Praćenje stanja uskladištenog kukuruza, zobi i ječma na OPG-u Mate Lešić u 2017. godini

Lešić, Magdalena

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:564048

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Magdalena Lešić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Praćenje stanja uskladištenog kukuruza, zobi i ječma na OPG-u Mate Lešić u 2017. godini

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Magdalena Lešić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Praćenje stanja uskladištenog kukuruza, zobi i ječma na OPG-u Mate Lešić u 2017. godini

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Izv. prof. dr. sc. Anita Liška, mentor
2. Prof. dr. sc. Vlatka Rozman, član
3. Prof. dr. sc. Mirjana Brmež, član

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Završni rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Prediplomski stručni studij Bilinogojstvo

Magdalena Lešić

Praćenje stanja uskladištenog kukuruza, zobi i ječma na OPG-u Mate Lešić u 2017. godini

Sažetak:

Prilikom skladištenja zrnate robe dolazi do različitih fizioloških procesa, prilikom kojih može doći do značajnih gubitaka uskladištene mase. U ovom radu praćeno je stanje kukuruza, ječma i zobi, uskladištenih na tavanskom prostoru OPG-a Mate Lešić, tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine. Prilikom uzorkovanja je analizirana temperatura, vlaga i hektolitarska masa uzorka te prisutnost štetnika. Pregledom je ustanovljen veliki broj štetnika u ječmu, dok je u uzorcima kukuruza i zobi stanje bilo zadovoljavajuće. Prema rezultatima možemo zaključiti da je provedena mjera dezinsekcije uspješno obavljena obzirom da su naknadno nađeni samo uginule jedinke determiniranih vrsta štetnika. Međutim, za prijem nove robe u isti skladišni prostor, bilo bi neophodno očistiti svu zaostalu robu te izvršiti dezinsekciju praznog skladišnog prostora kako ne bi došlo do ponovne zaraze štetnicima razvijenih iz preživjelih nižih stadija. Onemogućavanje povoljnih uvjeta za razvoj i razmnožavanje štetnika je nužno, kako bi se izbjegao nastanak većih gubitaka. Stoga je redovni nadzor vlage i temperature zrnate mase od iznimne važnosti, kojeg je potrebno provoditi konstantno tijekom čuvanja robe u skladištu.

Ključne riječi: skladište, skladišni štetnici, vlaga, temperatura, hektolitarska masa, žitarice.

21 stranica, 6 tablica, 6 slika, 6 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Poljoprivrednoh fakulteta u Osijeku i u digitalanom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer Universiti of Osijek Final work

Faculty of Agriculture in Osijek

Professional study Plant production

Monitoring of stored maize, oat and barley on family farm Mate Lešić in 2017

Summary:

Throughout grain stock storing, a different physiological processes occur under which a serious losses of stored bulk could ensue. In this thesis a condition of maize, barley and oat, stored at attic place on family farm Mate Lešić has been monitored during February, March and April 2017 year. After sampling, a grain temperature, moisture and hectoliter weight has been measured as long with pest presence. A huge number of pests was found in barley, while in maize and oat the condition was satisfactory. According to the results, it could be concluded that previously conducted disinsection measurement was successful concerning that afterwards were only dead insects found. However, for the entrance of the new stock in the same stored space, it is necessary to clean all left particles of the grain and to use disinsection of the empty stored house, in order to avoid reinfestation of the individuals developed from immature stages of pests. Disabling of favorable conditions for development and propagation of insects is crucial, so that the bigger losses could avoid. In the conclusion, it is of the outmost importance to carry out the regular monitoring of moisture and temperature grain during all time of storing.

Key words: storehouse, stored product pests, moisture content, temperature, hectoliter weight, cereals

21 pages, 6 tables, 6 pictures, 6 references

Final work is archived in Library of Faculty og Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek.

SADRŽAJ

1. **UVOD** 1
   1.1. Tipovi skladišta 2
   1.2. Uskladištenje kukuruza, ječma i zobi na OPG-u Mate Lešić..... 4
   1.3. Fiziološki procesi za vrijeme skladištenja 4
   1.4. Općenita fizikalna svojstva 5
2. **MATERIJAL I METODE** 6
   2.1. Materijal rada 6
   2.2. Metoda rada 7
3. **REZULTATI I RASPRAVA** 8
   3.1. Rezultati mjerenja vlage, temperature i hektolitarske težine uskladištenih žitarica 8
   3.2. Rezultati pregleda uskladištenih žitarica na prisutnost skladišnih žitarica 11
   3.3. Biologija nađenih štetnika 14
4. **ZAKLJUČAK** 19
5. **POPIS LITERATURE** 21

