Praćenje stanja uskladištenog merkantilnog kukuruza roda 2016. godine na Poljoprivrednom obrtu Kandrać

Kandrać, Oliver

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:151:983143

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

Oliver Kandrać
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda
Smjer Bilinogojstvo

Praćenje stanja uskladištenog merkantilnog kukuruza roda 2016. godine na Poljoprivrednom obrtu Kandrać

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Oliver Kandrać
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda
Smjer Bilinogojstvo

Praćenje stanja uskladištenog merkantilnog kukuruza roda 2016. godine na Poljoprivrednom obrtu Kandrać

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:
1.Prof. dr. sc. Vlatka Rozman, mentor
2. Izv.prof. dr. sc. Anita Liška, član
3. Pavo Lucić, mag. ing. agr.,član

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Završni radPoljoprivredni fakultet u Osijeku

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo
Ime i prezime :Oliver Kandrać

Praćenje stanja uskladištenog merkantilnog kukuruza roda 2016. godine na Poljoprivrednom obrtu Kandrać

Sažetak: Ljudi od davnina traže nove i uspješnije načine očuvanja kvalitete hrane. U današnje vrijeme napredak tehnologije i usavršavanje znanja nam je omogućilo da optimizirano skladištimo poljoprivredne proizvode. Potrebno je donositi ispravne odluke kako bi se greške svele na minimum. Krajnji cilj skladištenja je očuvanje kvalitete i kvantitete proizvoda, a to se može postići jedino pravilno izgrađenim skladištima, optimalnim uvjetima skladištenja i stalnim monitoringom uskladištene mase. Cilj ovoga rada je praćenje stanja uskladištenog merkantilnog kukuruza na Poljoprivrednom obrtuKandrać tijekom travnja i svibnja 2017. godine. Parametri koji se prate su: vlaga, temperatura i hektolitarska masa zrna uskladištenog merkantilnog kukuruza kao i prisutnost skaldišnih štetnika. Ukupno je analizirano 36 uzoraka. Ovisno o tipu skladišta, prosječna vlaga se kretala između 11,74% i 12,08%. Uzorci sa tavana pokazuju veći udio vlage od uzoraka iz silosa. Prosječna temperatura se kretala u rasponu od 12,4 °C do 21,1 °C. Veće temperaturne vrijednosti su zabilježene u silosu nego na tavanu. Analizom prisutnosti štetnika pronađeni su žitni žižak (*Sitophilusgranarius* L.) i žitni kukuljičar (*Rhizoperthadominica* F.). Stanje uskladištenog merkantilnog kukuruza na Poljoprivrednom obrtu Kandrać je za promatrano razdoblje bilo zadovoljavajuće.

Ključne riječi: kukuruz, skladištenje, vlaga, temperatura, hektolitarska masa, skladišni štetnici

25 stranica, 6 tablica, 18 grafikona i slika, 10 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek BScThesisFacultyofAgriculturein Osijek

UndergraduateuniversitystudyAgriculture, coursePlantproduction
Name andSurname: Oliver Kandrać

Monitoring theconditionofstoredmerchantilemaizein 2016 attheAgriculturalCraftsKandrać

Summary:Peoplehavebeenlooking for newand more successfulways to preservethequalityoffoodfromtheancienttimes. At present, technologyadvancementandknowledgeenhancementhasenabledus to optimizethestorageofagriculturalproducts. Itisnecessary to make therightdecisions to minimizeerrors. Theultimategoalofstorageis to preservethequalityandquantityoftheproduct, whichcanonlybeachievedbyproperlyconstructedwarehouses, optimalstorageconditionsandconstant monitoring ofthestoredmass. Theaimofthispaperis to monitor the status ofstoredmercantilemaize at AgriculturalCraftsKandracduring April and May 2017. Theparameters to befollowed are: grainmoisturecontent, temperature andtest weightofstoredmerchantilemaizeandthepresenceofstoredpests. A total of 36 sampleswereanalyzed. Depending on thetypeofstorage, theaveragegrainmoisturecontentrangedbetween 11.74% and 12.08%. Samplesfromtheattic show a highermoisturecontentthansilossamples. Theaverageofgraintemperature rangedfrom 12.4 °C to 21.1 °C. Higher temperature valueswererecordedin silos thanintheattic. Withanalyzingthepresenceofthe pest, wefoundgrainweevil (*Sitophilusgranarius* L.) andlessergrain borer (*Rhyzoperthadominica* F.). The status ofstoredmercantilemaize at AgriculturalCraftsKandraćwassatisfactory for theobserved period.

