

# REZULTATI PRIMJENE BIOLOŠKIH PRIPRAVAKA BIO ENZIMA I KOMPOSTNOG ČAJA NA POJEDINE BILJNE VRSTE

---

**Benčić, Ana Marija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic in Pozega / Veleučilište u Požegi**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:112:581973>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-24**



**VELEUČILIŠTE U POŽEGI**  
STUDIA SUPERIORA POSEGANA

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Polytechnic in Pozega - Polytechnic in Pozega Graduate Thesis Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

# VELEUČILIŠTE U POŽEGI



**Ana Marija Benčić, MBS: 1283/13**

## **REZULTATI PRIMJENE BIOLOŠKIH PRIPRAVAKA BIO ENZIMA I KOMPOSTNOG ČAJA NA POJEDINE BILJNE VRSTE**

### ***ZAVRŠNI RAD***

Požega, 2016. godine.

VELEUČILIŠTE U POŽEGI

POLJOPRIVREDNI ODJEL

PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
VINOGRADARSTVA-VINARSTVA-VOĆARSTVA

**Rezultati primjene bioloških pripravaka bio enzima i  
kompostnog čaja na pojedine biljne vrste**

***ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA ISHRANA BILJA

MENTOR: mr.sc. Ivica Šnajder

STUDENT: Ana Marija Benčić

Matični broj studenta: 1283 /13

Požega, 2016. godine

## SAŽETAK

U radu se prikazuje primjena otpadnog bio enzima i kompostnog čaja od vermikulture u procesu ishrane bilja.

Istraživanje je provedeno na kulturi kukuruza, zobi, salate, mrkve i trave.

Iz provedenih istraživanja vidljivo je da najbolje rezultate u ishrani daju kulture dva puta tretirane kompostnim čajem. Drugo mjesto zauzimaju kulture koje su tri puta tretirane bio enzimom, a najlošiji rezultati su dobiveni na kulturama u kontrolnim, ne tretiranim poljima.

**Ključne riječi:** Bio enzim, kompostni čaj, primjena u ishrani bilja

## SUMMARY

The paper shows the application of the waste eco enzymes and compost tea vermiculture in the process of plant nutrition.

The research was conducted on the culture of corn, oats, lettuce, carrots and herbs.

From the research conducted, it is evident that the best results in the nutrition given culture twice treated with compost tea. Second place is occupied by cultures that have been treated three times the eco enzyme, and the worst results were obtained on cultures in control, not treated fields.

**Keywords:** Eco enzyme, compost tea, the use of plant nutrients

## SADRŽAJ:

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD.....  | 1  |
| 2. PREGLED LITERATURE.....  | 2  |
| 2.1. Ekološka poljoprivredna proizvodnja.....                                       | 2  |
| 2.2. Ekološki uzgojeni proizvodi.....   | 2  |
| 2.3. Gnojdba u ekološkoj proizvodnji.....   | 3  |
| 2.4. Organska gnojiva - Komposti.....   | 5  |
| 2.4.1. Kompostiranje.....   | 5  |
| 2.4.2. Vermikultura – Vermikompostiranje.....                                       | 6  |
| 2.5. Kompostni čajevi.....  | 8  |
| 2.5.1. Čaj od vermikomposta.....  | 8  |
| 2.6. Bio enzim – tekuće organsko gnojivo – čuvar okoliša.....                       | 9  |
| 2.6.1. Primjena otpadnog bio enzima u poljoprivredi.....                            | 10 |
| 2.7. Način pripravljanja i primjene otpadnog bio enzima.....                        | 11 |
| 3. MATERIJAL I METODE PRIPRAVLJANJA I PRIMJENE BIO ENZIMA I<br>KOMPOSTNOG ČAJA..... | 14 |
| 3.1. Materijal.....   | 14 |
| 3.2. Metode.....  | 14 |
| 3.3. Postavljanje pokusa.....   | 17 |
| 4. REZULTATI POKUSA I RASPRAVA.....   | 21 |
| 5. ZAKLJUČAK.....   | 31 |
| 6. LITERATURA.....  | 32 |
| 7. POPIS SLIKA I TABLICA.....   | 34 |

## 1. UVOD

Ekološka poljoprivreda teži etički prihvatljivoj, ekološki čistoj, socijalno pravednoj i gospodarski isplativoj poljoprivrednoj proizvodnji kako bi se uz ne remećenje prirodne ravnoteže proizveo zdrav proizvod.

Ekološka poljoprivreda (alternativni naziv Organska poljoprivreda) danas je sve više zastupljenija u svijetu jer nema štetno djelovanje na čovjeka, biljke i okoliš.

Tomu je tako jer je ekološka poljoprivreda sustav poljoprivrednog gospodarenja koji se oslanja na prirodne resurse tla, biljaka, koristeći plodnost tla i raspoložive vode, prirodna svojstva biljaka, životinja i krajobraza uz povećanje prinosa i otpornosti biljaka pomoću prirodnih sila i zakona.

Umjetna se gnojiva u ekološkoj proizvodnji zamjenjuju organskim gnojivima. Korov se uklanja mehaničkim putem, a zaraženo bilje i voćke treba redovito odstranjivati.

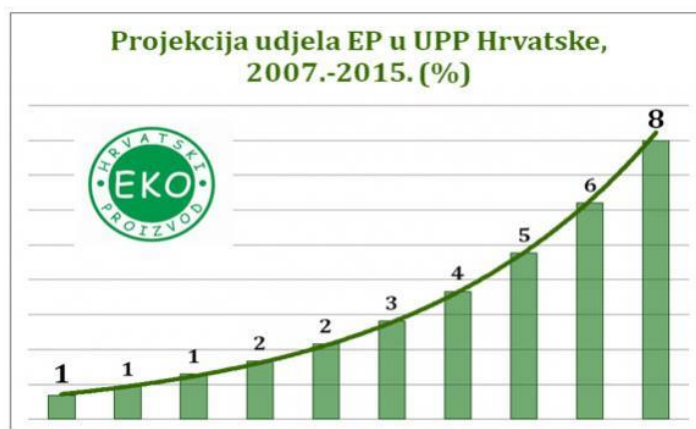
Prevenција protiv štetočina i bolesti temelji se na prirodnoj otpornosti biljaka.

Također, u ekološkoj poljoprivredi u pravilu nema otpadaka. Sve što se iznosi iz poljoprivrede ponovno se može u nju i vratiti. Tako dolazi do kružnog kretanja tvari i recikliranje dobiva svoj puni smisao.

Cilj završnog rada je ispitati rezultate primjene bioloških pripravaka za ishranu bilja (Otpadnog bio enzima i kompostnog čaja) na pojedinim biljnim vrstama s provedbom pokusa tretiranja u više sljedova, ispitati primjenjivost bio enzima u svakodnevnom životu te na temelju dobivenih rezultata i prikupljenih podataka napisati završni rad.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Ekološka poljoprivredna proizvodnja



Slika 1. Dijagram porasta udjela ekološke proizvodnje

Prilagođeno prema: <http://www.ekopoduzetnik.com/tekstovi/akcijski-plan-razvoja-ekoloske-poljoprivrede-5916/> (Anonymous, 2011.)

Da je ekološka poljoprivredna proizvodnja jedina vrsta uzgoja sa dugoročnom isplativošću i održivošću proizvodnje dokazuje nagli porast broja ekoloških proizvođača koji su prepoznali potencijal ove vrste proizvodnje. Od 2007. do 2015. godine broje ekoloških proizvođača povećao se za čak 8 puta.

### 2.2. Ekološki uzgojeni proizvodi

Istraživanja američke Radne skupine za zaštitu okoliša (2003.) su komparativnom analizom dokazala da je ekološko voće i povrće organskim gnojenjem puno zdravije u usporedbi s voćem i povrćem iste vrste gnojene mineralnim gnojivom jer sadrži:

- 28% više vitamina C
- 18% veći relativni sadržaj bjelančevina
- 19% više ugljikohidrata
- 18% više kalija
- 10% više kalcija
- 13% više fosfora
- 77% više željeza

Iz tog razloga je hrana organski uzgojena neusporedivo boljeg i prirodnijeg okusa.

Prema zakonu o provedbi Uredbe vijeća (EZ) br. 834/2007 o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda:

Ekološki (organski, biološki, bio, eko) proizvod podrazumijeva da potječe ili se odnosi na ekološku proizvodnju.

Za ekološke proizvode obavezan je stručni nadzor najmanje jednom godišnje, proizvod mora biti bez GMO-a, bez ionizirajućeg zračenja što je strogo zabranjeno i bez sintetičkih tvari za poboljšanje rasta biljaka i životinja.

Kod ekološkog uzgoja biljaka obrada tla se obavlja samo prorahljivanjem, a nikako prevrtanjem pomoću klasičnog lemešnog pluga već to treba činiti plugom s diskovima, koji sijeku tlo okomito.

Eko proizvod je proizvod s 95% ili više ekoloških sastojaka.

Preostalih 5% ostavlja se za slučaj onečišćenja iz atmosfere poput kiselih kiša ili pesticida donošanih vjetrom sa susjednog imanja i slično.

Stvarni ekološki proizvod označen je “znakom ekološkog proizvoda”.(NN 12/01)



Slika 2. Logo ekološkog proizvoda u RH Prilagođeno prema: NN 12/01



Slika 3. Logo ekološkog proizvoda zapakiranog unutar Europske unije

### 2.3. Gnojidba u ekološkoj proizvodnji

Vladimir i Vesna Vukadinović (2011.) tvrde da se u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji za gnojidbu uzgajanih kultura najčešće koriste različite vrste organskih gnojiva.