1. UVOD

Skladištenje ratarskih kultura predstavlja završni cilj u proizvodnji ratarskih proizvoda. Prilikom čuvanja dolazi do raznih biokemijskih, fizikalnih i kemijskih procesa u zrnu pod utjecajem čimbenika, koji mogu biti biološkog i mehaničkog podrijetla. Gubitci nastali uslijed djelovanja čimbenika mehaničkog podrijetla, kao što je lom zrna, te biološkog podrijetla, disanje, smatraju se neizbježnim. Gubitke koji su nastali nepravilnim skladištenjem kao posljedica samozagrijavanja, napada kukaca i grinja, glodavaca i ptica te mikroorganizama, možemo spriječiti te se ne smatraju opravdanima. Prilikom skladištenja moramo znati što skladištimo, gdje ćemo spremiti proizvod i na koji način ćemo skladištiti proizvod. Na OPG-u Mate Lešić se skladište žitarice (kukuruz, ječam, zob). Svi uskladišteni proizvodi se čuvaju na tavanskim prostorima. Sva roba se čuva privremeno i koristi se za ishranu domaćih životinja, držane na samom gospodarstvu. Najvažniji zahtjevi za skladištenje su vlaga i temperatura. Svaki proizvod ima određenu količinu vode, a porastom relativne vlažnosti zraka raste i količina vode u proizvodu. Što je niža temperatura pri skladištenju, čuvanje uskladištenih proizvoda je uspješnije. I vlaga i temperatura imaju značajan utjecaj na uspješnost skladištenja, stoga je potrebno konstantno održavanje optimalnih uvjeta kako ne bi došlo do značajnih gubitaka uskladištenih proizvoda. Vrlo je važno poznavati pri kojoj vrijednosti vlage zrna se može očekivati nastanak gubitaka. Kritična količina vode sjemena je gornja granica kada sjeme počinje fiziološku aktivnost (Ritz, 1992.). Za žitarice kritična vlaga sjemena iznosi 12 – 14 %, a za kukuruz 15 %.

-Najpovoljnija temperatura za uskladištenje suhog zrna je u rasponu od -5 ºC do +5 ºC. Temperatura uskladištenog proizvoda nije stalna promjenjiva, a promjene mogu biti prirodne ili promjene izazvane umjetnim putem.

U svakom uskladištenom proizvodu mogu biti prisutne primjese čija pojava značajno može utjecati na daljnji tijek čuvanja. Naime, u masi uskladištene robe primjese otežavaju održavanje optimalnih uvjeta, te u pojedinim slučajevima mogu biti uzrokom značajnih gubitaka.

Kako bi se to izbjeglo, prije stavljanje robe u skladišni prostor neophodno je prethodno čišćenje robe od stranih primjesa.

OPG Mato Lešić obrađuje oko 109 ha obradivih površina, na kojima se proizvodi kukuruz, pšenica, ječam, zob, soja, uljana repica i šećerna repa. Jedan dio proizvedenih kultura se skladišti na samom gospodarstvu na tavanskim prostorijama. Uskladišteni proizvodi se koriste za ishranu životinja koje se nalaze na gospodarstvu. Osim ratarstva gospodarstvo se bavi i stočarstvom. Sve radove obavlja vlasnik i članovi obitelji, te imaju svu potrebnu mehanizaciju za obradu, sjetvu, njegu i žetvu. Cilj ovog rada je utvrditi stanje uskladištenog kukuruza, ječma i zobi tijekom tri mjeseca (veljača, ožujak, travanj) skladištenja na tavanskom prostoru OPG-a Mate Lešić i 2017. godini.

1.1.Tipovi skladišta

Skladište poljoprivrednih proizvoda je objekt u kojem se, pri određenim uvjetima, proizvod sprema u svrhu čuvanja njegove kakvoće (kvalitete), sve do trenutka daljnje upotrebe (Ritz, 1992.)

Prema vrsti proizvoda i načinu izgradnje, dijelimo ih na:

- podna skladišta,
- koševi za kukuruz,
- silosi.

Podna skladišta

Podna skladišta mogu biti stalna i privremena. Dijele se na tavane, žitnice (hambare), mala i velika podna skladišta i improvizirana skladišta.

Tavani – koriste se na malim gospodarstvima, služe za skladištenje manjih količina proizvoda te predstavljaju primitivni oblik skladišta. Na tavanima se uglavnom skladište žitarice.

Žitnice (hambari) – uglavnom se grade od drveta (daske) i u njih se skladište nešto veće količine hrane. Unutrašnjost je podijeljena na nekoliko odjeljaka. Cirkuliranje zraka omogućuje razmak između daski.

Mala podna skladišta – koriste se za skladištenje proizvoda u rasutom stanju i u vrećama. Uglavnom su građeni od cigle i drveta.

Sva navedena skladišta nisu povoljna za dugotrajno čuvanje proizvoda i često su izvor zaraze raznim nametnicima, koji imaju idealne uvjete za svoj razvoj (Kalinović, 1997.).

Velika podna skladišta – dijele se na podna zapreminska i podna površinska te služe za skladištenje velikih količina proizvoda u rasutom stanju ili u vrećama.

Improvizirana skladišta – privremena – služe za kratko vrijeme skladištenja, kada nema dovoljno raspoloživih kapaciteta postojećih skladišta.

Koševi za kukuruz

Koševi za kukuruz ili čardaci danas se koriste na malim obiteljskim gospodarstvima i služe za skladištenje kukuruza u klipu. Građeni su od drveta, žičanih ili plastičnih mreža. Okvir je većinom građen od drveta ili metala i na njega se postavljaju stranice od letava, žičanih ili plastičnih mreža. Sušenje se obavlja prirodnim putem, cirkuliranjem zraka. Od površine tla su podignuti oko 1 metar radi bolje zaštite od vlage i napada raznih štetnika. Koš je najbolje okrenuti okomito na pravac strujanja vjetrova.