Keywords:maize, storage, grainmoisturecontent, temperature, test weight, stoerpests

25 pages, 6 tables, 18 figures, 10references

BscThe sisis archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

SADRŽAJ

		Str.
1.	UVOD	1
	1.1. Osnovni i zadaci skladištenja	1
	1.2. Vrste i tipovi skladišta	2
	1.2.1. Podna skladišta	3
	1.2.2. Silosi	3
	1.3. Kukuruz	4
	1.3.1. Skladištenje kukuruza u klipu	5
	1.3.2. Skladištenje kukuruza u zrnu	6
	1.4. Poljoprivredni obrt Kandrać	7
	1.5. Cilj istraživanja	9
2.	MATERIJAL I METODE RADA	10
3.	REZULTATI I RASPRAVA	12
	3.1. Rezultati analiza uskladištenog merkantilnog kukuruza na poljoprivrednom obrtu Kandrać	12
	3.2. Rezultati pregleda uskaldištenog merkantilnog kukuruza na prisustvo skladišnih štetnika	17
	3.3. Biologija nađenih skladišnih štetnika na Poljoprivrednom obrtu Kandrać	17
4.	ZAKLJUČAK	21
5.	POPIS LITERATURE	22
6.	POPIS TABLICA	23
7.	POPIS SLIKA	24
8.	POPIS GRAFIKONA	25

1. UVOD

Potreba čovjeka za očuvanjem hrane javlja se s prestankom nomadskog načina života i početkom uzgajanja biljaka i životinja. Prvi načini skladištenja su bili razni trapovi i glinene posude. Najstariji nalazi skladištenja su pronađeni u Ukrajini, Armeniji i Gruziji, a datiraju u 3. stoljeće prije Krista. Stari su Grci u svrhu skladištenja kopali jame koje su premazivali glinom radi bolje zaštite, a potom su ih prekrivali kamenjem. Stari Egipćani su također čuvali svoju hranu u glinenim i pletenim posudama, te su čak poznavali hermetičke uvjete skladištenja. Svi ovi narodi su u pravilu poštivali slične principe skladištenja. Pristupanje skladištenju sa stručnog spektra javlja se krajem 18. i početkom 19. stoljeća. Započinje primjena znanstvenog pristupa kako bi se očuvala kvaliteta i kvantiteta proizvoda. Dolazi do gradnji prvih silosa, postavljaju se mjerni instrumenti u skladišta, te se određuju se uzroci kvarenja (Kalinović, 1997.).

1.1. Osnovni zadaci skladištenja

Skladištenje je posljednji, krajnji ili završni zahvat u cjelokupnom procesu proizvodnje određene kultivirane biljke. U Uskladištenim proizvodima se događaju stalne promjene koje mogu dovesti do gubitka kvalitete i kvantitete proizvoda. Uskladištena masa je podložna kvarenju, napadu mikroorganizama, napadu kukaca i glodavaca. Da bih se gubici sveli na minimum, proizvod treba bit pravilno uskladišten. To podrazumijeva da je vlaga proizvoda ispod kritične vlage, da su nečistoće i primjene uklonite, da je provedena zaštita od insekata itd.). Također, vrlo je bitno i barem jednom mjesečno uzimati uzorke uskladištene mase te mjeriti njihovu vlagu, temperaturu, hektolitarsku masu i prisutnost insekata. Vrlo bitni faktori samog uskladištenja su prozračenost i ventilacija u skladištu. Prema Ritzu (1978.),osnovni zadaci pravilnog skladištenja proizvoda su:

1. Uskladištiti proizvod bez gubitka kakvoće, odnosno kvalitete
2. Uskladištiti proizvod bez gubitka kvantitete, odnosno količine
3. Povisiti kvalitetu proizvoda
4. Troškove rada i sredstava po jedinici težine proizvoda što više smanjiti

1.2. Vrste i tipovi skladišta

Skladište se objekt u kojega se sprema poljoprivredni proizvod u određenim uvjetima do trenutka njegove uporabe.Prema vrsti proizvoda, načinu izgradnje i uvjetima koji prevladavaju unutar skladišta.Kalinović (1997.) skladišta dijeli na:

a) Podna skladišta
b) Silose
c) Koševe za kukuruz
d) Improvizirana skladišta
e) Specijalna skladišta

Skladišni objekt mora zadovoljavati niz uvjeta kako bi bio u stanju očuvati kvalitetu uskladištenog proizvoda. Mora biti suh i čist te zaštićen od podzemnih voda i oborina. Trebao bi imati i mogućnost provjetravanja, tj. ventilaciju. Poželjno je i da bude što više mehaniziran.

