

# USPOREDBA KONVENCIONALNOG I EKOLOŠKOG UZGOJA ZOBI

---

**Milak, Filip**

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

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Slavonski Brod / Sveučilište u Slavonskom Brodu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:262:638375>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-26**



*Repository / Repozitorij:*

[repository.unisb.hr](https://repository.unisb.hr) - The digital repository is a digital collection of works by the University of Slavonski Brod.



SVEUČILIŠTE U SLAVONSKOM BRODU  
**BIOTEHNIČKI ODJEL**

# **ZAVRŠNI RAD**

**Specijalistički diplomski stručni studij Ekološka poljoprivreda i ruralni  
razvoj**

**Filip Milak**

0302029255

Slavonski Brod, 2022.

SVEUČILIŠTE U SLAVONSKOM BRODU  
BIOTEHNIČKI ODJEL

# ZAVRŠNI RAD

**Specijalistički diplomski stručni studij Ekološka poljoprivreda i ruralni razvoj**

**Filip Milak**

0302029255

Mentor završnog rada:  
**Ljiljana Božić-Ostojić, dipl. ing. polj., v. pred.**

Slavonski Brod, 2022.

## I. AUTOR

Ime i prezime: Filip Milak  
Mjesto i datum rođenja: Nova Gradiška, 11. 5. 1998.  
Adresa: Šumetlica 11, Nova Gradiška

## BIOTEHNIČKI ODJEL

## II. ZAVRŠNI RAD

**Naslov:** Usporedba konvencionalnog i ekološkog uzgoja zobi

**Naslov na engleskom jeziku:** Comparison of conventional and organic cultivation of oats

Ključne riječi: zob, konvencionalni uzgoj, ekološki uzgoj

Ključne riječi na engleskom jeziku: oats, conventional cultivation, organic cultivation

Broj stranica: 29 slika: 30 tablica: 0 priloga: 0 bibliografskih izvora: 17

Ustanova i mjesto gdje je rad izrađen: SVEUČILIŠTE U SLAVONSKOM BRODU,  
BIOTEHNIČKI ODJEL, SLAVONSKI BROD

Stečen stručni naziv: **Stručni specijalist inženjer ekološke poljoprivrede i ruralnog razvoja**

Mentor rada: Ljiljana Božić-Ostojić, dipl. ing. polj.,v.  
pred

Komentor rada:

Oznaka i redni broj rada: BTO-EP-4/2022

Obranjeno na Biotehničkom odjelu dana 14. 9. 2022.

## ZADATAK RADA

**SVEUČILIŠTE U SLAVONSKOM BRODU**  
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Slavonski Brod, 23. veljače 2022.

Sveučilište - **Sveučilište u Slavonskom Brodu**  
odjelno  
organizirano:  
Predmet: **Ekološko ratarstvo**

### ZAVRŠNI ZADATAK br. EP-2-LBO

Pristupnik: **Filip Milak (0302029255)**  
Studij: **Specijalistički diplomski stručni studij: Ekološka poljoprivreda i ruralni razvoj**

Zadatak: **USPOREDBA KONVENCIONALNOG I EKOLOŠKOG UZGOJA ZOB**

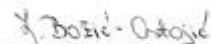
Opis zadatka:

1. UVOD
2. ZOB
3. USPOREDBA KONVENCIONALNOG I EKOLOŠKOG UZGOJA ZOB
4. ZAKLJUČAK
5. LITERATURA

Zadatak uručen pristupniku: 1. ožujka 2022.  
Rok za predaju rada: 1. rujna 2022.

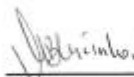
Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:



Ljiljana Božić-Ostojčić, dipl.ing.polj., pred.





**IZJAVA**

Izjavljujem da sam završni rad izradio samostalno, koristeći se vlastitim znanjem, literaturom, opažanjima i prikupljanjem podataka tijekom uzgoja. U radu mi je pomagala savjetima i uputama mentorica rada Ljiljana Božić-Ostojić, dipl. ing. polj.,v. pred. te joj se iskreno zahvaljujem.

Filip Milak



---

## SAŽETAK

Zob (*Avena sativa* L.) jednogodišnja je biljka koja pripada porodici trava (*Poaceae*). Zrno zobi odlikuje se jedinstvenim sastavom koji uključuje mnoge hranjive tvari korisne za zdravlje i smanjenje rizika od pojave degenerativnih bolesti. Zob uz dovoljno vlage može uspijevati na različitim vrstama tla i uklapa se u plodored svakog poljoprivrednog gospodarstva. Danas su njezine sjetvene površine u Hrvatskoj male zbog smanjenog stočnog fonda. Ekološka poljoprivreda je alternativa konvencionalnom sustavu proizvodnje kako bi se zaštitilo tlo i okoliš, ublažile klimatske promjene i proizvela kvalitetna i zdravstveno ispravna hrana. Osim poljoprivrednih resursa i klimatskih uvjeta na zastupljenost ekološke poljoprivrede utječe i tržište odnosno potražnja za ekološkim proizvodima.

Cilj završnog rada je na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu u istoj vegetacijskoj sezoni usporediti konvencionalni i ekološki uzgoj zobi.

**Ključne riječi: zob, konvencionalni uzgoj, ekološki uzgoj**

## ABSTRACT

Oats (*Avena sativa* L.) is an annual plant that belongs to the grass family (*Poaceae*). Oat grain is characterized by a unique composition that includes many nutrients useful for health and reducing the risk of degenerative diseases. With enough moisture, oats can grow on different types of soil and fit into the crop rotation of any farm. Today, its sown areas in Croatia are small due to reduced livestock. Organic agriculture is an alternative to the conventional system of production in order to protect the soil and the environment, mitigate climate change and produce high-quality and healthy food. In addition to agricultural resources and climatic conditions, the representation of organic farming is also influenced by the market, i.e. the demand for organic products.

The aim of the final paper is to compare conventional and organic oat cultivation on a family farm in the same growing season.