Silosi

Najmoderniji tip skladištenja zrnatih proizvoda u rasutom obliku. Osigurava kompleksnu mehanizaciju za automatsko upravljanje i potrebne uvjete za očuvanje kvalitete zrna. Osnovni dijelovi su (Ritz, 1992.): radni toranj, silosni (skladišni) prostor, prostorije za prijem i otpremu robe. Važnu ulogu u silosima imaju sušare za sušenje i dosušivanje zrna. Radni toranj je centar silosa s kojim su povezani svi ostali dijelovi silosa i u njemu se obavljaju svi osnovni transportni i tehnološki procesi. Silosni (skladišni) je glavni dio silosa. Zadatak samog silosa je zaštiti zrno od napada štetnika, od atmosferskih prilika i nagle promjene temperature. Sastoji se od tri dijela: komore gdje se čuva zrno, tavanski dio s transporterima za punjenje silosa i prizemni dio s transporterima za pražnjenje silosa. Najčešći materijal koji se koristi za gradnju silosa su čelik i armiran beton.

1.2. Uskladištenje kukuruza, ječma i zobi OPG-u Mate Lešić

Kukuruz se skladišti u rasutom stanju tj. u klipu i u zrnu. Kukuruz čuvan u klipu je najjeftiniji i najjednostavniji način skladištenja. Na gospodarstvu se kukuruz skladištio u zrnu na tavanskim prostorima. Uskladištili su krajem 10 mjeseca sa vlagom oko 17 %. Ječam se također skladištio na tavanskim prostorima u rasutom stanju. Na tavan je stavlja u lipnju, sa vlagom od 1 4%. Zob su skladištili početkom srpnja, vlaga zrna je bila oko 14 %, također na tavanskim prostorima.

1.3.Fiziološki procesi za vrijeme skladištenja

Disanje

Disanje je proces oksidativnog raspadanja glukoze, za što je potreban kisik, određena temperatura i enzimi. Disanje može biti aerobno i anaerobno. Aerobno disanje se odvija uz prisustvo kisika, gdje glavnu ulogu imaju kisik i glukoza, te dobiveni proizvodi su ugljični dioksid i voda, pri čemu se stvara energija u obliku topline. Anaerobno disanje se odvija bez prisustva zraka. Tu se odvijaju procesi alkoholnog vrenja gdje nastaju etilni alkohol i ugljični dioksid i proces mliječno – kiselog vrenja gdje se iz glukoze stvara mliječna kiselina koja štetno djeluje na klicu sjemenke.

Intezivno disanje ima negativne posljedice:

1. Prilikom disanja dolazi do smanjenja težine zrna, suha tvar prelazi u ugljični dioksid i vodu, odnosno u alkohol, što dovodi do neugodnog mirisa uskladištene mase
2. Međuzrnati prostor mijenja sastav, troši se kisik, a nagomilava se CO_2
3. Stvara se veća količina vode i povećava se relativna vlaga zraka što uvjetuje povišenje vlage proizvoda
4. Javlja se povišena temperatura i dovodi do samozagrijavanja zrnatih proizvoda.

Samozagrijavanje

Samozagrijavanje je pojava povišene temperatura u hrpi koja nastaje uslijed fizioloških procesa i slabe provodljivosti topline. Osnovni uzroci samozagrijavanja su disanje i slaba

temperatura provodljivosti zrnatih proizvoda. Uslijed povišene temperature, disanje i vlažnost uskladištene mase se povećavaju te dolazi do razvoja živih organizama (kukci, grinje i mikroorganizmi).

Oblici samozagrijavanja su:

- Mjestimično – nastaje u pojedinim mjestima s povišenom vlagom,
- Slojevito – nastaje u silosima i podnim skladištima. Može biti donje vodoravno, gornje vodoravno i okomito slojevito samozagrijavanje,
- Potpuno – nastaje kada se cjelokupna uskladištena masa zagrije i poprimi povišenu temperaturu.

Proklijavanje

Proklijavanje je proces koji se ne smije dozvoliti i rezultat je nepravilnog skladištenja. Proklijavanjem zrna dolazi do: gubitka suhe tvari, povećanja temperature čime se povećava proces životne aktivnosti zrna te do smanjenja kakvoće zrna. Proklijavanje se može i mora spriječiti.

1.4.Općenita fizikalna svojstva

Hektolitarska masa je mjerilo za ocjenu kakvoće žitarica. Predstavlja masu 1 hl zrnatih proizvoda izražena u kilogramima. Ovisi o sorti, vlažnosti, klimatskim uvjetima i dr. Hektolitarska masa se može povećati, a povećanjem uzrokuje sjeme osrednje veličine, potpuno zrela zrna, količina vode u zrnu i dr. Također se i hektolitarska masa može smanjiti što uzrokuje duguljasta, uska, šuplja i isklijala zrna, prisutnost primjesa i dr.

2. MATERIJAL I METODE

2.1. Materijal rada

Za analizu su korišteni uzorci kukuruza, ječma i zobi uskladišteni, na tavanskim prostorima OPG-a Mate Lešić. Uzorci su uzimani jednom mjesečno tijekom tri mjeseca u 2017. godini. Prvi uzorak je uzet 08.02.2017. godine, drugi 09.03.2017. godine, a treći uzorak 19.04.2017. godine. Zaštita uskladištenih proizvoda obavljena je par dana prije stavljanja proizvoda u skladišni prostor, sredstvom Actellic 50 EC (aktivna tvar Pirimifos – metil (500 g/l)). Actellic je kontaktni insekticid i akaricid, koji se koristi za suzbijanje skladišnih štetnika nakon žetve i prosušivanja. Koristi se i tijekom uskladištenja poljoprivrednih proizvoda, prskanjem površine ili direktnim tretiranjem žitarica. Doza primjene je 0,8 ml na 1 t žitarice uz dodatak 0,5 do 1 l vode na t žitarica (pinova.hr).