Organska gnojiva su po svom sastavu i svojstvima vrlo raznolika skupina koja obuhvaća uglavnom različite otpatke biljnog i životinjskog podrijetla., čijim se unošenjem u tlo dodaju glavna biljna hranjiva u različitim odnosima.

„Osnovne karakteristike organskih gnojiva su sljedeća:

- Povećavaju sadržaj organske tvari u tlu



- Sadrže sva biljkama potrebna hranjiva
- Nakon unosa u tlo imaju produženo djelovanje jer prolaze kroz postupan proces razgradnje te je tako ujedno smanjena i mogućnost gubitaka hranjiva ispiranjem iz tla.

Osim toga, organska gnojiva osim što hranjivima opskrbljuju biljne kulture, one predstavljaju i izvor hranjivih tvari za faunu i mikroorganizme tla koji su neophodni za prerađivanje organskih i humusnih tvari u tlu čime se zatvara ciklus kruženja tvari i energije u ekosustavu.“ (Vugrinović, 2013)

### **Organska gnojiva**

„Organska gnojiva, sa ili bez dodatka mineralnih gnojiva, dijele se u nekoliko grupa:

- Gnojiva bazirana na tresetu (ili tvarima slične stabilnosti): treset, kompostirana kora drveća, lignit i sl.
- Otpad životinjskog podrijetla
- Siderati (zelena gnojidba)
- Komposti
- Gnojiva na bazi otpadnog materijala biljnog ili industrijskog podrijetla: pivarska pulpa, uljne pogače soje, uljane repice, masline ili suncokreta, vinska pulpa i dr.
- Gnojiva na bazi komunalnog otpada, npr. Muljevi iz otpadnih voda, biogeni i vrtni komposti, komercijalni komposti i sl.“ (Vukadinović & Vukadinović, 2011)

Vugrinović (2013.) navodi kako osim navedenih organskih gnojiva u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji veliku važnost čini primjena kompostirane ili fermentirane mješavine biljne tvari. To je proizvod koji se dobiva od mješavina biljne tvari koja je podvrgnuta kompostiranju ili anaerobnoj fermentaciji za dobivanje bioplina.

Komposti

## 2.4. Organska gnojiva – Komposti

### 2.4.1. Kompostiranje

Ekološka poljoprivredna proizvodnja je nezamisliva bez uporabe komposta.

S obzirom na to da se u eko-poljoprivredi ne koriste mineralna gnojiva, sva hranjiva potrebna biljkama nadoknađuju se organskim gnojivima, među kojima kompost zauzima značajno mjesto.



Slika 4. Biootpad

Prilagođeno prema: <http://recikliraj.hr/recikliranje-biootpada/> (Nanić, 2016)

**Kompostiranje** je proces biološke razgradnje, u prisustvu zraka, različitih organskih, prvenstveno biljnih i životinjskih ostataka.

Kompostirati se može sve što potječe iz prirode i što preradom nije izgubilo prirodne osobine, a tu spadaju ostatci voća i povrća, ljuske jaja, talog kave, ostatke čaja (s vrećicama), te biljne ostatke iz vrta.

Kompostirati se nikako ne smiju osjemenjeni korovi, lišće oraha, bolesne biljke, ostaci kuhanih jela i proizvodi životinjskog porijekla.

Tako dobiveni kompost (lat. Compostium, eng Compost) je visokovrijedno organsko gnojivo.

Dodavanjem komposta se, osim opskrbe hranjivima u tlu poboljšava:

- Struktura tla
- Sposobnost obrade
- Vodozračni kapacitet
- Povećava se sadržaj humusa

- Potiče se rad flore i faune tla
- Retenciju za vodu

Golec (2012) i Dragović (2014) tvrde da kompostiranjem biootpada smanjujemo količinu smeća koje se odlaže na deponiju te time pridonosimo rješavanju problema zaštite okoliša.

Proizvodi se tako da se usitnjeni organski otpad stavlja na hrpu uz stajanje od 9 do 12 mjeseci, nakon čega kompost postane rastresit, tamne boje i poprimi specifičan miris “šumske zemlje i spreman za primjenu.



Slika 5. Primjeri spremnika za kompostiranje

Prilagođeno prema: <http://recikliraj.hr/recikliranje-biootpada/> (Nanić, 2016)

#### 2.4.2. Vermikultura – Vermikompostiranje

**Vermikultura** (eng. Vermikomposting) je učinkovit način kompostiranja organske tvari, a za promicanje njegove razgradnje i veću kvalitetu gotovog komposta zaslužne su crvene kalifornijske gliste.

Lončarić (2005) i Kralik (2006) navode da je **Vermikomposti** (lumbripost ili biohumus) organsko gnojivo ili supstrat koji se dobiva mikrobiološkom razgradnjom organske tvari djelovanjem kalifornijske gliste.

Povoljne vrste glista za vermikompost su kalifornijska glista: *Eisenia foetida*, *Eisenia andrei*, *Eisenia hortensis* i gujavica (*Lumbricus rubellus*)

Prolaskom organske tvari i tla kroz njihov probavni sustav dolazi do transformacije organske tvari u oblike koji podliježu humifikaciji.

Utječu na promjenu mikroflore, razgradnju organske tvari, veću bioraspoloživost hraniva, aeriranost tla te djeluje kao svojevrsni regeneratorski tla.



Slika 6. Kalifornijske gliste za kompost

Prilagođeno prema: <http://www.malaekosjemenarna.com/bio-vrt/kompostiranje/vermikompostiranje/> (Anonymous, n.d.)

Lončarić (2005) navodi da je ovakvo gnojivo pokazalo veće bogatstvo nutrijentima, i to dušika, fosfora i kalija, nego sam kompost dobiven tradicionalnim metodama. Također granule glistinca od kojih je sačinjen vermikompost, sadrže sekretornu sluz glista koja je veoma bitna jer sprječava da se bogatstvo nutrijenata iz vermikomposta ispere odmah s prvim zalijevanjem biljke kada ju njime prihranimo, te zato i zadržavaju vlagu bolje od običnog tla ili drugog komposta.

### **Priprema vermikomposta od biootpada**

„Prvo i osnovno je da u kontejneru dubine 20-30 cm s drenažnim rupama na dnu, u kojoj radimo vermikompost napravimo postelju za gliste bogatu ugljikom, a ne dušikom.

Za postelju mogu poslužiti sljedeći materijali: Sijeno, slama, suha pokošena trava, suho lišće, piljevina, drveno iverje, karton, papir i slično.

Postelju pripremamo tako da odabrane materijale za postelju što više usitnimo te navlažimo.

Postelju radimo u slučaju kada gliste hranimo organskim otpadom jer je to materijal bogat (N) dušikom, a postelja je bogata (C) ugljikom, pa tako postizemo povoljne C: N omjere, i time dolazi do kompostiranja.

Tome je tako jer postelji nedostaje dušika, a organskom otpadu ugljika da bi se uspješno razgradili, a zajedno čine raj za mikroorganizme i gliste u vermikompostu.

Na pripremljenu postelju dodamo malo zemlje iz vrta i tako naselimo mikroorganizme.

Tako pripremljenu postelju izmiješamo sa svim dodanim, navlaženim materijalima kako bi bila prozračnija jer je zrak potreban glistama i drugim mikroorganizmima.

Na tako pripremljenu mješavinu navlaženih materijala dodamo kalifornijske gliste, koje dalje hranimo dodavanjem organskog otpada (otpadci voća, povrća, ljuske jajeta), u tanjim slojevima.

Na vrh hrpe, odnosno dodane hrane za gliste nakon svakog hranjenja postavljamo sijeno, papir ili slične materijale kako bi zaštitili vermikompost od pojave mušica te izravnog doticaja sa svjetlosti, a na vrh kontejnera postavljamo mrežasti ili neki drugi zrakopropusni materijal.

Krajnji produkt je crni humus, odlična hrana za biljke dobivena preradom organskog otpada uz pomoć mikroorganizama i kalifornijskih glisti.

Osim humusa, na ovaj način možemo razviti novo leglo glisti koje odvojimo od vermikomposta te iskoristimo za izradu sljedećeg vermikomposta.“ (Didović, 2015.)

## 2.5. Kompostni čajevi

Kreuter (2008.) navodi da su kompostni čajevi ili tekuća organska gnojiva, gnojiva koja nastaju namakanjem proizvedenog komposta ili drugih biljnih ostataka u vodi dok se pripravak ne obogati hranjivim tvarima i korisnim bakterijama.

Tako dobivenim pripravkom biljke se mogu tretirati zalijevanjem ili folijarno prskanjem, putem lista.

### 2.5.1. Čaj od vermikomposta

**Kompostni čaj** od vermikomposta je otopina humusa kalifornijskih glisti i vode.

Takva otopina je visokovrijedno tekuće gnojivo, izvrsna nutritivna bomba za prihranjivanje povrća.

Didović (2015.) navodi da se ovo tekuće gnojivo priprema se na sljedeći način: 1 kg prethodno spravljenog humusa kalifornijskih glisti pomiješa se sa 0,4 kg šećera te se takva smjesa stavi u plastičnu kantu s 10 l vode koja je prethodno odstajala preko noći. Na dnu kante se postavlja akvarijska pumpica pomoću koje se uvodi zrak u otopinu. Kantu je potrebno pokriti rupičastim poklopcem ili mrežom, kako bi zrak nesmetano protjecao te kako u kompostni čaj ne bi upale životinje. Posuda treba stajati na toplom. Otopinu treba dobro promiješati i to više puta tijekom 24 sata kako bi se stvorili povoljni uvjeti za razvoj mikroorganizama kojima pogoduje puno kisika.