**Keywords: oat, conventional cultivation, organic cultivation**



## SADRŽAJ

<b>1.</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>ZOB</b> .....	<b>3</b>
2.1	Morfologija zobi.....	3
2.1.1	Korijen .....	3
2.1.2	Stabljika .....	4
2.1.3	List .....	5
2.1.4	Cvat.....	6
2.1.5	Plod .....	6
2.2	Agrotehnički zahvati .....	7
2.2.1	Izbor površine i plodored.....	7
2.2.2	Obrada tla .....	7
2.2.3	Gnojidba .....	8
2.2.4	Sjetva .....	9
2.2.5	Njega, zaštita i žetva .....	10
2.3	Agroekološki uvjeti uzgoja zobi .....	11
2.4	Bolesti, štetnici i korovi zobi.....	11
<b>3.</b>	<b>USPOREDBA KONVENCIONALNOG I EKOLOŠKOG UZGOJA ZOB I....</b>	<b>16</b>
3.1	Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Milak.....	16
3.2	Konvencionalni uzgoj zobi na OPG-u Milak.....	17
3.3	Ekološki uzgoj zobi na OPG-u Milak .....	24
<b>4.</b>	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	<b>28</b>
<b>5.</b>	<b>LITERATURA</b> .....	<b>29</b>

## 1. UVOD

Zob (*Avena sativa L.*) je žitarica koja je u ljudskoj ishrani podcijenjena u odnosu na pšenicu, rižu i ječam, unatoč njenom jedinstvenom sastavu koji uključuje mnoge hranjive tvari korisne za zdravlje i smanjenje rizika od pojave degenerativnih bolesti. [1]

Zob (slika 1.1.) pripada porodici *Poaceae* (trave) i jednogodišnja je biljka. Uzgajana je odavno, a Rimljani su upotrebljavali isti naziv (*Avena*) za kulturnu i divlju zob. [2]

Ovo je vrlo stara kultura podrijetlom iz Europe, Azije i Afrike čija starost se procjenjuje na više od 3500 godina. Njezin nastanak se veže uz divlje vrste *Avena fatua* i *Avena sterilis* koje se danas smatraju korovima. Zob se slabije uzgaja u odnosu na ostale žitarice, pa je i uzgojno područje manje i nalazi se između 35° i 36° sjeverne širine i 30° i 50° južne širine. [3]



Slika 1.1. Zob (*Avena sativa L.*) [4]

Zob za postizanje stabilnih prinosa zahtjeva tla sa povećanim sadržajem vlage i pH reakcije 4 do 5. Međutim, ona uspijeva i na zbijenijim i težim tlima što ju čini manje zahtjevnom kulturom u odnosu na druge žitarice koje imaju veće uzgojne zahtjeve i teže za što kvalitetnijim tlom. [5]

Budući da u Hrvatskoj prevladavaju teža tla, ona se vrlo dobro mogu iskoristiti za proizvodnju zobi koja ima toleranciju prema ovakvim tlima. Upotrebom moderne mehanizacije i proizvodnjom otpornih sortimenata postižu se visoki prinosi, posebice u zapadnoj Europi gdje visina prinosa dosegne više od 5 t/ha. U sjeverozapadnom te središnjem i istočnom djelu Hrvatske su najpovoljniji uvjeti za uzgoj zobi.

Zob se u današnje vrijeme sve više koristi za proizvodnju zobenih pahuljica, grisa, flekica i drugih lako probavljivih proizvoda visoke hranidbene vrijednosti. U zrnu zobi prosječno ima oko 13 % vode, 10 % do 12 % bjelančevina, 55 % do 60 % ugljikohidrata, oko 10 % celuloze, oko 5 % ulja i oko 4 % mineralnih tvari.

Smanjenje stočarskog fonda posebno konja dovelo je do drastičnog pada uzgoja zobi u Hrvatskoj. Također treba napomenuti da je pad uzgoja rezultat i manjka selekcijskog rada i tehnoloških istraživanja zobi što nas je dovelo do nižih prosječnih prinosa u odnosu na druge europske zemlje. [3]

Zob je nekada u Hrvatskoj uzgajana i na 60 000 ha, dok je 2020. godine prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, jara zob bila posijana na otprilike 11 000 hektara i uzgajana je na 10 332 poljoprivredna gospodarstva. Ozima zob bila je zasijana na površini od 6700 ha na 5900 poljoprivrednih gospodarstava.

Ovi podatci iz 2020. godine upućuju na smanjenje površina u odnosu na 2015. godinu kada je jara zob bila uzgajana na 16 726 ha na 14 000 poljoprivrednih gospodarstava. Ozima zob je 2016. godine uzgajana na površini od 8500 ha na 7200 poljoprivrednih gospodarstava. [6]

Principi ekološke poljoprivrede danas su globalno prihvatljivi, a njezini začeci po nekima se nalaze u tradicionalnoj seljačkoj poljoprivredi čija iskustva su važna u organizaciji obiteljske ekološke poljoprivrede. Uz raspoložive poljoprivredne resurse i klimatske uvjete na zastupljenost ekološke proizvodnje utječe i tržište odnosno potražnja za ekološkim proizvodima. [7]

Cilj završnog rada je na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu u jednoj vegetacijskoj godini usporediti konvencionalni i ekološki uzgoj zobi.

## **2. ZOB**

### **2.1 Morfologija zobi**

#### 2.1.1 Korijen

Zob ima žiličast korijenov sustav (slika 2.1.) koji se sastoji se od primarnog (3-4 korjenčića) i sekundarnog korijenja, dobro je razvijen, prodire duboko u tlo i ima veliku sposobnost usvajanja hranjiva. [3]

Zahvaljujući tome što zob ima veliki broj korijenovih dlačica, bolje usvaja hranjiva od ostalih žitarica i može se uspješno uzgajati na lošijim i težim tlima. Ako su uvjeti zadovoljavajući korijenove žile mogu narasti i do 2 m dubine. Primarni korijen brzo gubi funkciju i zamjenjuje ga sekundarno korijenje. Velik dio korijenove mase ostaje u tlu poslije žetve. [8]



Slika 2.1. *Korijen zobi* [4]

### 2.1.2 Stabljika

Stabljika je blijedozelene boje (slika 2.2.), visine od 60 cm do 120 cm, šuplja, glatka i sastoji se od 5 do 6 nodija. Uz pravovremenu agrotehniku i pravilan rok sjetve moguće je smanjiti količinu sjemena potrebnog za sjetvu jer zob vrlo brzo i dobro busa. Kod prejakog busanja dolazi do kasnijeg razvoja vlati što može uzrokovati niži prinos i otežati žetvu. [3]

Sorte zobi prema visini stabljike dijele se na: niske, srednje i visoke. U današnje vrijeme prevladavaju niske (60 cm do 90 cm) i srednje (90 cm do 120 cm) sorte. Stabljika zobi vrlo je osjetljiva na polijeganje. [8]



Slika 2.2. *Stabljika zobi* [4]

### 2.1.3 List

List zobi (slika 2.3.) sastavljen je od lisnog rukavca i lisne plojke, na čijem se prijelazu (karakteristično za zob) nalazi jako razvijena opna (ligula) koju druge žitarice nemaju. [3]

Listovi su spiralno poredani na stabljici što znači da svaki list prima dovoljnu količinu sunčeve svjetlosti. Za svaki nodij je vezan jedan list iz čega se može zaključiti da broj listova odgovara broju nodija.