Slika 1. Actellic 50 EC

Izvor:(https://www.google.hr/search?q=actellic+50+ec&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiimaPD9avUAhWFtBoKHRpTDFwQ_AUICigB&biw=1366&bih=662#imgrc=3gvipee1WIOCmM:)

2.2.Metoda rada

Kod svakog uzorkovanja prikupljen je po jedan uzorak mase 1 kg od svake kulture, koji je podijeljen na četiri manja uzorka od oko 250 g. Ukupno je pregledano 36 uzoraka tijekom tri uzorkovanja. Pregled uzoraka obavljen je u Laboratoriju za posliježetvene tehnologije pri Zavodu za zaštitu bilja, na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Za mjerenje vlage, temperature i hektolitarske mase prikupljenih uzoraka uskladištenih kultura, korišten je uređaj Dickey John GAC 2100 (Slika 2.). U svrhu pregleda uzoraka na prisutnost štetnika, svi uzorci su prosijani sitima različitih promjera, izdvojeni štetnici su prebrojani te je obavljena determinacija. Pri tome je korištena stereozoom lupa s digitalnom kamerom Olympus SZX12 + Digitalna mikroskopska kamera LC10.



Slika 2. Dickey John GAC 2100

Izvor:(https://www.google.hr/search?q=dickey+john+vlagomjer&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwirxdfwgKzUAhUIchQKHUT2Cv0Q_AUICigB&biw=1366&bih=662#tbm=isch&q=dickey+john+GAC+2100&imgrc=vCN0fatyiZbruM:)

3. REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati mjerenja vlage, temperature i hektolitarske mase uzetih uzoraka uskladištenih žitarica su prikazani u tablicama 1., 2., 3.

3.1 Rezultati mjerenja vlage, temperature i hektolitarske težine uskladištenih žitarica

Tijekom tri mjeseca praćenja, prosječna vlaga uzorka kukuruza uskladištenog na tavanskom prostoru, bila je znatno viša nego što je optimalna vlaga kukuruza za skladištenje (15 %) (Tablica 1.). Najviša prosječna vlaga (19,65 %) kukuruza je izmjerena prilikom prvog uzorkovanja, u veljači. Tijekom slijedeća dva mjeseca (ožujka i travnja), prosječna vlaga je bila niža (17,6 %, odnosno 16,6 %), no još uvijek iznad vrijednosti sigurne skladišne vlage za kukuruz. Prosječna temperatura zrna kukuruza u veljači je iznosila 12,5 ºC, a nastupom toplijih dana u ožujku i travnju, prosječna temperatura je rasla na 16,05 ºC, odnosno 16,2 ºC, što je i bilo za očekivati. Prosječna hektolitarska masa u veljači je iznosila 62,8 kg hl^{-1}, dok je u naredna dva mjeseca zabilježen blagi porast hektolitarske mase kukuruza (71,2 kg hl^{-1} u ožujku, odnosno, 69,35 kg hl^{-1} u travnju).

Tablica 1. Vlaga, temperatura i hektolitarska masa kukuruza tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine

REDNI BROJ UZORAKA	VLAGA UZORKA (%)	TEMPERATURA UZORKA (ºC)	HEKTOLITAR (kg hl^{-1})
1.	19,6	10,9	71,0
2.	19,5	11,8	54,1
3.	19,9	12,0	62,1
4.	19,6	13,5	64,0
PROSJEK – VELJAČA	**19,65**	**12,05**	**62,8**
1.	17,7	15,1	69,5
2.	17,9	15,8	69,4
3.	17,5	16,7	73,7
4.	17,3	16,6	72,2
PROSJEK – OŽUJAK	**17,6**	**16,05**	**71,2**
1.	16,7	18,5	73,0
2.	16,2	19,0	61,7
3.	16,5	19,3	73,4
4.	15,4	19,6	69,3
PROSJEK – TRAVANJ	**16,2**	**19,1**	**69,35**

Tijekom tri mjeseca uzorkovanja prosječna vlaga ječma je imala optimalne vrijednosti za skladištenje (Tablica 2.), u veljači je iznosila 13,52 %, tijekom ožujka i travnja je zabilježena tek nešto niža vlaga 12,83 %, odnosno 12,58 %. Prosječna temperatura zrna ječma u veljači, je iznosila 9,18 ºC ujedno je to i najniža izmjerena temperatura. Nastupom toplijih dana u ožujku i travnju, prosječna temperatura je porasla i iznosila je 16,33 %, odnosno 18,15 ºC. Prosječna hektolitarska masa ječma u veljači je iznosila 58,3 kg hl^{-1} , te nešto viša u ožujku i travnju 61,13 kg hl^{-1}, odnosno 60,38 kg hl^{-1}.