### **Primjena pripravka**

Znaor (1996) i Didović (2015) navode da se tako pripremljeni kompostni čaj razrijedi s vodom u omjeru 1:10, zbog velikog sadržaja dušika i kalija te se jednostavno zalije po tlu oko korijena biljke ili se dobro profiltrira te se pomoću prskalice može se koristiti i za folijarnu prihranu biljaka tako da biljka upija hranjiva putem lista.

Kompostni čaj hrani biljke te poboljšava život u tlu za razliku od kemijskih pesticida, herbicida i fungicida koji ubijaju niz korisnih mikroorganizama koji potiču rast biljaka.

#### **2.6. Bio enzim – tekuće organsko gnojivo – čuvar okoliša**

**Otpadni bio enzim (eko enzim)** je višenamjenski, dragocjeni, biološki pripravak za prihranjivanje biljaka te obogaćivanja tla bez štetnog djelovanja na okoliš.

To je kiselo tekuća tvar (kemijski naziv:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), koja podsjeća na miris octa.

Za otkriće otpadnog bio enzima zaslužna je dr. Rosukon Poompanvong (2003.), tajlandska pobornica alternativne medicine i utemeljiteljica ekološke poljoprivredne Udruge Tajlanda.

Otpadni bio enzim je organska otopina koja nastaje jednostavnom fermentacijom ostataka svježeg voća i/ili povrća, smeđeg šećera i vode kroz 3 mjeseca.

Bio enzim je biološki katalizator, protein koji utječe na brzinu kemijske reakcije.

Bio enzim ima i mnoga druga korisna svojstva, kako u poljoprivredi tako i u svakodnevnom životu.

### 2.6.1. **Primjena otpadnog bio enzima u poljoprivredi**

Horvat (2015.) navodi da je danas sve više zastupljenija primjena ovog organskog pripravka.

Farmeri i uzgajivači sve više umjesto kemijskih gnojiva koriste otpadni enzim upravo zbog njegovog širokog, korisnog i nimalo štetnog djelovanja na okoliš.

Primjenom otpadnog bio enzima uočava se bujnost povrtnjaka i voćnjaka, povećanje uroda, plodovi su ukusniji, a uz sve to:

- pojava biljnih bolesti opada
- poboljšava se kvaliteta tla
- teški metali i toksini poput oni iz kemijskih gnojiva se razgrađuju
- poboljšava se kvaliteta zraka
- ubrzava (enzim) se biološku razgradnja biološkog otpada

Osim što posjeduje snažna antibakterijska svojstva djeluje i u zaštiti bilja kao prirodni pesticid (insekticid i fungicid).

Bilježi se mnogo manje slučajeva bakterijskih bolesti kakve inače napadaju usjeve.

Otpadni bio enzim je djelotvoran i u eliminaciji raznih štetočina koji nemilosrdno opsjedaju voćnjake, povrtnjake, ali i stambene prostore.

Tretirane biljke enzimom razrijeđenim vodom:

- Neće imati problema s biljnim ušima
- Masline s paunovim okom
- Peronospora neće napasti rajčice, vinovu lozu

#### **Ostali korisni učinci otpadnog bio enzima u svakodnevnom životu**

Znanstvena istraživanja dr. Rosukon Poompanvong (2003) i dr. Joean Oon (2007) dokazala su višestruku primjenu bio enzima:

- čisti i dezinficira sve površine u kućanstvu
- djelotvorno uklanja kamenac
- uspješno razgrađuje masnoće, tvrdokorne mrlje i razne druge nečistoće
- pomaže u eliminaciji štetnih mikroorganizama
- uništava plijesni
- pročišćava zrak
- otklanja neugodne mirise
- djeluje kao prirodan pesticid i herbicid

- obogaćuje tlo i pridonosi zdravlju i rastu biljaka
- pomaže u borbi protiv žohara, mrava, muha i komaraca
- eliminira elektromagnetsko zračenje
- štiti okoliš
- pročišćava podzemne vode
- Kao katalizator za zacjeljivanje rana
- Nastali O<sub>3</sub> može smanjiti ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>) u atmosferi
- Otklanja pesticide i ostale kemijske supstance s voća i povrća
- Čisti i osvježava odjeću i obuću
- Razblaženu otopinu otpadnog enzima (1:10) dodajte šamponima, gelovima za tuširanje, perilicama za suđe i deterdžentima. On neutralizira škodljive kemijske otrove u komercijalnim deterdžentima
- Sprečava kožne alergije
- Njeguje kožu i dlaku kućnih ljubimaca

Razblaženom otopinom otpadnog enzima možete prati svoje kućne ljubimce jer on uklanja krpelji

Upotrebom ove prirodne otopine dat ćete svoj doprinos očuvanju, ne samo svoje okoline već i cijelog planeta.

Dr. Oon (2007.) tvrdi da 1 litra otopine otpadnog enzima može pročistiti do 1000 litara kontaminirane riječne vode. Svaki put kada bi otopinu nakon čišćenja domaćinstva ili pranja rublja ulili u odvod, učinili bi više nego dobro djelo za obližnji ribnjak, potok ili rijeku, a time i za čitav planet.

„Kad bi svatko koristio enzim i kad bi svako kućanstvo pretvorilo svoj otpad u taj blagotvorni, visokovrijedni enzim pridonijeli bi širenju kolektivne svijesti o potrebi zaštite našeg ozona. Živjeli bismo u čistom, nezagađenom okolišu.“ (Rosukon, 2003.)

## 2.7. Način pripravljanja i primjene otpadnog bio enzima

### **Način pripreme otpadnog bio enzima:**

Horvat (2015) navodi kako za pripremu otpadnog bio enzima treba koristiti:

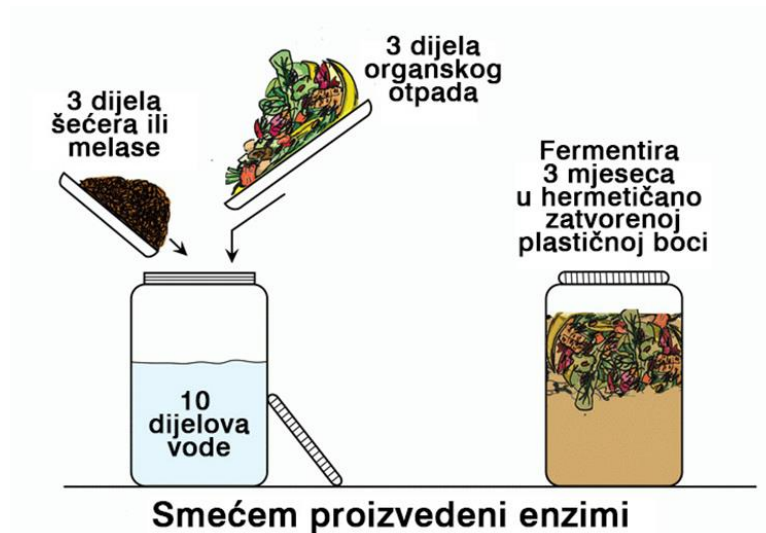
- 1 dio smeđeg šećera ili melase
- 3 dijela organskog otpada



- 10 dijelova vode

Što bi značilo da koristimo omjer 1:3:10, kao na primjer:

1 kilogram smeđeg šećera s 3 kilograma organskog otpada koje pomiješamo u 10 litara vode.



Slika 7. Postupak pripravljanja bio enzima

Prilagođeno prema: <https://atma.hr/cudotvorni-enzim-kad-ga-jednom-napravite-necete-moci-bez-njega/> (Atma, 2015)

### Faze stvaranja otpadnog bio enzima

Otpadni bio enzim stvara se kroz tri mjeseca, a u ta tri mjeseca odvijaju se dvije faze:

#### 1. Prva faza – U prvom mjesecu

U prvom mjesecu zatvarač posude, koji je moguće dobro zaklopiti, treba svakodnevno otvarati zbog razvijenog plina ozona (O<sub>3</sub>) koji se stvara za vrijeme fermentacije.

Prvih 15 dana se odvija jako buran proces zbog čega je potrebno 2 do 3 puta otvoriti posudu i dobro promiješati da se stvoreni plin oslobodi iz smjese, što se pri kraju mjeseca smanjuje do jednom dnevno.

Šećer je glavni sastojak za izradu otpadnog bio enzima.

## 2. Druga faza – U drugom i trećem mjesecu

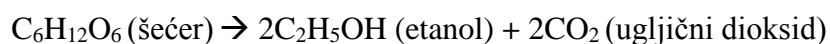
Tijekom drugog i trećeg mjeseca fermentacijski proces se smiruje. To znači da se posuda više ne treba često otvarati, ali ako to učinite osjetit ćete kiselkasti miris karakterističan za octenu kiselinu.

Svi sastojci će se nastaviti razgrađivati i prirodno će naposljetku nastati čudotvorni otpadni bio enzim koji će nakon trećeg mjeseca fermentacije biti spreman za upotrebu.

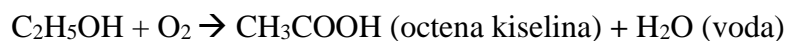
Što je dulje razdoblje skladištenja, to se molekule smanjuju, čime imaju bolju sposobnost prodiranja.