1.2.1. Podna skladišta

U podna skladišta ubrajamo tavane, žitnice i velika podna skladišta. Podna skladišta mogu biti u potpunosti ili djelomično mehanizirana te mogu služiti za kratkotrajno i dugotrajno skladištenje. U podna skladišta ubrajamo:

1. Tavane – primitivni oblik skladištenja još uvijek zastupljen na manjim obiteljskim gospodarstvima. U pravilu se koriste za zrnate proizvode i voluminoznu krmu. Dobro izgrađen tavan pruže osnovne uvjete za skladištenje – hidroizolaciju i prozračivanje
2. Žitnice – građene su kao zasebni objekti, obično od drveta. Mogu zaprimiti veće količine uskladištene mase.
3. Velika podna skladišta – služe za skladištenje velikih količina poljoprivrednih proizvoda, koja mogu biti jedno i više etažna te podno površinska i podno zapreminska
    a) Podno površinska – manja skladišta gdje se proizvod skladišti u rinfuzi ili u vrećama, visine su do 1,5 m.
    b) Podno zapreminska – velika skladišta gdje se uskladištena masa sprema u velikim naslagama (Slika 1.). Podno zapreminska skladišta posjeduju aktivnu ventilaciju te uređaje za kontrolu temperature.



Slika 1. Veliko podno skladište (Izvor: www.panoramio.com)

1.2.2. Silosi

Silosi su najmoderniji i najsavršeniji tip skladišta za zrnate proizvode. Osiguravaju kompletnu mehanizaciju za transport proizvoda, automatsko upravljanje, stalnu kontrolu. Drugim riječima, silos osigurava sve potrebne kriterije za uspješno očuvanje proizvoda Moderni silosi se grade u kompleksima s više komora te uređajima za prijem, otpremu i analizu proizvoda (Slika 2.). Također, moderni silosi imaju i sušare te druge prateće građevine. Osnovni dijelovi silosa su:

1. Radni toranj – središnji dio silosa iz kojega se upravlja silosom, tj. vagama, elevatorima, strojevima za čišćenje, transporterima itd.
2. Silo komora – skladišni dio silosa koji ima zadaću da štiti zrno od nepovoljnog utjecaja vanjskih uvjeta. Zidovi silo komora mogu biti od pocinčanog lima ili od betona. Moraju biti čvrsti i nepropusni.
3. Prostor za prijem i otpremu robe.



Slika 2. Kompleks silo komora (Izvor:www.poljodar-tim.hr)

1.3. Kukuruz

Kukuruz (lat. *Zeamays*L.) je uz pšenicu (lat. *Triticumaestivum* L.*)* i rižu (lat. *Oryzasativa*L.) najzastupljenija žitarica na svijetu. Godišnje u svijetu bude oko 150 – 200 milijuna hektara pod kukuruzom, što uz prosječni prinos od 3 – 5 t/ha čini oko 800 milijuna tona kukuruza godišnje. Najveći proizvođači kukuruza su SAD (28 milijuna ha), Kina (19 milijuna ha) i Brazil (12 milijuna ha). Kukuruz je biljka vrlo širokog aerala rasprostranjenosti te je također i kulture visokog genetskog potencijala rodnosti. Kukuruz je najistraživanija biljka u genetici i selekciji. Koristi se za ishranu ljudi i stoke te u industriji. Također, može se koristiti i za proizvodnju biodizela ili električne energije U Republici Hrvatskoj kukuruz zauzima prvo mjesto po zastupljenosti kod ratarskih kulture. Uzgaja se na između 250 000 – 350 000 ha. Radi se o biljci koja ima velike potrebe za agrotehnikom. Kukuruz možemo sijati kao glavni usjev (u travnju) ili kao postrni (u lipnju). Žetva kukuruza se odvija od sredine rujna pri vlazi zrna od oko 25%, što je iznad kritične količine vlage. Stoga, nužno je zrno kukuruza prvo osušiti u raznim tipovima sušara, na vlagu ispod 14%.