Tablica 2. Vlaga, temperatura i hektolitarska masa ječma veljače, ožujka i travnja 2017. godine

REDNI BROJ UZORKA	VLAGA UZORKA (%)	TEMPERATURA UZORKA (ºC)	HEKTOLITAR (kg hl^{-1})
1.	12,3	7,3	58,9
2.	11,8	6,0	52,0
3.	17,9	11,9	64,0
4.	12,1	11,5	58,3
PROSJEK – VELJAČA	**13,52**	**9,18**	**58,3**
1.	12,9	13,6	54,7
2.	12,5	17,1	63,8
3.	13,2	18,4	63,1
4.	12,7	16,2	62,9
PROSJEK – OŽUJAK	**12,83**	**16,33**	**61,13**
1.	12,8	18,0	61,5
2.	12,5	18,1	62,1
3.	12,5	19,0	60,4
4.	12,5	17,5	57,5
PROSJEK – TRAVANJ	**12,58**	**18,15**	**60,38**

Tijekom tri mjeseca kod zobi je prosječna vlaga zrna u veljači iznosila 12,0 %, u ožujku je izmjerena najviša vlaga (12,18 %), dok je u travnju, vjerojatno uslijed toplijih dana, bila najniža (11,28 %) (Tablica 3.). Vlaga je bila optimalnim vrijednostima za skladištenje na tavanskom prostoru. Temperatura zrna u veljači, u prosjeku je iznosila 7,43 °C, također kao i kod ostalih žitarica nastupom toplijih dana tijekom ožujka i travnja, prosječna temperatura je rasla, 19,78 °C, odnosno 19,23 °C. Prosječna hektolitarska masa zrna zobi u veljači je iznosila 42,12 kg hl^{-1}, dok je u naredna dva mjeseca zabilježen blagi pad hektolitarske mase zrna ječma (42,1 kg hl^{-1}, odnosno 39,8 kg hl^{-1}).

Tablica 3. Vlaga, temperatura i hektolitarska masa zobi tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine

REDNI BROJ UZORKA	VLAGA UZORKA (%)	TEMPERATURA UZORKA (ºC)	HEKTOLITAR (kg hl^{-1})
1.	12,1	5,5	43,1
2.	12,0	2,3	43,5
3.	11,8	9,2	39,6
4.	12,1	12,7	42,3
PROSJEK – VELJAČA	**12,0**	**7,43**	**42,13**
1.	12,4	17,6	42,5
2.	12,0	20,0	41,8
3.	12,2	20,2	42,3
4.	12,1	21,3	41,8
PROSJEK – OŽUJAK	**12,18**	**19,78**	**42,1**
1.	11,5	18,7	41,5
2.	11,3	19,8	40,9
3.	10,9	18,8	36,3
4.	11,4	19,6	40,5
PROSJEK – TRAVANJ	**11,28**	**19,23**	**39,8**

3.2. Rezultati pregleda uskladištenih žitarica na prisutnost skladišnih štetnika

Rezultati pregleda uskladištenih žitarica na prisutnost skladišnih štetnika tijekom veljače, ožujka i travnja prikazana su u Tablicama 4., 5., i 6. Stanje uzoraka kukuruza je tijekom sva tri mjeseca bilo zadovoljavajuće, obzirom da je samo u jednom uzorku (u ožujku) pronađen samo jedan odrasli stadij Parazitske osice. Osim toga u ožujku je u dva uzorka pronađen izmet miša, što je dokaz da su u uskladištenoj robi prisutni i glodavci.

Tablica 4. Pronađeni štetnici u kukuruzu tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine

MJESEC	REDNI BROJ UZORKA	VRSTA KUKCA	RAZVOJNI STADIJ	BROJ ŽIVIH	BROJ UGINULIH
VELJAČA	1.	-	-	-	-
	2.	-	-	-	-
	3.	-	-	-	-
	4.	-	-	-	-
OŽUJAK	1.	-	-	-	-
	2.	-	-	-	-
	3.	Parazitska osica	imago	1	-
		Izmet miša	-	-	-
	4.	Izmet miša	-	-	-
TRAVANJ	1.	-	-	-	-
	2.	-	-	-	-
	3.	-	-	-	-
	4.	-	-	-	-

Rezultati pregleda pronađenih štetnika u ječmu tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine, ukazuju na značajnu zarazu skladišnim štetnicima (Tablica 5.).

Obzirom da je prije stavljanja robe, skladišni prostor tretiran sredstvom Actellic 50 EC, pronađeni štetnici su bili uginuli, osim manjeg broja (1 u veljači i 2 u ožujku) živih jedinki prašnih uši. Od determiniranih vrsta prisutnih štetnika najveća brojnost je uočena kod vrste žitni kukuljičar *R. dominica,* (126). U veljači su još pronađeni žitni žižak *S. granarius* u manjem broju (3) i jedan živi pripadnik prašnih uši *Psocoptera spp.* U ožujku i travnju, uz žitnog kukuljičara, pronađeni su i uginule jedinke rižinog žiška *S. oryzae* (59), te dvije žive odrasle jedinke prašnih uši u ožujku.