Kemijske reakcije koje se dešavaju pri nastajanju otpadnog bio enzima su sljedeće:

1. Alkoholna fermentacija



2. Oksidacija alkohola



### 3. MATERIJAL I METODE PRIPRAVLJANJA I PRIMJENE BIO ENZIMA I KOMPOSTNOG ČAJA

#### 3.1. Materijal

##### **Materijali za izradu:**

- Otpadni bio enzim – tekuće gnojivo
- Kompostni čaj od vermikomposta
- Sjemenja za sadnju biljaka (trave, mrkve, salate, zobi, kukuruza)
- Kalupi za sadnju biljaka
- PVC folija
- Boca za prskanje biljaka
- Kanta zaljevača

##### **Sredstva za izradu otpadnog bio enzima:**

- Organski otpadci (otpadci voća agruma, jabuka, banane...)
- Smeđi šećer
- Voda
- 3 Plastična kanistera (zapremnine 5 l)

##### **Sredstva za izradu čaja od vermikomposta:**

- Kompost od kalifornijskih glisti
- Šećer
- Voda
- Plastična kanta zapremnine 25 l
- Akvarijska pumpica

#### 3.2. Metode

##### **Priprema:**

##### **Kompostni čaj od vermikomposta**

Kantu se napunilo s 10 l vode u koju se usipalo 1 kg vermikomposta (humusa od kalifornijskih glisti), pomiješanog s 400 g šećera.

Takvu otopinu dobro se promiješalo, zatim poklopilo folijom na kojoj su se izbušile rupice za dovod zraka. Također, koristila se akvarijska pumpica koja je služila za dovod zraka potrebnog za razvoj mikroorganizama u kompostnom čaju.

Takva otopina ostavila se stajati kroz 24 sata uz često miješanje.

Nakon 24 sata kompostni čaj bio je spreman za prihranu biljaka.

Prije prihrane, kompostni čaj se razrijedio s vodom u omjeru 1:10.



Slika 8. Materijali za izradu kompostnog čaja  
Izvor: Autor



Slika 9. Čaj od vermikomposta  
Izvor: Autor

### Otpadni bio enzim

Za izradu tekućeg gnojiva otpadnog bio enzima prikupljen je organski otpad, odnosno zdravi i svježi otpadci voća.

U najvećoj količini su se prikupljale kore agruma jer dobiveni otpadni bio enzim od takvih otpadaka ima ugodniji i osvježavajući miris u odnosu na otpadni bio enzim spravljen od otpadaka povrća koji bi mirisao na ukiseljeno povrće.

Otpadni bio enzim pripremao se na način da se pomiješao 1 dio šećera, 3 dijela otpadaka voća i 10 dijelova vode.

Za izradu otpadnog bio enzima upotrebljena su 3 plastična kanistera zapremnine 5 l, ambalaža s dobrim zatvaračem, a nikako staklena ambalaža jer nakupljanje plinova može uzrokovati pucanje stakla!

U svaki plastični kanister stavljeno je 300 g smeđeg šećera, 900 g otpadaka voća te 3 l vode.

Takvu smjesu šećera, otpadaka voća i vode ostavljeno je stajati u dobro zatvorenim kanisterima najmanje 3 mjeseca.

Za izradu otpadnog bio enzima korišten je smeđi šećer i melasa jer sadržavaju mnoštvo minerala u odnosu na bijeli šećer.

U prvom mjesecu stajanja takve smjese, kanister je otvaran 2 puta dnevno, a u drugom i trećem mjesecu jednom dnevno kako bi se otpustio nastali plin ozon ( $O_3$ ) koji se stvara uslijed fermentacije.



Slika 10. Materijal za izradu otpadnog bio enzima  
Izvor: Autor



Slika 11. Gotovi otpadni bio enzim  
Izvor: Autor

### **Polja za sadnju biljaka za tretiranje**

Kako bi se mogli pratiti rezultati tretiranja otpadnim bio enzimom i kompostnim čajem potrebne su površine sa zasađenim biljnim vrstama (trava, mrkva, salata, zob, kukuruz) koje će se tretirati.

Površine za sadnju pripremljene su na sljedeći način:

1. Izrađeno je 25 kalupa (polja) kvadratnog oblika od drvenih letvica širine 40 x 40 cm i visine 15 cm.
2. Drvene kalupe se postavlja na poravnatu travnatu površinu s koje je prethodno otkopan površinski sloj (5 cm) u obliku i veličini kao što su drveni kalupi. Kalupe se postavlja u 5 redova s 5 kalupa.
3. Unutar svakog kalupa postavljena je crna PVC folija kod koje su na dnu probušene rupice za odvod mogućeg suviška vode iz kalupa.
4. Unutar svakog kalupa na foliju je nasipana zemlja do vrha kalupa.

5. U prvi red kalupa je zasađen kukuruz, u drugi red kalupa je zasađena zob, u treći salata, u četvrti mrkva i u peti red kalupa trava.

6. Na tako zasađenim poljima čekalo se da biljke narastu do veličine pogodne za početak tretiranja otpadnim bio enzimom i kompostnim čajem od vermikomposta.



Slika 12. Montaža polja (kalupa) za sadnju biljaka, Izvor: Autor

### 3.3. Postavljanje pokusa

Pokus se provodi na površini podijeljenoj u 25 polja kvadratnog oblika, dimenzija 40 x 40 cm.

Polja, odnosno površina na kojoj se sade pokusne biljne vrste ograđena su drvenim gredicama unutar kojih se postavlja sloj zemlje 15 cm debljine, postavljena na crnu PVC foliju.

Polja će se tretirati s dvije vrste bioloških pripravaka i to bio enzimom i kompostnim čajem.

Polja će se označiti rednim brojevima od 1 do 5, koji predstavljaju biljnu vrstu u označenom redu polja, pa prema tome:

U prvome redu polja pod rednim brojem 1 zasađena je trava.

U drugome redu polja pod rednim brojem 2 zasađena je salata.

U trećem redu polja pod rednim brojem 3 zasađena je mrkva.

U četvrtom redu polja pod rednim brojem 4 zasađena je zob.

U petom redu polja pod rednim brojem 5 zasađen je kukuruz.

Polja označena sa slovima A, B,C, D i E predstavljaju broj tretiranja na pojedinom polju, pa prema tome:

U svakom redu ostavljamo polje s oznakom "A", ne tretirano, kontrolno polje, radi kasnije usporedbe s tretiranim poljima.

U svakom redu, polje sa oznakom "B" – 1 puta tretirano s pripravkom bio enzima.

U svakom redu, polje sa oznakom "C" – 2 puta tretirano s pripravkom bio enzima.

U svakom redu, polje sa oznakom "D" – 3 puta tretirano s pripravkom bio enzima.

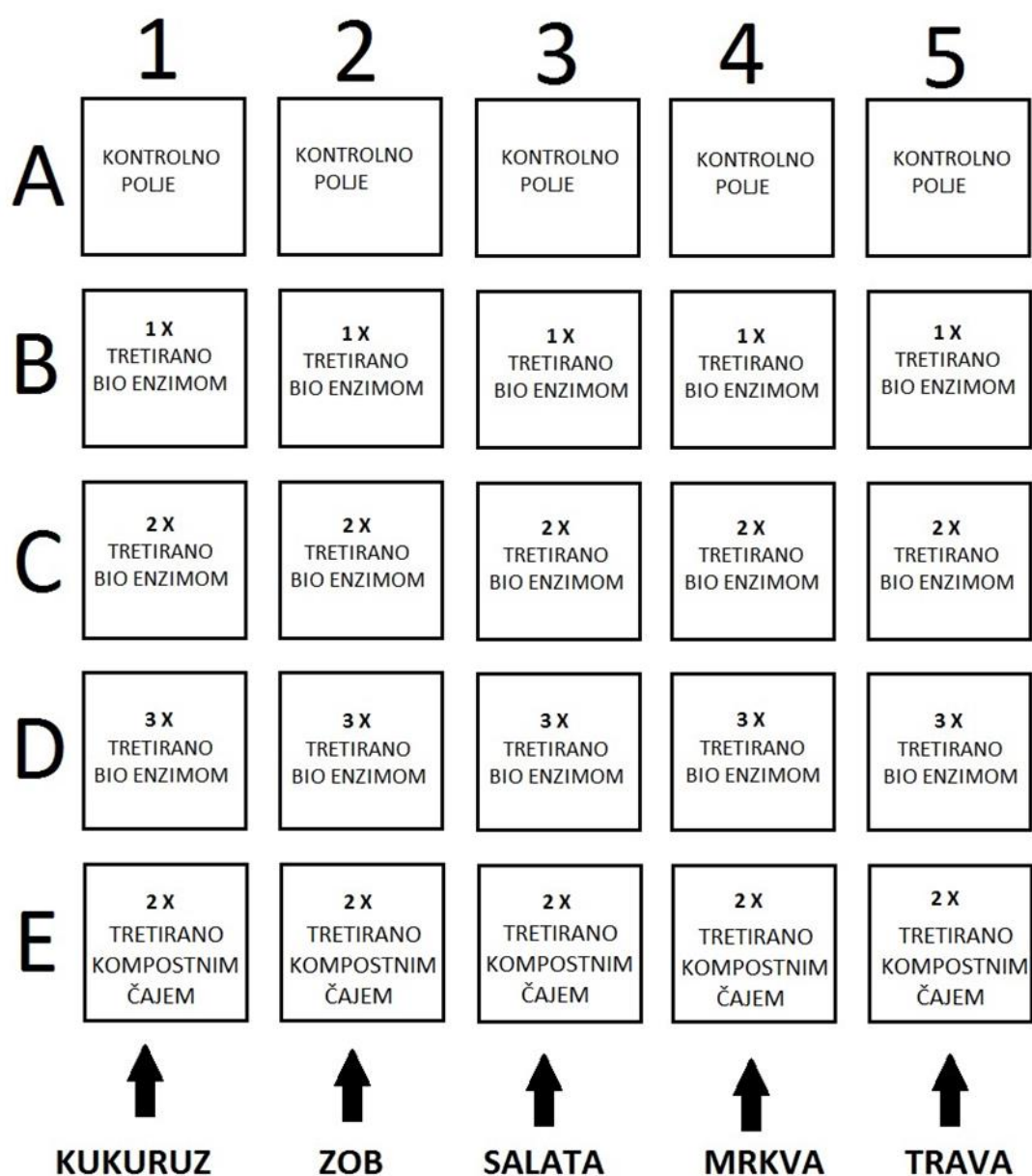
U svakom redu, polje sa oznakom "E" – 2 puta tretirano s pripravkom kompostnog čaja.