List ima izduženu plojku koja se na vrhu sužava. Rukavac obrasta članak na koji je vezan, a rubovi se preklapaju na drugoj strani plojke i nisu srasli. U početku porasta rukavac prelazi duljinu nodija, a kada stabljika poraste, obuhvaća oko 2/3 pripadajućeg mu internodija.

Rukavac je čvrste građe i za mladu biljku ima zaštitnu funkciju. Zob se od ostalih žitarica razlikuje po razvijenoj opni liguli koja je smještena na prijelazu između rukavca i plojke. Zadatak ligule jest spriječiti prolazak vode i mikroorganizama u ovaj međuprostor. [8]



Slika 2.3. *List zobi* [4]

#### 2.1.4 Cvat

Zob razvija metlicu (slika 2.4.) koja se sastoji od glavne grane i postranih grančica na kojima se nalaze klasići.

U klasiću su najčešće dva cvijeta sastavljena od tri prašnika i tučka. Pljevice čvrsto obuhvaćaju zrno, osim u *Avena sativa nuda*, u koje zrno ispada iz pljevice. Zob je samooplodna biljka. [3]

U prosjeku cvatnja jedne metlice traje do sedam dana, a cijele biljke 12 do 14 dana. Najprije cvatu klasovi koji su pri vrhu metlice, a zatim od rubova prema sredini. [8]



Slika 2.4. Cvat zobi [4]

#### 2.1.5 Plod

Plod zobi (slika 2.5.) naziva se pšeno. Zrno je obraslo pljevicama koje kod zobi čine 20 % do 40 % mase ploda. Pljevice mogu biti svijetlo žute, bjelkaste, smeđe, sive ili crne boje.

Zrno ima bradicu sastavljenu od dlačica. Zrna su veća i krupnija izvana dok su sa unutarnje strane ravnija, lakša, i kraća. [8]

Masa tisuću zrna iznosi oko 20 grama do 25 grama, a hektolitarska težina oko 45 kilograma do 50 kilograma. Vegetacija ozime zobi traje oko 9 mjeseci, a jare od tri do četiri mjeseca. [3]



Slika 2.5. Plod zobi [4]

## 2.2 Agrotehnički zahvati u uzgoju zobi

### 2.2.1 Izbor površine i plodored

Zob može uspijevati na različitim vrstama tla, uz uvjet da u tlu ima dovoljno vlage, stoga se dosta dobro uklapa u plodored gotovo svakog poljoprivrednog gospodarstva.

Svojim dobro razvijenim korijenom usvaja rezervna hranjiva i vodu. Nije ju poželjno uzgajati u monokulturi, a u plodoredu dolazi na kraju jer ostavlja iscrpljeno tlo. Iz istog razloga je nije poželjno uzgajati na istoj površinu barem dvije godine. [3]

Rane okopavine i leguminoze su dobri predusjevi za zob za razliku od strnih žitarica koje nisu poželjni predusjevi. [9]

### 2.2.2 Obrada tla

Za uzgoj jare zobi vrlo je važno obaviti pravovremenu obradu tla u jesen kako bi u proljeće imali lakšu predsjetvenu pripremu i sjetvu. Jesenska obrada mora biti kvalitetna i svi biljni ostatci predkulture dobro usitnjeni i oranjem unešeni u tlo. [8]



Ovisno o stanju tla i pretkulturi potrebno je prilagoditi način i dubinu obrade kao i vrijeme obrade. U osnovi, obrada je ista kao i za pšenicu, ali ju je potrebno ranije obaviti kao što je to npr. kod raži i bitno je na vrijeme zatvoriti jesensku brazdu radi očuvanja vlage. [3]

Osnovna obrada tla (slika 2.6) obavlja se plugom na dubini do 30 cm. Ako su predkulture okopavine, ona može biti i do 20 cm. Nakon oranja slijedi predstjetvena priprema rotodljačem, drljačem ili tanjuračem i na kraju prolazak sjetvospremačem radi stvaranja usitnjenog i rastresitog površinskog sloja koji omogućava kvalitetnu sjetvu te bolje klijanje i nicanje biljaka.

Kako bi zob imala brže klijanje i početni porast potrebno je pripremiti rahli sloj 5 cm do 7cm dubine. To će osigurati da biljka što prije razvije podzemni i nadzemni dio i tako smanji moguće štete od hladnoće posebice na vlažnijim tlima i pri golomrazici. Stoga se može zaključiti da je priprema tla ključni faktor za rast i razvoj zobi. [8]



Slika 2.6. Osnovna obrada tla [4]

### 2.2.3 Gnojidba

Zob ravnomjerno koristi hranjiva tijekom vegetacije i povoljno reagira na gnojidbu, naročito na dušik, pa ako se želi postići visok prinos, gnojidbom treba osigurati dovoljno hranjiva.

Glavni čimbenik koji određuje potrebe gnojidbe (slika 2.7.) je plodnost tla. Preporuka za gnojidbu zobi sa dobro razvijenim korijenovim sustavom i prosječnom plodnošću tla je do 200 kg/ha dušika i oko 80 kg/ha  $P_2O_5$  i  $K_2O$ . [3]

U jesen (duboko jesensko oranje) poželjno je dodati polovicu fosfornih i kalijevih gnojiva te oko 20 % dušičnog, ostatak fosfora i kalija te 30 % dušika dodati u pripremi tla za sjetvu.