Tablica 5. Pronađeni štetnici u ječmu tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine

MJESEC	REDNI BROJ UZORKA	VRSTA KUKCA	RAZVOJNI STADIJ	BROJ ŽIVIH	BROJ UGINULIH
VELJAČA	1.	*Psocoptera spp.*	imago	1	-
		R. dominica	imago	-	9
		S. granarius	imago	-	1
	2.	*R. dominica*	imago	-	12
	3.	*R. dominica*	imago	-	14
		S. granarius	imago	-	1
	4.	*R. dominica*	imago	-	4
		S. granarius	imago	-	1
OŽUJAK	1.	*R. dominica*	imago	-	18
		S. oryzae	imago	-	1
	2.	*Psocoptera spp.*	imago	2	-
		R. dominica	imago	-	12
		S. oryzae	imago	-	1
	3.	*R. dominica*	imago	-	21
	4.	*R. dominica*	imago	-	10
TRAVANJ	1.	S. oryzae	imago	-	21
		R. dominica	imago	-	14
	2.	*S. oryzae*	imago	-	2
		R. dominica	imago	-	10
	3.	*S. oryzae*	imago	-	28
		R. dominica	imago	-	1
	4.	*S. oryzae*	imago	-	6
		R. dominica	imago	-	1

Pregledom uzoraka kod zobi, stanje je tijekom tri mjeseca uzorkovanja i pregleda na prisutnost štetnika bilo zadovoljavajuće, obzirom da je samo u jednom uzorku (u ožujku) pronađen samo jedan odrasli stadij *R. dominica* (Tablica 6.).

Tablica 6. Pronađeni štetnici u zobi tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine

MJESEC	REDNI BROJ UZORKA	VRSTA KUKCA	RAZVOJNI STADIJ	BROJ ŽIVIH	BROJ UGINULIH
VELJAČA	1.	-	-	-	-
	2.	-	-	-	-
	3.	-	-	-	-
	4.	-	-	-	-
OŽUJAK	1.	-	-	-	-
	2.	-	-	-	-
	3.	*R. dominica*	imago	-	1
	4.	-	-	-	-
TRAVANJ	1.	-	-	-	-
	2.	-	-	-	-
	3.	-	-	-	-
	4.	-	-	-	-

3.3. Biologija nađenih štetnika

U skladištima i u uskladištenim proizvodima općenito vladaju povoljni uvjeti za razvoj štetnika. Najčešći štetnici su kukci, grinje i glodavci, koji u skladištima imaju povoljne uvjete za razvoj i razmnožavanje. Štetnici nanose različite štete u uskladištenim proizvodima. Oštećenjem zrna smanjuju njihovu težinu, a hraneći se endospermom zrna snižavaju i kvalitetu zrna. Kod jače zaraze dolazi do zagrijavanja uslijed intenzivnog disanja štetnika, te često može uvjetovati i povećanja vlage proizvoda. Prema načinu oštećenja robe, skladišni štetnici se mogu podijeliti na:

- **Primarni štetnici** – su ekonomski najznačajniji i napadaju zdrava i neoštećena zrna. Zbog njih najčešće dolazi do zagrijavanja uskladištenih proizvoda
- **Sekundarni štetnici** – ne mogu oštetiti zdrava zrna već se hrane lomom zrna i ostacima zrna napadnutih od primarnih štetnika, narušavaju kvalitetu proizvoda
- **Mikofagne vrste** – javljaju se na vlažnim i pljesnivim proizvodima te se hrane gljivicama. Ovi štetnici nisu direktni štetnici uskladištenih proizvoda jer ne

napadaju izravno proizvod, ali su zbog svoje prisutnosti štetni, i ujedno su i indikatori povišene vlage i loše kvalitete proizvoda

- **Slučajne vrste** – ne oštećuju uskladištene proizvode , ali su prisutne u skladištima i unesene su s polja prilikom žetve ili transporta, i nisu značajne u skladištima.

U uzorcima kukuruza, ječma i zobi uzetim na OPG-u Mate Lešić pronađeni su štetnici: *Rhyzopertha dominica* (Fab.), *Sitophilus oryzae* (L.), *Sitophilus granarius* (L.), *Psocoptera spp.*

- **Primarni štetnici**

***Rhyzopertha dominica* (Fab.) – žitni kukuljičar**

Primarni štetnik, veličina tijela 2,3 – 3,0 mm tamnosmeđe boje (Slika 3.). Nadvratni štit mu prekriva glavu okrenutu prema dolje. Ličinka je bijele boje s tri para dobro razvijenih nogu. Ličinke se ubušuju u zrno i oštećuju endosprem. Ženka može odložiti 100 – 500 jaja i odlaže ih izvan zrna. Godišnje najčešće ima 2 generacije. Optimalna temperatura za njihov razvoj je 30 -34 ºC, a vlaga svega 10 %. Za njihov razvoj vlaga zraka i zrna nema veliki utjecaj. Zaražena roba ovim štetnikom ima karakterističan miris po medu.



Slika 3. Žitni kukuljiča

Izvor:(https://www.google.hr/search?q=%C5%BEitni+kukulji%C4%8Dar&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiO94uG_LrUAhXjd5oKHbTkCsgQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#imgrc=tBus6T4whWiiqM:)

***Sitophilus oryzae* (L.) – rižin žižak**

Imago je veličine 2,5 – 4,0 mm, crnosmeđe boje i na pokrilju ima 4 crvenkaste pjege (Slika 4.). Ispod pokrilja ima razvijena opnasta krila što mu omogućava letenje. Karakteristična je termofilna vrsta kojoj pogoduju visoke temperature u rasponu 24 – 28 ºC. Njihov razvoj također ovisi i o vlazi zrna, optimalna je 10 – 16 %. U našim uvjetima daje 3 – 4 generacije. Ženka odlaže jaja u zrno i može izleći 300 - 500 jaja. Ličinka se razvija i hrani unutar zrna. Ličinka ove vrste se razvija i u oštećenom zrnu. Rižin žižak oštećuje zdrava i neoštećena zrna, čime omogućuje razvoj sekundarnih štetnika. Izravna šteta nastaje ishranom kukca, odnosno gubitkom težine uskladištene mase, zatim svojim metabolizmom uzrokuju i zagrijavanje uskladištene mase (Maceljski, 1991.)