Pokus se sastoji u tretiranju različitih biljnih vrsta (trave, mrkve, salate, zobi, kukuruza) biljnim pripravcima u trajanju od 23 dana sa svakodnevnim praćenjem napretka prethodno tretiranih biljnih vrsti te bilježenja zapažanja prije, tokom i nakon tretiranja u promjeni boje biljke, razvoju biljke koja se svakih tjedan dana od dana tretiranja mjeri mjernim centimetrom, te bujnosti biljke.

Odnosno, prate se reakcije biljaka na broj tretiranja i na preparate.

Uz bilježenje promjena na biljci, bilježe se i dnevne temperature i prisutnost oborina.

Sve navedene prikupljene podatke unosi se u dnevnik.



Slika 13. Shematski prikaz primjene bioloških pripravaka na površinama zasađenim različitim biljnim vrstama, Izvor: Autor





Slika 14. Prikaz tek zasađenih polja 24. Svibnja, Izvor: Autor

#### 4. REZULTATI POKUSA I RASPRAVA

Sljedeće zabilješke rezultat su istraživanja utjecaja bioloških pripravaka na ishranu bilja pojedinih biljnih vrsti.

Pri pokusu su korišteni biološki pripravci otpadnog bio enzima i kompostnog čaja od vermikomposta. Prije tretiranja su navedeni biološki pripravci razrijeđeni s vodom u omjeru 1:10, što znači da je pomješano 1 ml biološkog pripravka i 1 l vode i tako pripremljenom otopinom prskano svako polje.

Pokus je izvođen na površinama od 25 zagrađenih polja, dimenzija 40 x 40 cm, od kojih je 5 polja zasađeno kukuruzom, 5 polja zasađeno zobom, 5 polja zasađeno salatama, 5 polja zasađeno mrkvom i 5 polja je zasađeno travom što je vidljivo iz gore priloženih slika (Slika 13., Slika 15).

Od 25 polja, 5 polja je ostavljeno ne tretirano (radi usporedbe rasta s ostalim tretiranim poljima), 5 polja je jednom tretirano otpadnim bio enzimom, 5 polja je dva puta tretirano otpadnim bio enzimom, 5 polja je tri puta tretirano otpadnim bio enzimom i 5 polja je dva puta tretirano kompostnim čajem od vermikomposta. Odnosno kod svake biljne vrste prvo polje ostavlja se ne tretirano, drugo polje jednom tretirano bio enzimom, treće polje dva puta tretirano bio enzimom, četvrto polje tri puta tretirano bio enzimom i peto polje dva puta tretirano kompostnim čajem.



Slika 15. Prikaz zasađenih polja prije početka tretiranja biološkim pripravcima

Izvor: Autor



Slika 16. Prikaz polja nakon prvih tretiranja zasađenih biljaka

Izvor: Autor



Slika 17. Prikaz polja u sredini praćenja razvoja zasađenih biljaka

Izvor: Autor

Pokus se provodio 23 dana počevši od 03.06.2016., kada je provedeno prvo tretiranje na kukuruzu i zobi, do 25.06.2016., do kada su se pratile posljednje promjene na biljkama tretiranih unazad 7 ili više dana.

Biljne vrste koje su najbrže narasle do razine pogodne za tretiranje bile su kukuruz i zob koje su iz toga razloga prve tretirane.

Kod kukuruza i zobi tretiranja su provedena u razdobljima 03.06.2016., 09.06.2016. te 16.06.2016.

Trava je tretirana 04.06.2016., 11.06.2016. i 18.06.2016.

Salata je tretirana 05.06.2016., 12.06.2016. i 19.06.2016.

I mrkva, koja se najsporije razvijala prije početka tretiranja je tretirana 06.06.2016., 13.06.2016. i 20.06.2016.

Tablica 1. Prikaz datuma tretiranja svake biljne vrste

| Redni broj tretiranja | 1.             | 2.         | 3.         |
|-----------------------|----------------|------------|------------|
| <b>KUKURUZ</b>        | 03. lipnja     | 06. lipnja | 16. lipnja |
| Tretirana polja       | A1, D1, C1, E1 | C1, D1, E1 | D1, E1     |
| <b>ZOB</b>            | 03. lipnja     | 06. lipnja | 16. lipnja |
| Tretirana polja       | A2, D2, C2, E2 | C2, D2, E2 | D2, E2     |
| <b>SALATA</b>         | 05. lipnja     | 12. lipnja | 19. lipnja |
| Tretirana polja       | A3, D3, C3, E3 | C3, D3, E3 | D3, E3     |
| <b>MRKVA</b>          | 06. lipnja     | 13. lipnja | 20. lipnja |
| Tretirana polja       | A4, D4, C4, E4 | C4, D4, E4 | D4, E4     |
| <b>TRAVA</b>          | 04. lipnja     | 11. lipnja | 18. lipnja |
| Tretirana polja       | A5, D5, C5, E5 | C5, D5, E5 | D5, E5     |

Tablica 2. Prikaz tretiranja po datumima, temperature i vremenske prilike

| DATUM       | Jutarnja temperatura (°C) | Dnevna temperatura (°C) | Oborine | Tretiranje |
|-------------|---------------------------|-------------------------|---------|------------|
| 24. svibnja | 12                        | 22                      | KIŠA    |            |
| 25. svibnja | 14                        | 26                      | KIŠA    |            |
| 26. svibnja | 12                        | 27                      |         |            |
| 27. svibnja | 10                        | 29                      | KIŠA    |            |
| 28. svibnja | 14                        | 31                      |         |            |
| 29. svibnja | 16                        | 32                      |         |            |
| 30. svibnja | 14                        | 27                      |         |            |
| 31. svibnja | 14                        | 26                      |         |            |
| 1. lipnja   | 12                        | 25                      | KIŠA    |            |
| 2. lipnja   | 16                        | 23                      | KIŠA    |            |
| 3. lipnja   | 17                        | 25                      |         | ✓          |
| 4. lipnja   | 13                        | 28                      |         | ✓          |
| 5. lipnja   | 12                        | 23                      | KIŠA    | ✓          |
| 6. lipnja   | 15                        | 24                      |         | ✓          |
| 7. lipnja   | 12                        | 24                      |         |            |
| 8. lipnja   | 12                        | 26                      |         |            |
| 9. lipnja   | 12                        | 24                      |         | ✓          |
| 10. lipnja  | 14                        | 24                      |         |            |
| 11. lipnja  | 14                        | 27                      | KIŠA    | ✓          |
| 12. lipnja  | 15                        | 22                      | KIŠA    | ✓          |
| 13. lipnja  | 13                        | 24                      | KIŠA    | ✓          |
| 14. lipnja  | 13                        | 24                      |         |            |
| 15. lipnja  | 13                        | 24                      |         |            |
| 16. lipnja  | 13                        | 25                      | KIŠA    | ✓          |
| 17. lipnja  | 13                        | 25                      |         |            |
| 18. lipnja  | 12                        | 28                      | KIŠA    | ✓          |
| 19. lipnja  | 15                        | 22                      |         | ✓          |
| 20. lipnja  | 15                        | 26                      | KIŠA    | ✓          |
| 21. lipnja  | 16                        | 27                      |         |            |
| 22. lipnja  | 20                        | 29                      |         |            |
| 23. lipnja  | 14                        | 32                      |         |            |
| 24. lipnja  | 20                        | 34                      |         |            |
| 25. lipnja  | 20                        | 33                      |         |            |

Tablica 3. Rezultati tretiranog kukuruza na boju i rast

| DATUM<br>TRETIRANJA | KUKURUZ |    |    |    |    |           |      |      |      |      |
|---------------------|---------|----|----|----|----|-----------|------|------|------|------|
|                     | BOJA    |    |    |    |    | RAST (CM) |      |      |      |      |
|                     | A1      | B1 | C1 | D1 | E1 | A1        | B1   | C1   | D1   | E1   |
| 03. Lipnja          | SZ      | SZ | SZ | SZ | SZ | 14,8      | 14,8 | 16,7 | 19,1 | 21   |
| 10. Lipnja          | SZ      | SZ | TZ | TZ | TZ | 16,6      | 17,6 | 21   | 24,5 | 26   |
| 17. Lipnja          | TZ      | TZ | TZ | TZ | TZ | 18,8      | 21   | 26   | 30   | 34,5 |

Tablica 4. Rezultati tretirane zobi na boju i rast

| DATUM<br>TRETIRANJA | ZOB  |    |    |    |    |           |      |      |     |      |
|---------------------|------|----|----|----|----|-----------|------|------|-----|------|
|                     | BOJA |    |    |    |    | RAST (CM) |      |      |     |      |
|                     | A1   | B1 | C1 | D1 | E1 | A1        | B1   | C1   | D1  | E1   |
| 03. Lipnja          | SZ   | SZ | SZ | SZ | SZ | 3,9       | 5,3  | 6,1  | 6,8 | 10,3 |
| 09. Lipnja          | TZ   | TZ | TZ | TZ | TZ | 6,4       | 7,2  | 8,2  | 9,1 | 14,5 |
| 17. Lipnja          | SZ   | SZ | TZ | TZ | TZ | 14,3      | 16,1 | 21,6 | 22  | 24   |