1.3.1. Skladištenje kukuruza u klipu

Skladištenje kukuruza u klipu predstavlja primitivni način skladištenja kukuruza koji je i danas zastupljen na manjim obiteljskim gospodarstvima. Nakon berbe kukuruza beračima pri vlazi manjoj od 25%, klipovi se čiste od komušine te se potom odlažu na čardake ili koševe za kukuruz (Slika 3.). U čardaku se kukuruz suši prirodnom putem – pomoću sunca i vjetra. Prednost ovakvog načina sušenja je niska cijena ulaganja, ali nedostatak je taj što se ne mogu kontrolirati uvjeti. Radi toga često dolazi do pojave plijesni i napada glodavaca i kukaca. Ukoliko u listopadu uskladištimo klip kukuruza sa 22% vlage, čak i uz najpovoljnije klimatske uvjete će tek u travnju vlaga pasti ispod kritičnih 15%. Vlaga se uklanja tako što se prvo gubi sa površine zrna radi strujanja zraka, a potom iz unutrašnjosti zrna prelazi na periferne dijelove gdje potom prelazi u atmosferu. Na koncu vlaga se ustali na nekih 13% što se smatra optimalnim za skladištenje kukuruza. Brzina gubitka vlage ovisit će o:

- Količini vlage klipa (zrna i oklaska)
- Relativnoj vlazi atmosferskog zraka
- Temperaturi okolnog zraka
- Temperaturi uskladištene mase
- Brzini protjecanja zraka kroz masu
- Debljini sloja uskladištene mase
- Rastresitosti hrpe

Uz vlagu i temperaturu, vrlo bitan čimbenik je i debljina sloja. Optimalnim se smatra sloj debeo 3 – 3,5m uz vlagu klipa od 16 – 18%. Slojevi deblji od preporučenog mogu omesti strujanje zraka što će dovesti do toga da se zrak koji je u porama uskladištene mase zasiti vlagom. Što je sloj tanji, kukuruzu će trebati manje vremena za sušenje. Rastresitost hrpe također je vrlo bitan faktor koji uvjetuje poroznost uskladištene mase i sposobnost zraka da cirkulira kroz nju.



Slika 3. Čardak (Izvor: www.zaslike.com)

1.3.2. Skladištenje kukuruza u zrnu

Čuvanje prozračivanjem se primjenjuje kako u podnim skladištima tako i u silo komorama. U skladište se ugrađuju cijevi kroz koje se onda umjetnim putem upuhuje zrak. Treba voditi računa o količini upuhanog zraka te treba izbjeći ventiliranje ukoliko je okolni zrak previše vlažan. Sušenje zrna ovisi prvenstveno o vlazi i temperaturi zraka.

Konzerviranje vlažnog zrna se koristi kod silažnog kukuruza. Zrno se sa vlagom od preko 33% odlaže u betonske trapove gdje se specijalnom mehanizacijom istiskuje zrak. Potom se cijela masa oblaže posebnim folijama u svrhu stvaranja anaerobnih uvjeta. Trošenjem kisika se povećavaju koncentracije CO_2 što aktivira bakterije mliječno – kiselog vrenja. Bakterije potom snižavaju pH na oko 4,2 što sprječava kvarenje.

Sušenje u sušarama je najčešći oblik skladištenja kukuruza u zrnu. Način sušenja ovisi o namjeni. Kod sjemenskog materijala se treba pristupati sa posebnog pažnjom jer ne želimo oštetiti vitalnost klice. Primjenjuje se višefazno sušenje pri nižim temperaturama (do 40°C), dok se merkantilna roba uglavnom suši jednofazno i to na temperaturama do 120°C. Prije sušenja potrebno je transportirati sjeme s polja do sušare gdje se potom čisti od primjesa. Također, utvrđuje se vlaga i lom zrna. Brzina sušenja ovisi o sljedećim faktorima: vlaga zrna, tip sušare i genetske karakteristike hibrida. Prilikom sušenja može

doći do lomova zrna što pogoduje razvoju štetnika te takvo zrno onda treba ukloniti iz uskladištene mase.

1.4. Poljoprivredni obrt Kandrać

Poljoprivredni obrt Kandrać se nalazi u Gunji u Vukovarsko-srijemskoj županija. Poljoprivredno gospodarstvo se bavi integriranom stočarskom i ratarskom proizvodnjom. Trenutno raspolaže sa 160 hektara poljoprivrednog zemljišta koje obrađuje uz pomoć 4 traktora, a također ima i proizvodnju bikova za tov. Trenutno se na gospodarstvu nalazi 160 bikova, koji su raspodijeljeni u bokseve po uzrastu. Gospodarstvo kupuje bikove starosti 2 ili 3 mjeseca i tovi ih do starosti od 14 mjeseci. Stočna hrana se drži na tavanima kapaciteta 40 tona te u silosima kapaciteta 850 tona. Poljoprivredni obrt ima jednog zaposlenog.