Slika 4. Rižin žižak

Izvor:(https://www.google.hr/search?q=ri%C5%BEin+%C5%BEi%C5%BEak&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwif5M3SgLvUAhWiIJoKHd2fD3EQ_AUICigB&biw=1366&bih=613#tbm=isch&q=sitophilus+oryzae&imgrc=xYSI08-xml4ZuM:)

***Sitophilus granarius* (L.) – žitni žižak**

Imago je tamno smeđe do crne boje, veličine 3,0 – 4,5 mm (Slika 5.). Nema opnastih krila i zbog toga ne može letjeti. Ličinka može narasti do 3 mm, bijele je boje sa smeđom glavom i bez nogu. Ženka odlaže jaja u čitavom zrnu, na taj način da izbuši zrno i odloži jaja, a zatim otvor zatvori sluzavom tvari koja se stvrdne. Ličinka se hrani sadržajem zrna i unutar zrna se kukulji. Kada se razvije imago on ostaje nekoliko dana u zrnu, a zatim napravi rupicu kroz koju izlazi van. Godišnje ima tri pa čak i više generacija ukoliko su uvjeti povoljni za razmnožavanje. Vrlo je otporan na niske temperature od -12 do -15ºC, a kod temperature od +5ºC ugiba. Optimalna vlaga za njihovo razmnožavanje je 12%, a optimalna temperatura je 21 – 25ºC.



Slika 5. Žitni žižak

Izvor:(https://www.google.hr/search?q=ri%C5%BEin+%C5%BEi%C5%BEak&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwif5M3SgLvUAhWiIJoKHd2fD3EQ_AUICigB&biw=1366&bih=613#tbm=isch&q=sitophilus+granarius&imgrc=7AnV1CYKaYh3XM:)

- **Sekundarni štetnici**

***Psocoptera spp.*- Prašne uši**

To su sitni kukci veličine 1 – 2 mm (Slika 6.). Najčešće se nalaze u velikim skladištima žitarica. Njihovoj pojavi pogoduje jače oštećena zrna bilo od napada različitih štetnika ili oštećenja mehaničkim putem. To su mikofagni kukci i indikatori su pljesnive robe. Odrasla uš se hrani sporama gljiva na proizvodu. Neke vrste imaju krila, dok ih neke nemaju. Prisutne su u uvjetima s visokom relativnom vlagom zraka i preko 70% i vlažnosti zrna 14 - 18% te s povišenom temperaturom proizvoda od 22 – 23ºC.



Slika 6. Prašna uš

Izvor:(https://www.google.hr/search?q=psocoptera+spp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiSvImEh7vUAhUIJJoKHeicBx0Q_AUICigB&biw=1366&bih=613#imgrc=snWTZX2CnsTDVM:)

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dobivenih analizom prikupljenih uzoraka zrna kukuruza, ječma i zobi na OPG-u Mate Lešić u razdoblju od tri mjeseca (veljača, ožujak i travanj) 2017. godine, mogu se donijeti slijedeći zaključci o stanju uskladištene robe:

Uskladišteni kukuruz je prilikom sva tri uzorkovanja imao povišenu vlagu (15,4 – 19,9 %), s najvišom vrijednosti u veljači. Prosječna temperatura je nastupom toplijih dana od veljače do travnja rasla i iznosila je 12,05 ºC (veljača), 16,05 ºC (ožujak) odnosno 19,1 ºC (travanj). Prosječna hektolitarska masa u veljači je iznosila 62,8 kg hl^{-1}, u ožujku 71,2 kg hl^{-1} te u travnju 69,35 kg hl^{-1}. Tijekom sva tri mjeseca nije uočena veća zaraza skladišnim štetnicima osim jednog živog pripadnika prašne uši *Psocoptera spp*. Obzirom da je u uzorcima pronađen izmet miša, evidentno je da bi bilo potrebno provesti potrebne sanitarne mjere, kao što su deratizacija, se saniranje otvora i pukotina samog skladišnog prostora.

Uskladišteni ječam je kroz tri mjeseca (veljača, ožujak i travanj) uzorkovanja imao prosječnu vlagu od 13,52 %, 12,83 %, odnosno 12,58 %. Prosječna temperatura je rasla kroz tri mjeseca zbog toplijih dana (veljača 9,18 ºC, ožujak 16,33 ºC, i travanj 18,15 ºC). Prosječna hektolitarska masa ječma u veljači iznosi 58,3 kg hl^{-1} , te nešto viša u ožujku i travnju (61,13 kg hl^{-1}, odnosno 60,38 kg hl^{-1}). U uzorcima ječma je uočena značajna brojnost skladišnih štetnika. U sva tri uzorkovanja je pronađen velik broj odraslih stadija uginulih odraslih jedinki *R. dominica* (126), *S. oryzae* (59), odnosno *S. granarius*. (3). Također su pronađene i 3 žive odrasla jedinke *Psocoptera spp*.

