshouse conditions, Poljoprivreda Vol. 10 No.2
10. Rufian-Henares. A. J., Guerra – Hernandez E., Garcia – Villanova B. (2013): Effect of red sweet pepper dehydration conditions on Maillard reaction, ascorbic acid and antioxidant activiy, Journal of Food Engineering, Volume 118, Issue 1, Pages 150-156
11. Serrano, M., Zapata, P.J., Castillo, S., Guillen, F., Martinez-Romero, D. (2010): Antioxidant and nutritive constituents during sweet pepper development and ripening are enhancend by nitrophenolate treatments, Food Chemistry, 118, 497-503

12. Simonne, A., Simonne, E., Eitenmiller, R., Mills, H., Green, N. (1997): Ascorbic acid and provitamin A contents in unusually colored bell peppers (*Capsicum annuum* L.) *Journal of food Food Composition Analysis* 10, 299-311
13. Vega-Galvez, A., Di Scala, K., Rodriguez, K., lemus-Mondaca, R., Miranda, M., lopez, J., Perez-Won, M. (2009): Effect of air-drying temperature on physico-chemical properties, antioxidant capacity, colour and total phenolic content of red pepper, *Food Chemistry*, 117, 647-653
14. Voća, S., Dobričević, N., Družić, J., Čmelik, Z., Knežević, A., Vokurka, A., Plietić, S. (2007): Kemijske karakteristike sorata trešanja s otoka Cres, *Pomologia Croatica* Vol 13., br 3, 173- 180
15. Zayed, M.S., Hassanein, M.K.K., Esa, N.H., Abdallah, M.M.F. (2013): Productivity of pepper crop (*Capsicum annuum* L) as affected by organic fertilizer, soil solarization, and endomycorrhizae, *Annals of Agricultural Science*, 58(2), 131-127
16. Uzgoj paprike na otvorenom, [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/povrcarstvo/paprika/uzgoj-paprike-na-otvorenom](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/paprika/uzgoj-paprike-na-otvorenom) (2014)
17. Integrirana proizvodnja povrća za 2013 godinu, <http://www.agroklub.com/povrcarstvo/integrirana-proizvodnja-povrca-za-2013-godinu/8549/> (2014.)
18. Bell Pepper, [http://en.wikipedia.org/wiki/Bell\\_pepper](http://en.wikipedia.org/wiki/Bell_pepper) (2014): Kako uzgojiti eko papriku, <http://alternativa-za-vas.com/index.php/clanak/article/eko-paprika> (2014)
19. Paprika, <http://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/paprika> (2014.)
20. Paprika jača imunitet, <http://www.amoic.hr/PAPRIKA-JACA-IMUNITET/969.aspx>
21. Izbor sorti paprike (2014): <http://www.gospodarski.hr/Publication/2011/9/izbor-sorti-paprike/7468#.VTyT1CHtmko>
22. Tehnološke upute za integriranu proizvodnju povrća za 2013. godinu, NN 149/09, 12/10, 50/12, 120/12, 32/10

## SAŽETAK

Paprika spada među četiri najznačajnije uzgajane vrste povrća na području Hrvatske. U ljudskoj prehrani paprika je vrijedna namirnica mnogostruke upotrebe. Po ostvarenim prinosima u Europi je na pretposljednem mjestu. Odgovarajući zemljišni uvjeti i klimatski čimbenici omogućuju bolju proizvodnju. Od limitirajućih čimbenika daljnjeg razvoja proizvodnje paprike znanje je zasigurno na prvom mjestu.

Od svih tipova paprike, odabrana je paprika tipa kapije u ovom istraživanju i to na četiri različita načina uzgoja (uzgoj na otvorenom, uzgoj u zatvorenom, ekološki uzgoj, integrirani uzgoj). Na osnovi dobivenih rezultata mjerenja pokazuju da su najveće vrijednosti zabilježene u konvencionalnoj proizvodnji, zatim u ekološkoj, a najmanje u integriranoj proizvodnji. Pri tome su statistički značajne razlike u debljini i masi ploda, te debljini perikarpa utvrđene između konvencionalne i integrirane proizvodnje. Prema usporedbi uzgoja na otvorenom i u zaštićenom prostoru može se zaključiti kako je bolja proizvodnja na otvorenom. Najbolje rezultate daje konvencionalna proizvodnja, dok su najlošiji rezultati dobiveni u ekološkoj proizvodnji, ali u ekološkoj proizvodnji plodovi imaju povoljnija neka kemijska svojstva.

Ključne riječi: Paprika tipa kapije, konvencionalni uzgoj na otvorenom, konvencionalni uzgoj na zatvorenom, ekološki uzgoj.

## **ABSTRACT**

Pepper is one of the four most important farmed species of Odvegetables in Croatia. In human nutrition, pepper is valuable foodstuff for multiple use. According to the overall yield Europe in ranks is on penultimate place. The appropriate soil conditions and climatic factors enable better production. From the limiting factors for further development of production of pepper knowledge is certainly in the first place.

Of all the types of peppers, selected is peppers type „kapija“ in this research, on four different ways of cultivation (cultivation outdoors, the indoor cultivation, organic farming, integrated farming). Based on the results, the highest value is in recorded in conventional production, then in organic, and at least in the integrated production. Thereby, there are statistically significant differences in the thickness and weight of the fruit, and the in thickness of the pericarp established between conventional and integrated production. Between growing outdoors and in greenhouses it can be concluded that outdoors production is better. Best results are obtained in conventional production, while the worst results were obtained in organic production, but in organic production fruits have more favorable chemical properties.

Keywords: Pepper-type „kapija“, conventional breeding in the open, conventional breeding in a closed, organic farming.

## **ŽIVOTOPIS**

Vlatka Kovačić Gradinščak rođena je 28.10.1984. u Varaždinu, Varaždinska županija. Osnovnu školu završila u selu Sračinec, a srednju ekonomsku u Varaždinu. Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, ratarskog smjera završila 2008. godine. Nakon diplomiranja radila je u tvrtki, InterAgrico d.o.o. do 2014 godine. Godine 2010. upisala je specijalistički stručni studij smjera održiva ekološka poljoprivreda. Trenutačno je zaposlena u dućanu ribolovnom opremom Akro. Aktivno se brine o web shopu dućana u kojem je zaposlena.