Na Poljoprivrednom obrtu Kandrać žetva merkantilnog kukuruza se odvijala pri vlazi zrna od 22%, koje je dosušeno u sušari pri temperaturama od 105 – 120 °C. Nakon sušenja kukuruz je imao raspon vlage od 13 – 14%, te je ohlađen na 13°C. Kukuruz je skladišten u dva različita tipa skladišta:

1. Silos u Drenovcima kapaciteta 850 tona
2. Tavan u Gunji kapaciteta 40 tona

Skladišta su se prije skladištenja temeljito očistila te su tretirana insekticidom Actellic 50 EC (aktivna tvar pirimifos-metil (500 g/l). Insekticid se u dozi od 1 ml/m^2 ravnomjerno raspodjeluje po unutarnjoj površini skladišta. Radi se o nesistemičnom kontaktnom insekticidu. Zrno se također dodatno tretira istim insekticidom u dozi od 0,8 ml/t. Na Slikama 4. i 5. se može vidjeti silos u kojemu je skladišten kukuruz, a na Slici 6. je prikazan tavan.



Slika 4. Silos u Drenovcima (850 t) (Foto: Oliver Kandrać)



Slika 5. Silos u Drenovcima kapaciteta 850 t (Foto: Oliver Kandrać)



Slika 6. Tavan u Gunjikapaciteta 40 t (Foto: Oliver Kandrać)

1.5. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja je praćenje promjena vlage, temperature i hektolitarske mase te pojave skladišnih štetnika na uskladištenom merkantilnom kukuruzuroda 2016. na Poljoprivrednom obrtu Kandrać.

2.MATERIJAL I METODE RADA

Monitoring stanja uskladištenog merkantilnog kukuruzana Poljoprivrednom obrtuKandraćpo pitanju određivanja vlage i temperature zrna, te hektolitarske mase i prisustva skladišnih štetnika vršio se tijekom razdoblja od 07.04.2017. do 29.05.2017. Na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku u Laboratoriju za posliježetvene tehnologije obavljene su3 analize uzoraka kukuruza tijekom navedenog vremenskog perioda (1. analiza 7.04. 2017. godine; 2. analiza 5.05. 2017. godine i 3. analiza 29.05.2017. godine).Prilikom svakoguzorkovanja je izuzimanje 6 uzoraka kukuruza od 1 kg, od toga 3 uzorka s vrha hrpe na tavanu, dok je iz silosa izuzimano s dna komore po 3 uzorka. Ukupno je analizirano 36 uzoraka težine 1 kg. Svaki uzorak je podijeljen na 4 poduzorka od 250 g radi analize vlage i temperature zrna, te hektolitarske mase i izračunat je prosjek. Mjerenje, temperature, vlage i hektolitarske mase zrna kukuruza obavljeno je na uređajuDICKEY-john® GAC 2100 (Slika 7.).



Slika 7. Uređaj za mjerenje vlage, temperature i hektolitarske mase zrna s pisačem DICKEY-john® GAC 2100 (Foto: Vlatka Rozman)

Uzorci kukuruza prosijavani suna elektromagnetskoj tresilici CISA RP08 sa sitima radi izdvajanja primjesa.



Slika 8. Elektromagnetska tresilica za prosijavanjeCISA RP08 ø200/203

(Foto: Vlatka Rozman)

Iz prosijanih uzoraka kukuruza izdvojene su primjese i skladišni štetnici koji su prebrojani i determinirani prema ključevima za determinaciju (Korunić, 1990.).

Rezultati su prikazani tabelarno i grafički, izračunom prosječnih vrijednosti za vlagu, temperaturu i hektolitarsku masu zrna, te brojnošću determiniranih vrsta skladišnih štetnika.

3. REZULTATI I RASPRAVA

3.1. Rezultati analiza uskladištenog merkantilnog kukuruza na Poljoprivrednom obrtu Kandrać

Analizom uzoraka uskladištenog merkantilnog kukuruza na Poljopriverdnom obrtuKandrać tijekom travnja i svibnja 2017. godine utvrđivane su vrijednosti vlage, temperature, hekolitarske mase i prisutnost štetnika u uzorcima. U Tablicama 1., 2. i 3.prikazani su rezultati analize uzoraka sa tavanau Gunji i to po 3 iz gornjeg (G) sloja i po 3 iz donjeg (D) sloja.

Tablica 1. Rezultati 1. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnikaiz uzoraka s tavana (07.04.2017.)