U uzorcima uskladištene zobi prosječna vlaga zrna je bila optimalna za skladištenje. Iznosila je 12,0 % u veljači, 12,18 % u ožujku, odnosno u travnju 11,28 %. U veljači prosječna temperatura je iznosila 7,43 ºC. Kao i kod drugih žitarica zbog nastalih toplijih dana prosječna temperatura u ožujku i travnju je porasla (19,78 ºC, odnosno 19,23 ºC). Hektolitarska masa je iznosila 42,13 kg hl^{-1} u veljači, u ožujku je izmjerena 42,1 kg hl^{-1}dok je u travnju izmjerena najmanja 39,8 kg hl^{-1}. Stanje uzoraka pronađenih štetnika u zobi tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine je bilo zadovoljavajuće, obzirom da je samo u jednom uzorku (u ožujku) pronađen samo jedan odrasli stadij *R. dominica*.

Zaštita uskladištenih proizvoda obavljena je par dana prije stavljanja proizvoda u skladišni prostor, sredstvom Actellic 50 EC (aktivna tvar Pirimifos – metil (500 g/l)). Provedena mjera zaštite je uspješno obavljena s obzirom da prilikom uzorkovanja žitarica

nije utvrđena prisutnost živih štetnika. No pored toga, postoji opasnost od reinfestacije iz preživjelih nižih stadija (jajašaca i kukuljica) štetnika koji su inače otporniji od odraslog stadija na većinu aktivnih tvari koje se koriste u kontroli najčešćih skladišnih štetnika. Kako bi se to izbjeglo, potrebno je provoditi redovno uzorkovanje robe i izvršiti pregled. Također, kako bi se osigurali bolji uvjeti skladištenja i kvaliteta nove robe koja se stavlja u skladišni prostor, potrebno je očistiti skladište od preostalih ostataka prethodno uskladištene robe, te izvršiti dezinsekciju praznog skladišnog prostora. Potreban je stalan pregled robe na prisutnost štetnika (barem jednom mjesečno), te održavanje optimalne vlage i temperature u skladišnom prostoru.

5. POPIS LITERATURE

1. Ivezić. M. (2008.): Entomologija, Kukci i ostali štetnici u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek (163. – 176.str.)
2. Kalinović, I. (1997.): Skladištenje i osnovi tehnologije ratarskih proizvoda, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek (19. – 38.str.)
3. Maceljski, M., Igrec, J. (1991.): Entomologija, Štetne i korisne životinje u ratarskim usjevima, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb (174. – 183.str.)
4. Ritz, J. (1992.): Osnovi uskladištenja ratarskih proizvoda, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb (36. – 53.str.)
5. Rozman, V., Liška, A.: Skladištenje ratarskih proizvoda, Priručnik za vježbe, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek (4. – 53.str.)
6. Rozman, V.: Prepoznavanje insekata u skladištima prema nastalim štetama, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.

Izvori s interneta:

- https://www.google.hr/search?q=actellic+50+ec&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiimaPD9avUAhWFtBoKHRpTDFwQ_AUICigB&biw=1366&bih=662#imgrc=3gvipee1WIOCmM
- https://www.google.hr/search?q=dickey+john+vlagomjer&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwirxdfwgKzUAhUIchQKHUT2Cv0Q_AUICigB&biw=1366&bih=662#tbm=isch&q=dickey+john+GAC+2100&imgrc=vCN0fatyiZbruM:
- https://www.google.hr/search?q=%C5%BEitni+kukulji%C4%8Dar&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiO94uG_LrUAhXjd5oKHbTkCsgQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#imgrc=tBus6T4whWiiqM
- https://www.google.hr/search?q=ri%C5%BEin+%C5%BEi%C5%BEak&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwif5M3SgLvUAhWiIJoKHd2fD3EQ_AUICigB&biw=1366&bih=613#tbm=isch&q=sitophilus+oryzae&imgrc=xYSI08-xml4ZuM
- https://www.google.hr/search?q=ri%C5%BEin+%C5%BEi%C5%BEak&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwif5M3SgLvUAhWiIJoKHd2fD3EQ_AUICigB&biw=1366&bih=613#tbm=isch&q=sitophilus+granarius&imgrc=7AnV1CYKaYh3XM
- https://www.google.hr/search?q=psocoptera+spp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiSvImEh7vUAhUIJJoKHeicBx0Q_AUICigB&biw=1366&bih=613#imgrc=snWTZX2CnsTDVM

PRILOZI

Tablice

Redni broj	**Naziv**	**Stranica**
1.	Vlaga, temperatura i hektolitarska masa kukuruza tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine	9
2.	Vlaga, temperatura i hektolitarska masa ječma tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine	10
3.	Vlaga, temperatura i hektolitarska masa zobi tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine	11
4.	Pronađeni štetnici u kukuruzu tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine	12
5.	Pronađeni štetnici u ječmu tijekom veljače, ožujka i travnja 2017. godine	13
6.	Pronađeni štetnici u zobi tijekom veljače. ožujka i travnja 2017. godine	14

Slike

Redni broj	**Naziv**	**Stranica**
1.	Actellic 50 EC	6
2.	Dickey John GAC 2100	7
3.	Žitni kukuljičar	15
4.	Rižin žižak	16
5.	Žitni žižak	17
6.	Prašna uš	18