Tablica 5. Rezultati tretirane salate na boju i rast

| DATUM<br>TRETIRANJA | SALATA |    |    |    |    |           |      |     |     |      |
|---------------------|--------|----|----|----|----|-----------|------|-----|-----|------|
|                     | BOJA   |    |    |    |    | RAST (CM) |      |     |     |      |
|                     | A1     | B1 | C1 | D1 | E1 | A1        | B1   | C1  | D1  | E1   |
| 05. Lipnja          | SZ     | SZ | SZ | SZ | SZ | 3,2       | 3,4  | 3,9 | 4,2 | 4,3  |
| 12. Lipnja          | SZ     | SZ | SZ | SZ | SZ | 4,6       | 5    | 5,6 | 6,1 | 7,3  |
| 19. Lipnja          | SZ     | SZ | TZ | TZ | TZ | 10,3      | 12,5 | 14  | 15  | 17,6 |

Tablica 6. Rezultati tretirane mrkve na boju i rast

| DATUM<br>TRETIRANJA | MRKVA |    |    |    |    |           |     |     |      |      |
|---------------------|-------|----|----|----|----|-----------|-----|-----|------|------|
|                     | BOJA  |    |    |    |    | RAST (CM) |     |     |      |      |
|                     | A1    | B1 | C1 | D1 | E1 | A1        | B1  | C1  | D1   | E1   |
| 06. Lipnja          | SZ    | SZ | SZ | SZ | SZ | 2,3       | 2,9 | 3,2 | 3,8  | 3,8  |
| 13. Lipnja          | SZ    | SZ | SZ | SZ | SZ | 3,4       | 4   | 4,8 | 5,9  | 6,5  |
| 20. Lipnja          | SZ    | SZ | TZ | TZ | TZ | 5         | 7,8 | 9   | 14,1 | 15,2 |

Tablica 7. Rezultati tretirane trave na boju i rast

| DATUM<br>TRETIRANJA | TRAVA |    |    |    |    |           |      |      |      |      |
|---------------------|-------|----|----|----|----|-----------|------|------|------|------|
|                     | BOJA  |    |    |    |    | RAST (CM) |      |      |      |      |
|                     | A1    | B1 | C1 | D1 | E1 | A1        | B1   | C1   | D1   | E1   |
| 04. Lipnja          | SZ    | SZ | SZ | SZ | SZ | 14,8      | 14,3 | 16,2 | 17,4 | 17,5 |
| 11. Lipnja          | TZ    | TZ | TZ | TZ | TZ | 16,5      | 17,9 | 22,8 | 23,2 | 23,6 |
| 18. Lipnja          | TZ    | TZ | TZ | TZ | TZ | 18,3      | 22,2 | 25,1 | 26,6 | 27,3 |

Legenda (Tablica 3., 4., 5., 6., 7.)

SZ – Svijetlo zelena

TZ – Tamno zelena

Tijekom navedenog razdoblja istraživanja vođene su zabilješke o dnevnim temperaturama, prisutnosti oborina, datumima tretiranja, boji, bujnosti i rastu kukuruza, zobi, salati, mrkvi i travi te su unesene u tablice koje su gore priložene (Tablica 1.)

U razdoblju od 03. 06. 2016. do 25. 06. 2016. jutarnje temperature su varirale od 12°C do 20°C, a dnevne od 22°C do 34°C.

Prosječna temperatura u prvom tjednu tretiranja je iznosila 13,3°C, u drugom tjednu tretiranja 13,5°C, u trećem tjednu 13,8°C, a u zadnjem tjednu praćenja rezultata posljednjeg tretiranja prosječna temperatura je iznosila 18°C.

Oborine su bile prisutne 05.06., od 11.06. do 13.06., te 16.06., 18.06. i 20.06.

U navedenim razdobljima uočava se pad temperature gdje temperatura nije prelazila 28°C, a nakon oborina te popravljavanja vremenskih prilika temperature su bile u porastu te su dosegnule do 34°C.

U pogledu boje kod biljne vrste kukuruz u razdoblju od 03.06.2016. do 10.06.2016. uočava se svjetlo zelena boja biljke na svim poljima.

Od 10.06.2016. do 17.06.2016. na poljima A1 i B1 još se uvijek uočava svjetlo zelena boja, dok na ostalim poljima je boja tamno zelene boje.

U razdoblju praćenja od 17.06.2016. do 25.06.2016. na svim poljima se uočava tamnjenje kukuruza.

Kod biljne vrste zob od 03.06.2016. do 10.06.2016. uočava se svjetlo zelena boja biljke na svim poljima. Od 10.06.2016. do 17.06.2016. uočava se tamno zelena boja, tamnjenje svih polja. U razdoblju od 17.06.2016. do 25.06.2016. uočava se posvjetljenje polja A2 i B2.

Kod biljne vrste salata od 05.06.2016. do 19.06.2016. uočava se uglavnom svjetlo zelena boja na svim poljima. U razdoblju od 19.06.2016. do 25.06.2016. uočava se tamnjenje samo na poljima D3 i E3, a na ostalim je poljima salata svjetlo zelene boje.

Kod biljne vrste mrkva od 06.06.2016. do 20.06.2016. na svim poljima se uočava svjetlo zelena boja, osim polja D4 i E4 gdje je od 16.06.2016. do 25.06.2016. vidljivo tamnjenje. A na polju C4 od 20.06.2016. do 24.06.2016. uočava se tamnjenje.

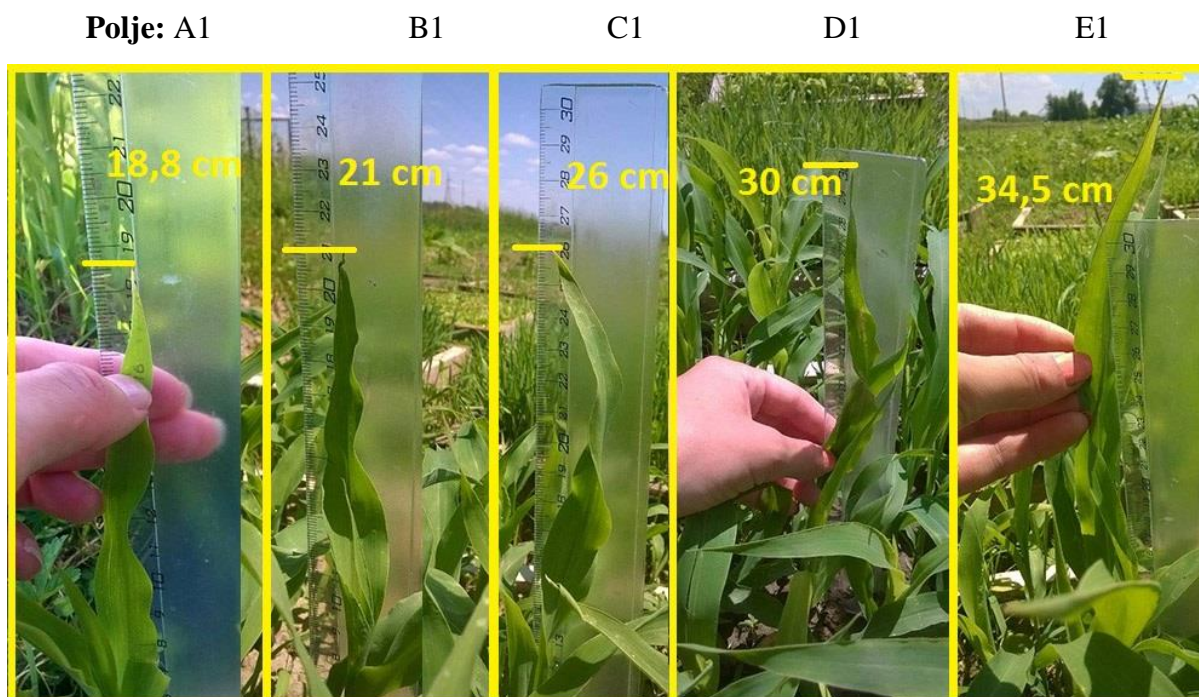
Kod biljne vrste trava od 04.06.2016. do 11.06.2016. na svim poljima uočava se svjetlo zelena boja. U razdoblju od 11.06.2016. do 24.06.2016. vidljivo je tamnjenje svih polja.

Općenito, na svim “ A “ i “ B “ poljima uočava se da biljke pri donjem dijelu i samom vrhu žute, što nije slučaj kod ostalih polja u konačnim rezultatima.

Mjerenje visine svake biljne vrste provedena su 3 puta i to tjedan dana nakon prvog tretiranja, tjedan dana nakon drugog tretiranja i tjedan dana nakon trećeg tretiranja.

Uzimajući u obzir rezultate mjerenja visine zadnjeg mjerenja utvrđeno je da biološki pripravci svakako imaju utjecaja na rast svih zasađenih biljnih vrsti poboljšavajući njihov rast i bujnost.

To se može zaključiti iz visine ne tretiranog kukuruza (kontrolnog polja) čija je visina u odnosu na tretirane kukuruze 3 puta bio enzimom i 2 puta kompostnim čajem, manja u prosjeku za 13,45 cm.