U osnovnoj gnojidbi dodaju se NPK gnojiva (7:20:30) koja sadrže veću količinu fosfora ( $P_2O_5$ ) i kalija ( $K_2O$ ) i takvo gnojivo se u pravilu u jesen zaore. Startnim gnojivom dodaju se potrebna hranjiva neposredno prije sjetve (15:15:15 ili 18:18:18). Za jaru zob dovoljna je samo jedna prihrana isključivo dušičnim gnojivom tipa KAN-a ili drugih koji sadrže nitratni ( $NO_3^-$ ) oblik dušika. [9]



Slika 2.7. Gnojidba zobi [4]

#### 2.2.4 Sjetva

Ozima zob se sije drugom polovicom rujna. Zbog svoje bujnosti ne smije se sijati prerano, a niti prekasno jer se neće dovoljno razviti i biti će manje otpornija na niske temperature.

Jaru zob se sije polovicom ožujka, poslije sjetve ječma. Sa sjetvom se ne smije zakasniti zbog promjene duljine dana i količine svjetlosti. Može se dogoditi da faze metličanje i sazrijevanja dospiju u sušnija razdoblja sa većim temperaturama, a pri kasnoj sjetvi moguć je i jači napad bolesti i štetnika. [3]

Sjetva se obavlja žitnim sijačicama, na dubini do 4 cm do 5 cm ovisno o tipu tla, a razmak između redova trebao bi iznositi od 8 cm do 12 cm. Sjetvena norma prije svega ovisi o propisanom sjetvenom sklopu sorte i fizičkim osobinama sjemena. U prosjeku, kod jare zobi ona iznosi oko 500 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup>. [9]

Za uspješnu sjetvu i visoke prinose obavezna je upotreba deklariranog i kvalitetnog sjemena.

### 2.2.5 Njega, zaštita usjeva i žetva

Pod njegom se podrazumijeva suzbijanje korova, bolesti i štetnika (slika 2.8.), valjanje i drljanje. Korovi se suzbijaju primjenom herbicida, međutim, ako je obavljena kvalitetna obrada tla i korova će biti znatno manje. Herbicidima se suzbijaju samo širokolisni korovi. Ukoliko oranica nije pretjerano zakorovljena zob će stvoriti sklop i potisnuti korove. [9]

Bolesti se tretiraju fungicidima, dok se štetnici suzbijaju insekticidima. Najznačajniji štetnik je žitni balac (*Oulema melanopus L.*) koji ako se zanemari nanosi jako velike gubitke. [8]

Ličinke žitnog balca su posebno opasne pa se sa pojavom jedne do dvije ličinke na zastavici počinje tretiranje. Najprije se pojavljuje imago koji odlaže jaja iz kojih se razvijaju štetne ličinke.

Žetva, spremanje i skladištenje zobi obavlja se kao i za druge prave žitarice. Zob neravnomjerno dozrijeva i osipa se pa ju treba pravodobno i brzo požeti. [3]

Žetvu zobi treba početi kad je metlica dosegla punu zrelost, a kod nas je to polovicom srpnja. Prinosi kod naturalnog sjemena zobi kreću se od 4 t/ha do 5 t/ha. Zob se treba skladištiti kada je vlaga zrna ispod 15 % zbog manjih gubitaka. [8]



Slika 2.4. Zaštita zobi [4]

### 2.3 Agroekološki uvjeti uzgoja zobi

Zob nema velike zahtjeve prema **toplini**. Ona dobro podnosi temperature do 35 °C, ali svaki sljedeći stupanj može biti letalan. Ozima zob podnosi niske temperature do -10 °C, dok jara podnosi svega -3 °C do 4 °C. Snježni pokrivač može služiti kao zaštita od niskih temperatura i smrzavanja.

Minimalna temperatura za klijanje iznosi 2 °C, praktični je minimum od 4 °C do 5 °C, a optimalna temperatura za klijanje iznosi 20 °C do 25 °C. [3]

U vrijeme cvatnje zob je najosjetljivija na niske temperature. Kada pređe u fazu mliječne zriobe, ima veću otpornost. [8]

Što se tiče **svjetlosti**, zob je biljka dugog dana. Vrlo je važno da zob postigne pravilan sklop kako bi iskorištavanje svjetlosti bilo ravnomjerno, što ovisi i o razlikama između kultivara. [3]

U pogledu **vode**, zob zahtijeva više vode tijekom vegetacije u odnosu na druge žitarice. Zbog toga teško uspijeva na lakšim i propusnim tlima koja nisu u mogućnosti zadržavati vlagu. Najbolji rezultati postižu se na ilovasto-glinastim tlima. [9]

Najvažnija vlaga za zob jest ona u površinskom sloju. Kako bi klijanje počelo potrebno joj je 65 % vode u odnosu na ukupnu količinu mase zrna. Transpiracijski koeficijent zobi iznosi 400 do 600 i ona ima najveću lisnu masu u odnosu na druge žitarice. Voda joj je najpotrebnija u vlatanju i metličanju. U slučaju da se pojavi nedostatak vode nekoliko dana pred metličanje doći će do usporenja porasta, što rezultira manjim prinosima. [8]

Zob uspijeva na različitim **tlima**, izuzev pjeskovitih tala sa malom količinom vlage. Zbog svog razvijenog korijenovog sustava, na lošijim tlima daje bolje rezultate od ostalih žitarica jer može bolje koristiti prirodnu plodnost tla. Međutim za postizanje dobrih i visokih prinosa, treba ju sijati na plodnim, strukturnim i dovoljno vlažnim tlima. Dobro podnosi kisela tla, pa uspijeva na tlima sa pH 4 do 5. [8]

### 2.4 Bolesti, štetnici i korovi zobi

Prašna snijet zobi (*Ustilago avenae*) najčešća je bolest zobi. Nastaje kao posljedica sjetve nedorađenog i netretiranog sjemena, obično zbog korištenja sjemena za sjetvu iz vlastite proizvodnje.