UZORAK	VLAGA ZRNA	TEMPERATURA ZRNA	SKLADIŠNI ŠTETNICI	HEKTOLITARSKA MASA
1G	12,3%	12,6 ℃	/	72,4 kg/hl
2G	12,1%	11,2 ℃	/	73,5 kg/hl
3G	12%	12,3 ℃	/	71,7 kg/hl
1D	12%	12,5 ℃	/	72.4 kg/hl
2D	11,8%	13,2 ℃	/	72,3 kg/hl
3D	12%	13 ℃	/	72,9 kg/hl

Tablica 2. Rezultati 2. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka s tavana (05.05.2017.)

UZORAK	VLAGA ZRNA	TEMPERATURA ZRNA	SKLADIŠNI ŠTETNICI	HEKTOLITARSKA MASA
1G	12,3%	17 ℃	*Sitophilusgranarius* L.	65,6 kg/hl
2G	12,5%	17,1 ℃	/	66,9 kg/hl
3G	12,5%	16,1 ℃	*Rhyzopertahadominica*F.	66,7 kg/hl
1D	12,9%	17,5 ℃	/	75 kg/hl
2D	12,5%	17,9 ℃	/	72,6 kg/hl
3D	12,2%	17,8 ℃	/	67,1 kg/hl

Tablica 3. Rezultati 3. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka s tavana (29.05.2017.)

UZORAK	VLAGA ZRNA	TEMPERATURA ZRNA	SKLADIŠNI ŠTETNICI	HEKTOLITARSKA MASA
1G	11,4%	17 ℃	/	71,5 kg/hl
2G	11,8%	17,1 ℃	/	73,2 kg/hl
3G	11,8%	16,1 ℃	/	72,8 kg/hl
1D	11,6%	17,5 ℃	/	73 kg/hl
2D	11,9%	17,9 ℃	/	72,9 kg/hl
3D	11,9%	17,8 ℃	/	73kg/hl

U Tablicama 4., 5. i 6. prikazani su rezultati analize uzoraka merkantilnog kukuruza iz silosa u Drenovcima.

Tablica 4. Rezultati 1. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka iz silosa (07.04.2017.)

UZORAK	VLAGA ZRNA	TEMPERATURA ZRNA	SKLADIŠNI ŠTETNICI	HEKTOLITARSKA MASA
1S	11,9%	13,8 ℃	/	70,8 kg/hl
2S	12,1%	12,6 ℃	/	72,0 kg/hl
3S	11,6%	14,5 ℃	/	72,4 kg/hl
4S	12,5%	11,4 ℃	/	68,6 kg/hl
5S	11,6%	13,3 ℃	/	68,6 kg/hl
6S	12,5%	13,1 ℃	/	72 kg/hl

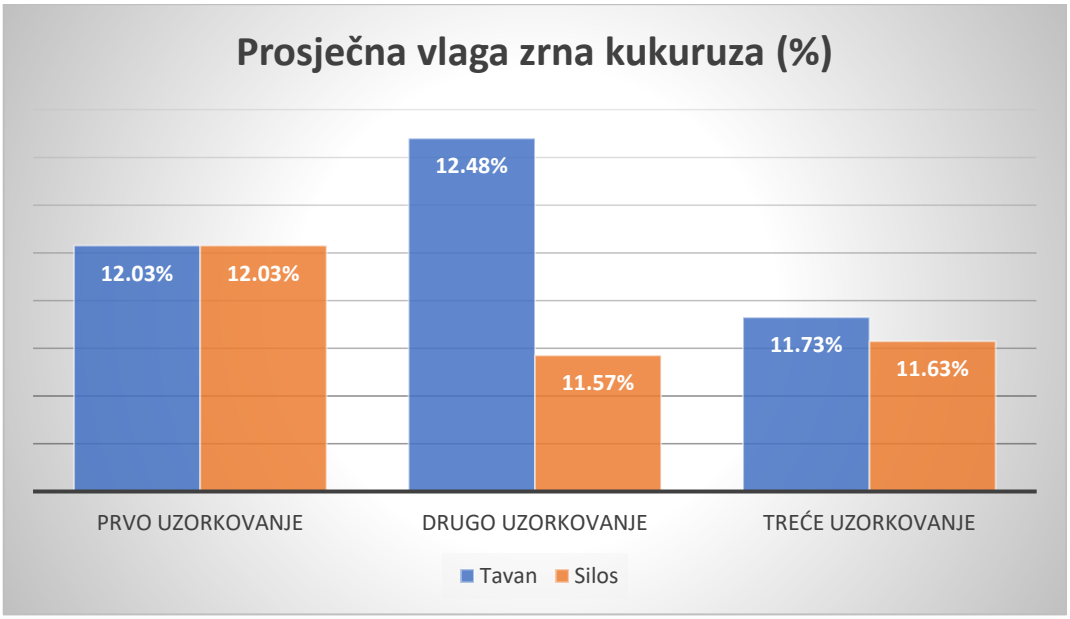
Tablica 5. Rezultati 2. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka iz silosa (05.05.2017.)