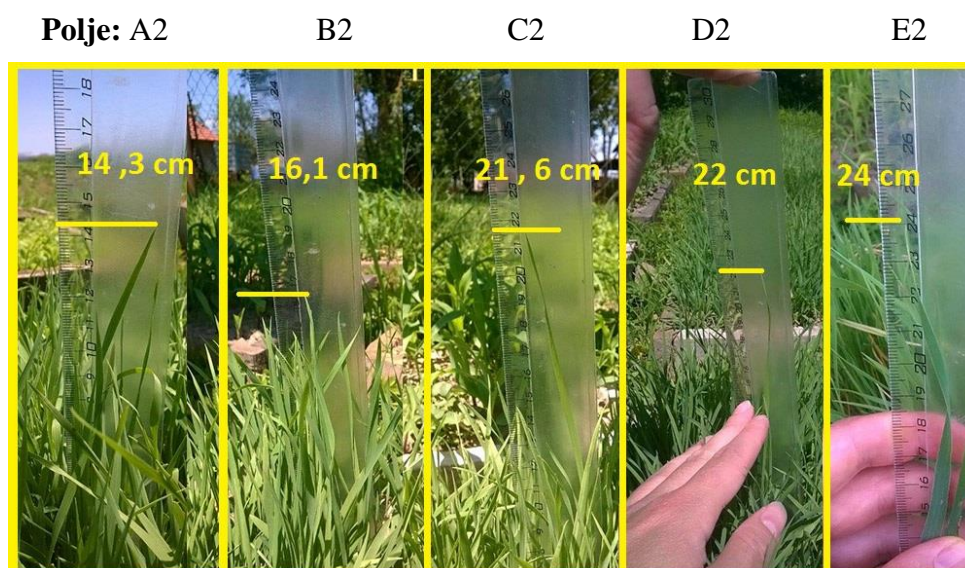


Slika 18. Rezultati razvoja kukuruza nakon obavljenih tretiranja

Izvor: Autor



Kod zobi to možemo zaključiti iz visine ne tretirane zobi čija je visina u odnosu na 3 puta bio enzimom i 2 puta kompostnim čajem tretiranu zob, manja u prosjeku za 8,7 cm.



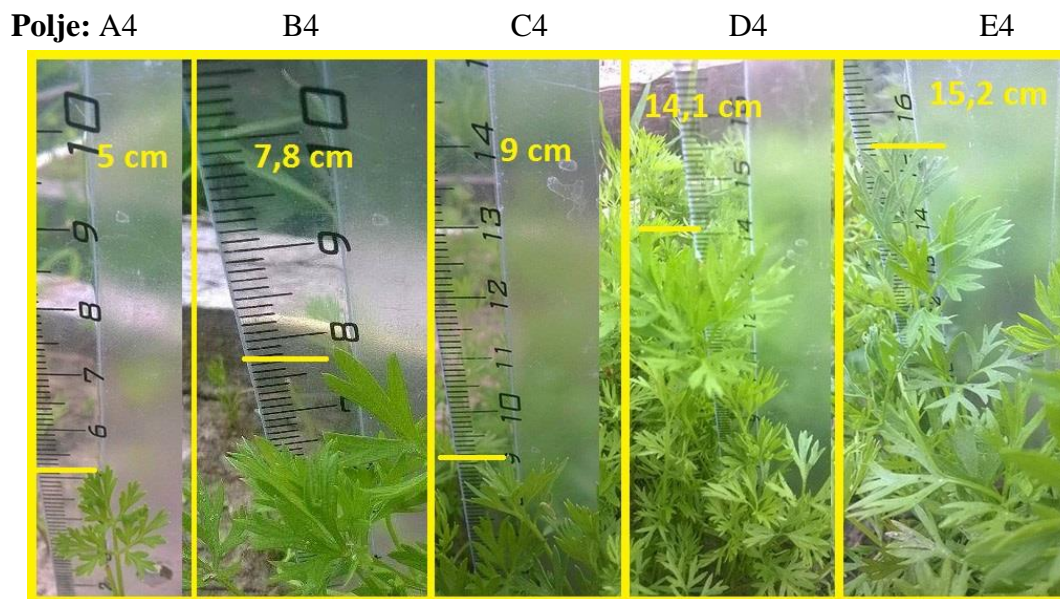
Slika 19. Rezultati razvoja zobi nakon obavljenih tretiranja  
Izvor: Autor

Kod salate je to vidljivo usporedbom visine ne tretirane salate čija je visina u odnosu na 3 puta bio enzimom i 2 puta kompostnim čajem tretiranu salatu, manja u prosjeku za 6 cm.



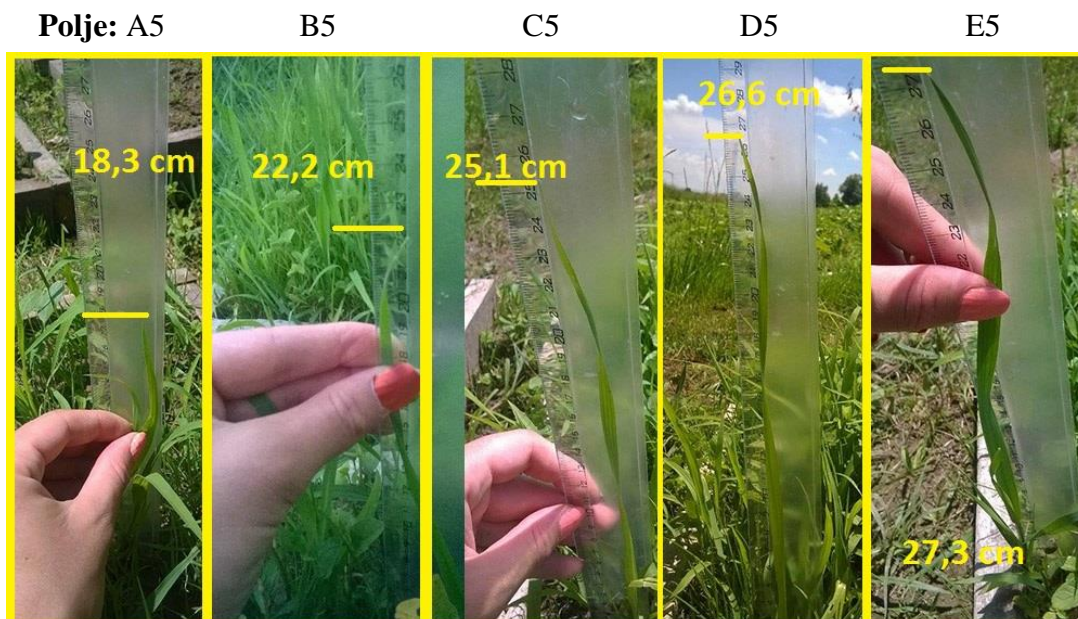
Slika 20. Rezultati razvoja salate nakon obavljenih tretiranja  
Izvor: Autor

Kod mrkve je to vidljivo usporedbom visine ne tretirane mrkve koja je manja u odnosu na 3 puta bio enzymom i 2 puta kompostnim čajem tretiranom mrkvom u prosjeku za 9,65 cm.



Slika 21. Rezultati razvoja mrkve nakon obavljenih tretiranja  
Izvor: Autor

Kod trave je također vidljivo usporedbom visine ne tretirane trave koja je manja u odnosu na tretiranu travu 3 puta bio enzymom i 2 puta kompostnim čajem u prosjeku za 7,05 cm.

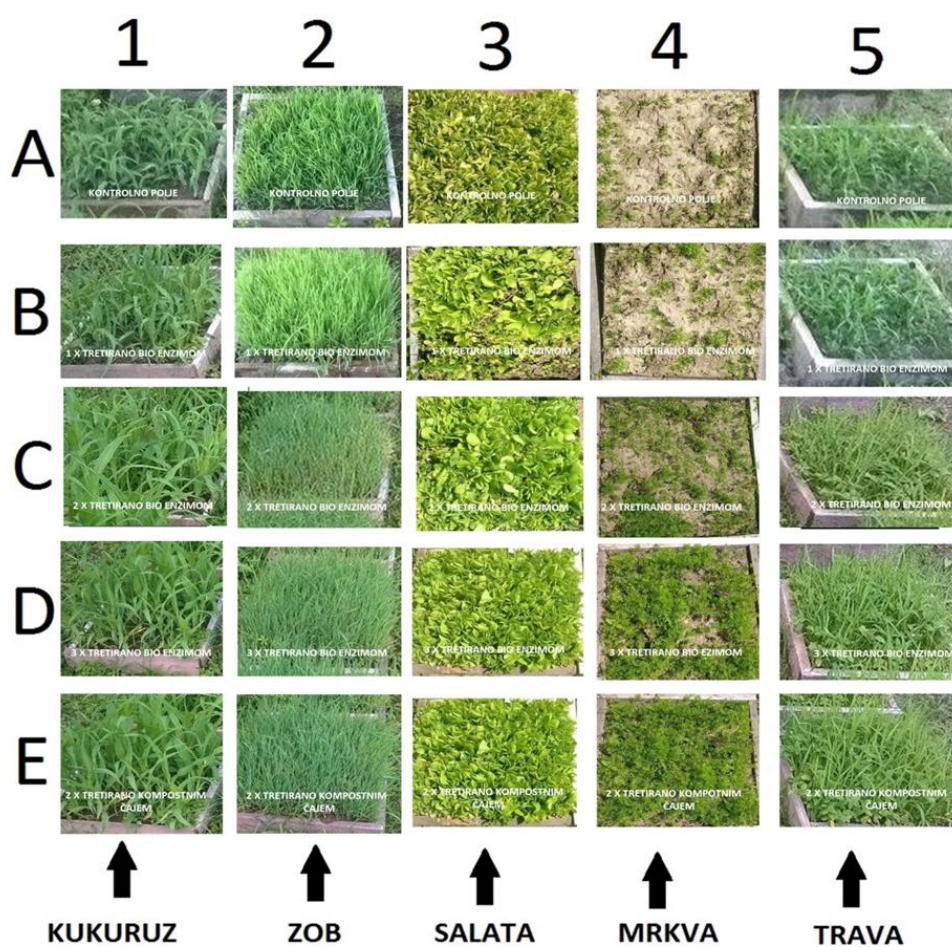


Slika 22. Rezultati razvoja trave nakon obavljenog tretiranja  
Izvor: Autor

Osim visine rasta biljnih vrsti, proučavan je općeniti razvoj i bujnost i boja svih polja iz čega je utvrđeno da je kod svih biljnih vrsti najbujnije i vizualno najljepše peto polje (“E polja“) u kojem je svaka biljna vrsta tretirana 2 puta kompostnim čajem.