Simptomi bolesti pojavljuju se na metlicama koje kod bolesnih biljaka izbijaju nešto kasnije nego kod zdravih biljaka. Zrno i pljeve se pretvaraju u crnu prašjavu masu koju čine hlamidospore parazita. Nadalje pod utjecajem vremenskih prilika, vjetrova i kiše, metlice se počinju raspadati i

osipati. Hlamidospore parazita šire se vjetrom i tokom cvatnje dospijevaju na metlice zobi, kličaju u micelije koji prodiru u perikarp zrna, gdje ostaje skrivena sve do klijanja sjemena. Na zdrava zrna hlamidospore mogu dospjeti i prilikom vršidbe, gdje ostaju do sjetve i klijanja. Micelij se razvija usporedno sa metlicom i prodire u klasove koje parazitira. Kao mjera suzbijanja preporuča se sjetva otpornih sorata i sjetva zdravog i tretiranog sjemena. [10]



Slika 2.5. Prašna snijet (*Ustilago avenae*) [11]

Lema ili žitni balac (*Oulema melanopus* L.) (slika 2.10.) jedan je od najvažnijih štetnika zobi i ostalih strnih žitarica. Pripada redu *Coleoptera* (kornjaša) i porodici *Chrysomelidae* (zlatice). Osim na žitaricama u posljednjim godinama štete čini i na kukuruзу.

Opseg suzbijanja tog štetnika raste pa je od ranijih 10 % do 20 % tretiranih površina, u pojedinim godinama potrebno tretirati i do 70 % površina. Svako nepotrebno prskanje insekticidima protiv leme može imati štetne posljedice i stoga treba dobro prognozirati stanje usjeva i potrebu tretiranja. Razlog toga su toksikološke, ekotoksikološke i ekološke opasnosti koje prijete primjenom pesticida u velikim količinama. Baš zbog tih razloga pri suzbijanju navedenog štetnika najveća se prednost daje prognozi.

Odrasli oblici *O. melanopus* dugi su od 4 mm do 6 mm. Pokrilje je plave boje, nadvratni štit i noge narančasti. Nasuprot tome kod *O. lichensis* (plave leme) nadvratni štit je plave boje, a noge crne. Jaja su isprva žute kasnije crvenkaste boje. Ličinke su žute boje, pokriveni sluzi koja uslijed izmeta pocni. Ličinka naraste do 8 mm. Imago prezimljava u ostacima strnih žitarica u tlu, te na

rubovima parcela obraslih travom. Najčešće se pojavljuje u ožujku. Prezimjeli oblici izlaze 20-ak dana, ali ako zastupi zahlađenje, izlazak može trajati duže. Imaga progrižaju list u vidu uskih pruga ne ostavljajući epidermu. Jedan imago dnevno konzumira oko 64 mm<sup>2</sup> lisne površine. Intenzitet ishrane ovisi o temperaturi. Imaga preferiraju zob i ječam, a u slabijoj mjeri pšenicu. Imago dobro leti, a nakon nekog vremena spolno sazrijeva te dolazi do kopulacije. Ženke odlažu jaja u nizu uz glavnu lisnu žilu. Jedna ženka odloži 150 do 200 jaja. Prve ličinke se javljaju u travnju, ali do jače pojave dolazi tijekom svibnja. Razvoj *O. lichensis* traje nešto kraće. Ličinke se hrane izgrizanjem (ne progrižanjem) uskih pruga u lišću pri čemu ostavljaju epidermu. Kako je epiderma bijela tako ostaju i bijele pruge. *O. melanopus* kukolji se u tlu, a *O. lichensis* na biljci, najčešće na klasu. Stadij kukuljice traje 17 do 20 dana. Leme imaju dosta prirodnih neprijatelja, a najznačajniji su jajni parazit osica *Anaphes flavipes*, paraziti ličinka osica roda *Tetrastichus*, te *Lemophagus curtus*. Od grabežljivaca, to su stjenice i bubamare. Također ih napada i gljiva *Beauveria bassiana*. Do jačeg napada dolazi kada leme imaju stalno dovoljno hrane, odnosno kada se u blizini parcele na kojoj se nalazi zob ili druga strna žitarica nalaze travnjaci ili kukuruz na kojima se mlada imaga mogu hraniti prije odlaska na dijapauzu i prezimljavanje.

Kemijsko suzbijanje insekticidima može se provoditi protiv imaga i protiv ličinki. Suzbijanje imaga neophodno je kod vrlo jakog napada na jare usjeve. Imaga se u pravilu suzbijaju radi nastanka masovne ovipozicije i pojave ličinki. [12] Danas postoje vrlo djelotvorni insekticidi kao što su: Karate Zeon i Cythrin max. [13]



Slika 2.6. Žitni balac (lema) [4]

Zobena lisna uš (*Macrosiphum avenae*) veličine je od 1,9 mm do 3,3 mm i može biti različitih boja: svijetlo do tamno zelena, ružičasta, smeđa pa sve do crne. Zobena lisna uš (slika 2.11.) prezimi kao zimsko jaje na ozimim žitaricama ili višegodišnjim klasastim travama. Kruži unutar porodice *Poaceae*. Krilata generacija se pojavljuje u travnju, a masovno razmnožavanje je u svibnju ovisno o klimatskim prilikama. Uši tijekom svibnja i lipnja migriraju na trave i samonikle žitarice. Hrane se sisanjem na listu, stabljici i klasu. Najzastupljenije su na listu i klasu gdje i čine najveće štete. Bržem razvoju i intenzivnijoj ishrane pridonose temperatura, vlaga, te pretjerana gnojidba dušikom. Prenose viruse kukuruza i povrća. [12]



Slika 2.7. Zobena lisna uš [4]

U zobi su prisutni širokolisni i travni korovi (uglavnom sjemenski ili jednogodišnji). Suzbijaju se herbicidima koji se koriste u pšenici, s tim da se smanji doza po jedinici površine oko 20 % ovisno o stanju usjeva, zakorovljenosti i samom pripravku. [3]

Korovi, osim što direktno utječu na pad prinosa i smanjenje kvalitete ploda, utječu i indirektno na polijeganje usjeva, jači razvoj bolesti i štetnika, otežanu žetvu. Za uspješnu zaštitu protiv korova vrlo je bitna determinacija vrsta i poznavanje njihovih bioloških karakteristika (vrijeme nicanja, prag za suzbijanje te optimalno vrijeme primjene herbicida), tek tada je moguće izvršiti pravovremenu i kvalitetnu zaštitu usjeva. Također, kako u ekološkom sustavu tako i u konvencionalnom treba se više posvetiti indirektnim mjerama suzbijanja kao što je plodored, sjetva zdravog i kvalitetnog sjemena, dopunska obrada tla.