UZORAK	VLAGA ZRNA	TEMPERATURA ZRNA	SKLADIŠNI ŠTETNICI	HEKTOLITARSKA MASA
1S	11,9%	19,8 ℃	/	68,6 kg/hl
2S	11,7%	19,1 ℃	/	64,3 kg/hl
3S	11,4%	18,6 ℃	/	71,1 kg/hl
4S	11,7%	18,5 ℃	/	70,9 kg/hl
5S	11,5%	18,8 ℃	/	70,9 kg/hl
6S	11,2%	19 ℃	/	66,2 kg/hl

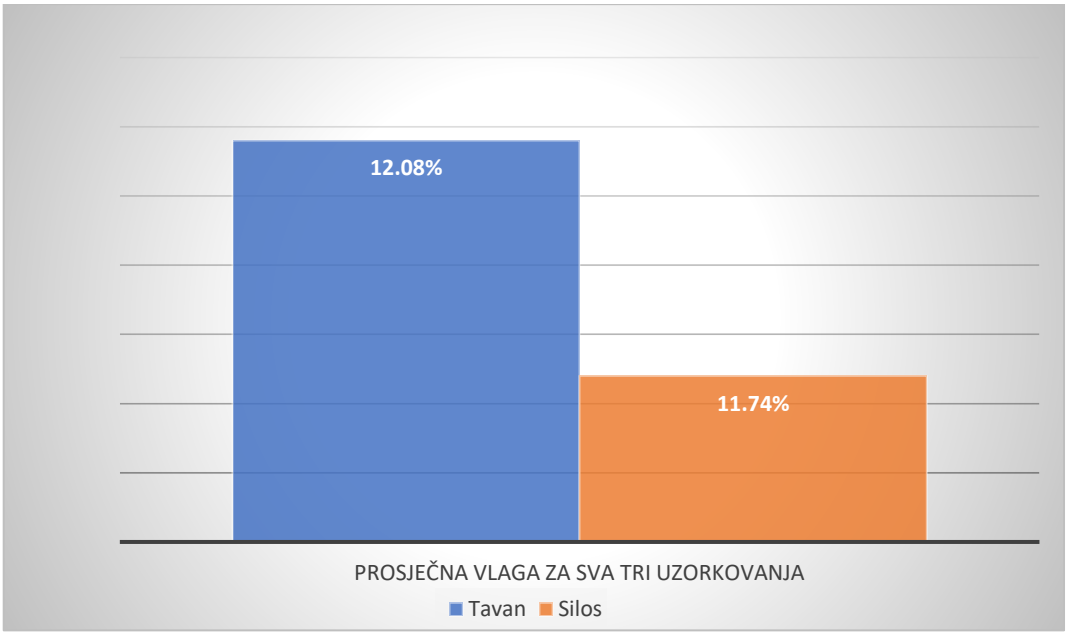
Tablica 6. Rezultati 3. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka iz silosa (29.05.2017.)

UZORAK	VLAGA ZRNA	TEMPERATURA ZRNA	SKLADIŠNI ŠTETNICI	HEKTOLITARSKA MASA
1S	11,4%	21,2 ℃	/	71,5 kg/hl
2S	11,8%	21 ℃	*Sitophilusgranarius* L.	73,2 kg/hl
3S	11,8%	21,3 ℃	/	72,8 kg/hl
4S	11,6%	21,6 ℃	/	73 kg/hl
5S	11,9%	21,2 ℃	/	72,3 kg/hl
6S	11,3%	20,5 ℃	/	73 kg/hl

U Grafikonima 1. i 2. prikazane su prosječne vrijednosti vlage zrna kukuruza skladištenog na tavanu i silosu tijekom travnja i svibnja 2017. godine.