Slika 23. Konačni rezultati tretiranja na svim biljnim vrstama  
Izvor: Autor



Slika 24. Shematski prikaz konačnih rezultata tretiranja na svim biljnim vrstama  
Izvor: Autor

## 5. ZAKLJUČAK

Biološki pripravci od neprocjenjive su važnosti, kako za prihranjivanje biljaka u ekološkom uzgoju bilja tako i svojom širokom primjenom u svakodnevnom životu.

Primjenom ovih pripravaka ne štetimo i ne narušavamo, već potpomažemo i pridonosimo okolišu i svim živim organizmima jer su potpuno prirodni i bezopasni.

Samom izradom ovakvih bioloških pripravaka rješavamo probleme nastalog otpada čime se također pridonosi okolišu, a osim toga bitna je i činjenica da je izrada bioloških pripravaka financijski isplativija od kupovine umjetnih pesticida.

Ekološka proizvodnja i primjena bioloških pripravaka je nužnost, želimo li okoliš sačuvati za buduće naraštaje.

Provedenim pokusima utvrđeno je da primjena bioloških pripravaka otpadnog bio enzima i kompostnog čaja od vermikomposta ima utjecaj na rast, razvoj i bujnost na tretirane biljke.

Biljke u poljima tretiranim ovim biološkim pripravcima razvijenije su, bujnije i tamnije boje u odnosu na polja koja su ne tretirana ili samo jednom tretirana.

## 6. LITERATURA

### KNJIGE I ČLANCI:

1. Kisić, I. (2014) Uvod u ekološku poljoprivredu. Sveučilišni udžbenik. Zagreb
2. Kreuter, M.L. (2008) Bio vrt: Povrtnjak, voćnjak, cvijetnjak. Split: Marjan tisak.
3. Lengar, M. (2011) Kompostiranje: Kako sami pripravimo kompost. Slovenia: Blurb.
4. Vukadinović, V. (2011) Ishrana bilja. 3. Izmijenjeno i dopunjeno izd. Osijek: Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
5. Znaor, D. (1996) Ekološka poljoprivreda: Poljoprivreda sutrašnjice. Hrvatsko obiteljsko gospodarstvo: Globus.
6. Bosnić, I. (2010). Što je uopće „eko proizvod“ ?.Tportal.hr. URL: <http://www.tportal.hr/vijesti/hrvatska/77208/sto-je-uopce-eko-proizvod.html> (2016-05-24)
7. Dragović, R. (2014). Povjerenje potrošača u organsku proizvodnju. Gnojidba.info. URL: <http://www.gnojidba.info/ekoloska-proizvodnja/povjerenje-potrosaca-u-organsku-proizvodnju/> (2016-06-03)
8. Kisić, I. (2016). Moj eko povrtnjak: Kompostiranje i gospodarenje tlom.Časopis: Gospodarski list. URL: <http://www.gospodarski.hr> (2016-07-02)
9. Knepr Šegina, M. (2012). Recikliranje biootpada. URL: <http://recikliraj.hr/recikliranje-biootpada/> (2016-05-28)
10. Vugrinović, A. (2013). Gnojidba u ekološkoj poljoprivredi. Lokvina.hr. URL: <http://lokvina.hr/lokvina/gnojidba-u-ekoloskoj-poljoprivredi/> (2016-06-03)
11. Zafranović, I. (2013). Eko proizvodi – jednostavno zdraviji!. Biobio.hr. URL: <https://www.biobio.hr/bioblogija/eko-proizvodi-jednostavno-zdraviji-1580/> (2016-05-28)

### ZAKONI:

1. Zakon o označavanju ekološkog proizvoda. Narodne novine 12/01.

2. Zakon o provedbi Uredbe vijeća (EZ) br. 834/2007 o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda: o poljoprivredi, Narodne novine 30/15.

#### **INTERNETSKE STRANICE:**

1. Čudotvorni enzim – kad ga jednom napravite, nećete moći bez njega!. URL: <https://atma.hr/cudotvorni-enzim-kad-ga-jednom-napravite-necete-moci-bez-njega/> (2016-04-06)

2. Kompostiranje – najekonomičniji oblik recikliranja kućnog organskog otpada. URL: <http://www.srem-macva.rs/ekologija/kompostiranje-kucnog-organskog-otpada> (2016-05-22)

3. Kompostiranje u kućanstvu – Mali vodič za početnike. URL: <http://www.lerotic.de/eko/kompost.htm> (2016-05-24)

4. Napravite čudesni bio enzim od ostataka u kuhinji. URL: <http://alternativa-zavvas.com/index.php/clanak/article/bio-enzim> (2016-05-06)

5. „Otpadni enzim“ – Čudotvorna otopina. URL: <http://www.magicus.info/pr2.php?id=94924> (2016-04-06)

6. Prednosti ekološke proizvodnje. URL: [http://www.poslovniforum.hr/poljoprivreda/eko\\_prednosti.asp](http://www.poslovniforum.hr/poljoprivreda/eko_prednosti.asp) (2016-05-24)

7. Proizvodnja bioplina na obiteljskim gospodarstvima. URL: <http://www.mps.hr/UserDocsImages/VIP/2004/Davor%20Kralik%20-%20Proizvodnja%20bioplina%20na%20obiteljskim%20gospodarstvima.pdf> (2016-05-28)

8. Supstrati i gnojidba. URL: <http://ishranabilja.com.hr/literatura/tloznanstvo/Supstrati%20i%20gnojidba.pdf> (2016-05-28)

9. Vermikompostiranje. URL: <http://www.malaekosjemenarna.com/bio-vrt/kompostiranje/vermikompostiranje/> (2016-05-28)

10. What is eco enzyme?. URL: <http://www.enzymesos.com/what-is-eco-enzyme> (2016-06-01)

## 7. POPIS SLIKA I TABLICA

### SLIKE:

|  |    |
|--|----|
| Slika 1. Dijagram porasta udjela ekološke proizvodnje.....   | 2  |
| Slika 2. Logo ekološkog proizvoda u RH.....  | 3  |
| Slika 3. Logo ekološkog proizvoda zapakiranog unutar Europske unije.....   | 3  |
| Slika 4. Bio otpad.....  | 5  |
| Slika 5. Primjeri spremnika za kompostiranje.....  | 6  |
| Slika 6. Kalifornijske gliste za kompost.....  | 7  |
| Slika 7. Postupak pripravljanja bio enzima.....  | 12 |
| Slika 8. Materijali za izradu kompostnog čaja.....   | 15 |
| Slika 9. Čaj od vermikomposta.....   | 15 |
| Slika 10. Materijal za izradu otpadnog bio enzima.....   | 16 |
| Slika 11. Gotovi otpadni bio enzim.....  | 16 |
| Slika 12. Montaža polja (kalupa) za sadnju biljaka.....  | 17 |
| Slika 13. Shematski prikaz primjene bioloških pripravaka na površinama zasađenim različitim biljnim vrstama..... | 19 |
| Slika 14. Prikaz tek zasađenih polja 24. Svibnja.....  | 20 |
| Slika 15. Prikaz zasađenih polja prije početka tretiranja biološkim pripravcima.....                             | 21 |
| Slika 16. Prikaz polja nakon prvih tretiranja zasađenih biljaka.....   | 22 |
| Slika 17. Prikaz polja u sredini praćenja razvoja zasađenih biljaka.....   | 22 |
| Slika 18. Rezultati razvoja kukuruza nakon obavljenih tretiranja.....  | 27 |
| Slika 19. Rezultati razvoja zobi nakon obavljenih tretiranja.....  | 28 |
| Slika 20. Rezultati razvoja salate nakon obavljenih tretiranja.....  | 28 |
| Slika 21. Rezultati razvoja mrkve nakon obavljenih tretiranja.....   | 29 |
| Slika 22. Rezultati razvoja trave nakon obavljenih tretiranja.....   | 29 |
| Slika 23. Konačni rezultati tretiranja na svim biljnim vrstama.....  | 30 |
| Slika 24. Shematski prikaz konačnih rezultata tretiranja na svim biljnim vrstama.....                            | 30 |

### TABLICE:

|  |    |
|--|----|
| Tablica 1. Prikaz datuma tretiranja svake biljne vrste.....                    | 23 |
| Tablica 2. Prikaz tretiranja po datumima, temperature i vremenske prilike..... | 24 |
| Tablica 3. Rezultati tretiranog kukuruza na boju i rast.....                   | 24 |
| Tablica 4. Rezultati tretirane zobi na boju i rast.....                        | 25 |
| Tablica 5. Rezultati tretirane salate na boju i rast.....                      | 25 |
| Tablica 6. Rezultati tretirane mrkve na boju i rast.....                       | 25 |
| Tablica 7. Rezultati tretirane trave na boju i rast.....                       | 25 |

## IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, **Ana Marija Benčić**, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom **Rezultati primjene bioloških pripravaka bio enzima i kompostnog čaja na pojedine biljne vrste** te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, 06. Rujna 2016.  
Ime i prezime studenta

Ana Marija Benčić