Neki od korova koji se pojavljuju u zobi su: kamilica (slika 2.12.), bijela loboda (*Chenopodium album*), ambrozija (*Ambrosia artemisifolia*), žabnjaci (*Ranunculus sp.*), jarmen (*Anthemis arvensis*), priljepača (*Galium aparine*), mišjakinja (*Stellaria media*), slak (*Convolvulus arvensis*) i osjak (*Cirsium arvense*) od širokolisnih korova, a slakoperka (*Apera spica-venti*), pirika (*Elymus repens*), mačji repak (*Phleum pratense*) i divlja zob (*Avena fatua*) su uskolisne korovne vrste u strnim žitaricama.



Slika 2.12. *Kamilica* [4]



### **3. USPOREDBA KONVENCIONALNOG I EKOLOŠKOG UZGOJA ZOBİ**

Konvencionalna poljoprivreda u 20. st. bila je odgovor na nedostatak hrane i rastuću ljudsku populaciju. Ostvarena je proizvodnja do tada nezamislive količine hrane uz veću upotrebu mehanizacije, korištenje neobnovljivih prirodnih resursa, velikih količina pesticida i mineralnih gnojiva. Ovo je sa godinama postalo sve veći ekološki, ali i zdravstveni problem uslijed ostataka kemijskih rezidua na biljkama. Provođenje konvencionalnog sustava proizvodnje uz nekontrolirano korištenje agrokemikalija rezultirali su padom plodnosti tla i zagađenjem okoliša, te uništavanjem mikroorganizama tla koji su uz humus pokazatelji plodnosti tla. Konvencionalna poljoprivreda je uz industriju i promet najveći zagađivač okoliša i zraka. Jedan je od uzroka klimatskih promjena i prirodnih nepogoda koje rezultiraju štetnim posljedicama.

Kao alternativa konvencionalnom sustavu proizvodnje javlja se održiva ili ekološka poljoprivreda kojoj je cilj zaštita tla i okoliša, ublažavanje klimatskih promjena i proizvodnja kvalitetne hrane koja nije štetna za zdravlje ljudi i životinja. Ovi sustavi proizvodnje razlikuju se po načinu suzbijanja korova, obrade tla, zaštite i gnojidbe. U ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji upotreba mineralnih gnojiva i pesticida je zabranjena, izuzev nekoliko dopuštenih pripravaka u ograničenim količinama. U ekološkoj poljoprivredi prevladavaju preventivne mjere kao što su plodored te sjetva zdravog i kvalitetnog sjemena. Plodored treba uključivati djetelinsko-travne smjese ili leguminoze, okopavine i strnine. Zaštita se vrši tek kada preventivne mjere nisu dovoljno učinkovite pri čemu se koriste npr. organski pripravci na bazi sumpora, bakra, propolis, biljni ekstrakti, ulja, sapuni te mehanički i termički postupci zaštite. [14]

#### **3.1 Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Milak**

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Milak nalazi se u Šumetlici nedaleko od Nove Gradiške. Osnovano je 1998. godine, a od 2017. godine nositelj je Filip Milak. Na gospodarstvu su prisutna tri člana obitelji koja aktivno sudjeluju u radu gospodarstva.

OPG obrađuje 30 ha oranica gdje većinom prevladavaju ratarske kulture kao što su pšenica, tritikal, kukuruz i zob koje služe za hranidbu stoke te djetelinsko travne smjese, a postoje i pašnjaci za napasivanje stoke. Stočarska proizvodnja se temelji na sustavu krava-tele i na gospodarstvu je prisutno 60-ak goveda raznih pasmina kao što su Charolais, Angus i Simentalac.

### 3.2 Konvencionalni uzgoj zobi na OPG-u Milak

Sjetva zobi u konvencionalnom sustavu obavljena je 25. 2. 2022. godine na površini od 3 ha (slika 3.1.). Predkultura je bio kukuruz. Za sjetvu je korištena sorta Istra c2 (BC institut) koju karakterizira visoki urod i iznadprosječan sadržaj proteina. To je jara rana sorta koja ima rastresit tip metlice. Visine je od 90 cm do 94 cm i ima vrlo dobru otpornost na polijeganje. Masa 1000 zrna je 37 g do 39 g, hektolitarska masa 50 kg do 52 kg, a preporučena norma sjetve 500 klijavih zrna/m<sup>2</sup>. Količina sjemena u sjetvi je 160 kg/ha do 180 kg/ha.



Slika 3.1. Površina sa konvencionalnim uzgojem zobi [15]

Sjetvena površina je preorana u jesen na dubinu od 25 cm do 30 cm (slika 3.2.), a u veljači obavljena je startna gnojidba sa 200 kg/ha uree i 200 kg/ha NPK 15:15:15.



Slika 3.2. Duboko jesensko oranje [4]

Prije sjetve obavljena je predsjetvena priprema tla drljačom i rotodrljačom. Sjetva je obavljena žitnom sijačicom (slika 3.3.). Tijekom travnja za prihranu zobi korišten je KAN u količini 100 kg/ha i folijarna prihrana EkoBoosterom u količini 1 l/ha.



Slika 3.3. Sjetva žitnom sijačicom [4]

Redovitim praćenjem i pregledom krajem travnja i početkom svibnja uočena je pojava lisnih uši i većeg broja ličinki žitnog balca. Zaštita je obavljena u dva navrata zbog velike pojave ovih štetnika insekticidima Vantex i Karate Zeon (slika 3.4.).

Vantex je kontaktni insekticid za suzbijanje štetnika u voćarstvu, vinogradarstvu, kupusnjačama, žitaricama, uljanoj repici i šećernoj repi. Primjenjuje se u količini 40 do 50 ml/ha, a aktivna tvar je gama-cihalotrin, Karate Zeon je insekticid namijenjen za suzbijanje štetnih kukaca u ratarstvu, vrtlarstvu, voćarstvu i industrijskom bilju u količini 150 ml/ha sa aktivnom tvari lambda-cihalotrin. [12]



Slika 3.4. Karate Zeon i Vantex [4]

Ličinke žitnog balca su vrlo opasne jer se intenzivno hrane i ostavljaju velike štete na listovima žitarica (slika 3.5.) te je u najkraćem mogućem roku potrebno izvršiti zaštitu.



Slika 3.5. Ličinka leme i štete koje prave na listu [4]

Ličinka izgriza list u vidu bijelih pruga i ostavlja epidermu lista dok imago žitnog balca potpuno progriže list (slika 3.6.).



Slika 3.6. Štete koje nanosi imago leme [4]

Sjetvena površina nije bila jako zakorovljena zahvaljujući dobro obavljenoj pripremi tla, odnosno korovi se nisu pojavili u kritičnom broju kako bi ugrozili početni rast i razvoj zobi. Zaštita protiv korova izvršena je herbicidom Trailer (slika 3.7.).

Trailer je herbicid namijenjen suzbijanju jednogodišnjih širokolisnih korova u žitaricama u količini 30 g/ha u stadiju od pojave tri lista do pojave zastavice sa aktivnom tvari tribenuron. [12]



Slika 3.7. Herbicid Trailer [4]

Od korova su bili prisutni:

- ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*),
- smokvasta loboda (*Chenopodium ficifolium*),
- loboda (*Chenopodium vulvaria*)
- ptičji dvornik (*Polygonum aviculare* L.) ,
- vrtna kiselica (*Rumex patientia* L.),
- obični ladolež (*Calystegia sepium*),
- maslačak (*Taraxacum officinale*),
- kamilica (*Matricaria chamomilla*),
- poljski slak (*Convolvulus arvensis*),
- poljski osjak (*Cirsium arvense*) i drugi (slika 3.8.).



Slika 3.8. Korovi u konvencionalno uzgajanoj zobi [4]

Bolesti nisu bile prisutne u usjevu, ali je izvršena preventivna zaštita fungicidom Tebusha 25 % EW (slika 3.9.) protiv pepelnice, sive pjegavosti, paleža klasa i hrđe u količini 1 l/ha.

Tebusha je sistemični fungicid (emulazija) namijenjen suzbijanju bolesti u ratarstvu i vinogradarstvu, aktivna tvar je tebukonazol. [12]



Slika 3.9. Fungicid Tebusha 25% EW [4]

Žetva konvencionalne zobi (slika 3.10.) obavljena je 18. 7. 2022. godine žitnim kombajnom, a na ukupnoj uzgojnoj površini od 3ha postignut je prinos od 11 000 kg, odnosno 3,6t/ha.



*Slika 3.10. Žetva zobi u konvencionalnom uzgoju [4]*

Na slici 3.11. vidljivi su različiti stadiji u vegetaciji konvencionalne zobi.



*Slika 3.11. Sjetvena površina u konvencionalnom uzgoju zobi tijekom vegetacije [4]*



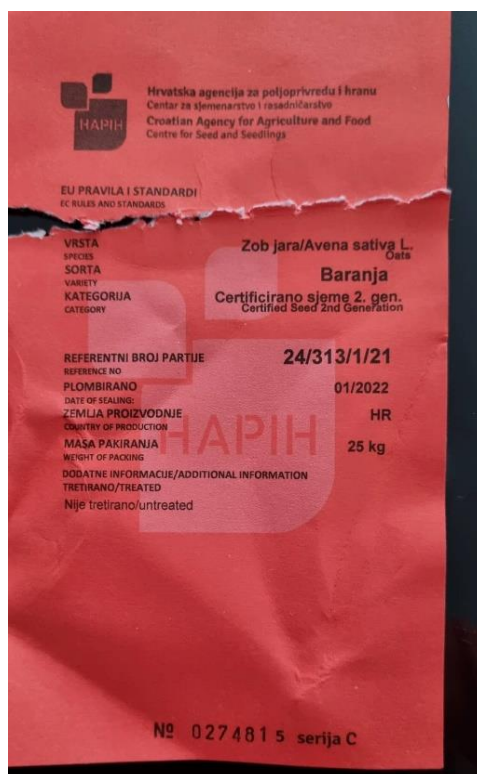
### 3.3 Ekološki uzgoj zobi na OPG-u Milak

Sjetva ekološke zobi obavljena je 26. 2. 2022. godine na površini od 0,3 ha (slika 3.12.). Površina je bila u prijelaznom razdoblju tri godine. U prijelaznom razdoblju površina je redovito gnojena krutim stajskim gnojem u količini 10 t/ha godišnje. Tlo je bilo odmoreno te su obavljeni pravovremeni agrotehnički zahvati. U jesen je obavljeno duboko jesensko oranje na dubini od 25 cm do 30 cm. Jesenska brazda zatvorena je rotodrljačom u dva prohoda. Ekološka zob imala je nešto jači i brži početni porast od konvencionalne.



Slika 3.12. Površina sa ekološkim uzgojem zobi [15]

Za sjetvu je korištena sorta Baranja c2 (slika 3.13.) BC instituta. Sortu je srednje rana i karakterizira je rastresita metlica, visina: 96 cm do 98 cm, masa 1000 zrna 28 g do 31 g, hektolitarska masa: 41 kg do 46 kg. Norma sjetve je 450 do 500 kljavih zrna/m<sup>2</sup>, a količina sjemena u sjetvi 160 kg/ha do 180 kg/ha. [14]



Slika 3.13. Deklaracija sjemena korištenog u ekološkom uzgoju [4]

Prihrana je obavljena folijarno u dva navrata u travnju i početkom svibnja sa EkoBooster 2 – organskim i folijarnim gnojivom i biostimulatorom u količini 1 l/ha. Ekobooster (slika 3.14.) jača imunitet, snažno je hranjivo, te stimulira rast i razvoj, otpornost na bolesti, bolje zamatanje plodova, potiče ostvarivanje genetskog potencijala (plod, okus, boja, miris, suha tvar, digestija). [17]



Slika 3.14. Ekobooster 2 [4]

Ekološka zob bila je nešto jače zakorovljena od konvencionalne, razlog tomu je što eko zob nije tretirana kemijskim pripravcima odnosno herbicidima.

Od korovnih vrsta prevladavale su:

- obična kiselica (*Rumex acetosa*),
- poljski slak (*Convolvulus arvensis*),
- kopriva (*Urtica dioica*),
- velika zlatnica (*Solidago gigantea*),
- štafelj (*Rumex crispus*),
- trputac (*Plantago major*),
- poljski osjak (*Cirsium arvense*) i drugi (slika 3.15.).



Slika 3.15. Korovi u ekološkoj zobi [4]

Pregledom usjeva 15. 5. 2022. godine uočena je pojava ličinke i imaga žitnog balca, ali u slabijoj mjeri od pojave u konvencionalnom usjevu. Slabijoj pojavi štetnika u ekološkoj zobi može pridonijeti i činjenica da u širem krugu oko usjeva nema strnih žitarica, dok u konvencionalnoj zobi susjedni usjevi su pšenica i tritikal. Protiv žitnog balca nije izvršena zaštita kemijskim pripravcima kao što je slučaj kod konvencionalne zobi. Bolesti također nisu bile prisutne u usjevu ekološke zobi pa stoga nije izvršena niti zaštita.

Žetva ekološke zobi (slika 3.16) obavljena je 19. 7. 2022. godine. Na ukupnoj površini od 0,3 ha postignut je prinos od 800 kg što bi odgovaralo prinosu od 2,7 t/ha.



*Slika 3.16. Žetva ekološke zobi žitnim kombajnom [4]*

Na slici 3.17. prikazani su različiti stadiji razvoja ekološke zobi na sjetvenoj površini.



*Slika 3.17. Usjev zobi u ekološkom uzgoju tijekom vegetacije*

## **4. ZAKLJUČAK**

Zob je žitarica koja uz dovoljno vlage može uspjevati na različitim tipovima tla i uklapa se u plodored svakog poljoprivrednog gospodarstva. Ima dobro razvijen korijen koji duboko prodire i crpi zaostala hranjiva iz dubljih slojeva tla što joj je prednost u odnosu na ostale žitarice. Važna je kao krmivo u stočarstvu, a pogotovo u hranidbi konja. Danas zbog smanjenog stočnog fonda njezine sjetvene površine su znatno manje nego što su bile ranije.

Zrno zobi ima specifičan sastav i obiluje hranjivim tvarima, povoljno djeluje na zdravlje i štiti ljudski organizam od degenerativnih promjena. Zato je cijenjena i u ljudskoj prehrani, a pogotovo prehrambene namirnice proizvedene od zobi uzgojene po ekološkim principima.

U 2022. godini na OPG-u Milak uzgajana je zob u konvencionalnom i ekološkom sustavu proizvodnje. Obrada tla za zob u konvencionalnom uzgoju obavljena je prema sustavu obrade za jare žitarice uz primjenu mineralnih gnojiva. Redovitim praćenjem i pregledom uočen je jači napad žitnog balca i lisnih uši zbog čega su primijenjeni insekticidi Vantex sa aktivnom tvari gama cihalotrin i Karate Zeon sa aktivnom tvari lambda cihalotrin. Iako površina nije bila jako zakorovljena primijenjen je herbicid Trailer sa aktivnom tvari tribenuron. Protiv bolesti preventivno je primijenjen fungicid Tebusha 25 EW sa aktivnom tvari tebukonazol.

Zob u ekološkom uzgoju zasijana je na površini koja je u prijelaznom razdoblju bila tri godine i redovito je gnojena stajskim gnojem. Obrada tla je obavljena prema sustavu obrade za jare žitarice. Ekološka zob je imala nešto jači i brži porast u odnosu na konvencionalnu. Prihrana je obavljena folijarno gnojivom EkoBooster dozvoljenim u ekološkoj poljoprivredi. Korovi su bili brojniji nego u konvencionalnoj zobi gdje je primijenjen herbicid. Štetnika je bilo znatno manje jer u blizini nije bilo usjeva strnih žitarica. Bolesti se nisu pojavile kao ni kod konvencionalno uzgajane zobi.

Ukupan prinos koji je ostvaren poslije žetve konvencionalne zobi jest 11 000 kg na površini od 3 ha (3,6 t/ha), dok je za ekološku zob ostvaren prinos od 800 kg na površini od 0,3 ha (2,7 t/ha). Prinosi su u skladu s očekivanim, a razlika u ostvarenom prinosu kompenzira se većom cijenom ekoloških proizvoda.

## 5. LITERATURA

- [1] Stewart, D., McDougall, G., *Oat agriculture, cultivation and breeding targets: implications for human nutrition and health*. British Journal of Nutrition (2014), 112, S50–S57
- [2] Gligić, V., *Etimološki botanički rečnik*. "Veselin Masleša", Sarajevo, 1953.
- [3] Gagro, M., *Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva: žitarice i zrnate mahunarke*, Zagreb, 1997.
- [4] Fotografije: autor F. Milak
- [5] Kovačević, V., Rastija, M., *Žitarice*, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 2014.
- [6] <https://www.agroklub.com/ratarstvo/top-10-tko-su-najveci-uzgajivaci-jare-a-tko-ozime-zobi/70475/> (3.7.2022.)
- [7] Grgić, I., Čagalj, M., Prišenk, J., Baškarić, L., *Regionalni aspekt ekološke poljoprivrede Hrvatske*, 2020., Glasnik zaštite bilja 4/20
- [8] Pospišl, A., *Ratarstvo: I dio*, Čakovec: Zrinski d.d., Zagreb, 2010.
- [9] Hrgović, S., *Osnove agrotehnike proizvodnje: ječma, zobi i raži*, Glasnik zaštite bilja 1/2006, str. 22-26.
- [10] Marić, A., Jevtić, R., *Atlas bolesti ratarskih kultura*, Školska knjiga, Novi Sad, 2001
- [11] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Loose\\_smut\\_\(Ustilago\\_avenae\)\\_5187022.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Loose_smut_(Ustilago_avenae)_5187022.png) (5.4.2022.)
- [12] Maceljki, M., Igrc, J., *Entomologija: Štetne i korisne životinje u ratarskim usjevima*. Sveučilište u Zagrebu. 1991.
- [13] <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/> (3.7.2022.)
- [14] Šakota, T., *Organska vs. konvencionalna proizvodnja*. Glasnik zaštite bilja 4/2016, str. 50-53.
- [15] <https://bc-institut.hr/zob/istra/> (16.5.2022)
- [16] Arkod preglednik (8.7.2022.)
- [17] <http://www.ekopatentplus.hr/hr/proizvodi/eko-booster-2/> (3.7.2022.)