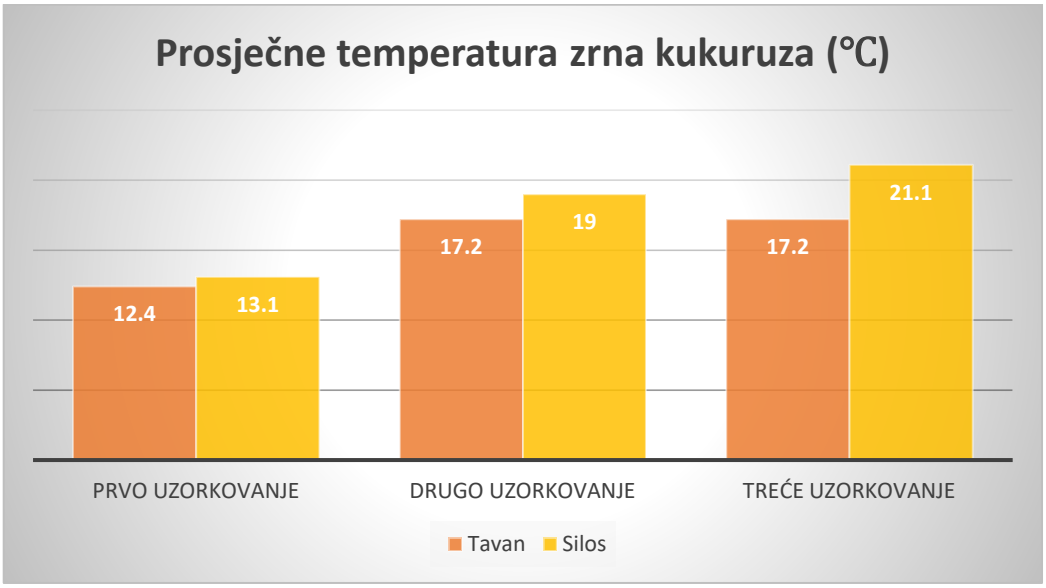
Grafikon 1. Usporedba prosječnih vrijednosti vlagezrna kukuruza (%) u triuzorkovanja



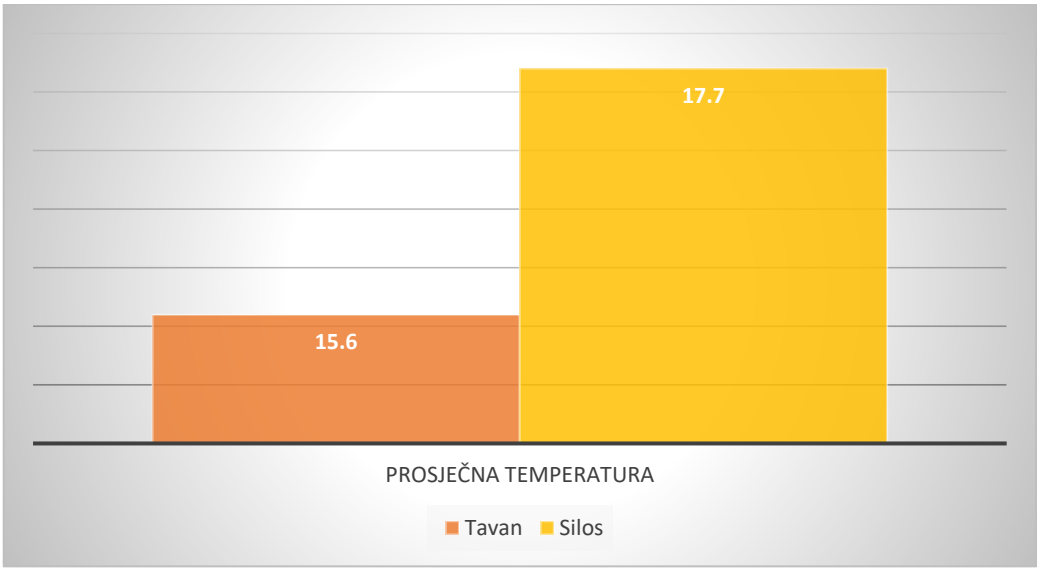
Grafikon 2. Prosječne vrijednosti vlage zrna kukuruza (%) na tavanu i silosu

Iz Grafikona 1. i 2. može se uočiti kako je prosječna vlaga zrnakukuruza bila nešto niža u silosu nego na tavanu. Takav rezultat je očekivan budući da silos predstavlja moderniji oblik skladištenja žitarica. Prosječna vlaga svih uzoraka kukuruza skladištenih na tavanu iznosila je 12,08%, što je, također, zadovoljavajući rezultat, jer se radi o vrijednostima ispod kritične vlažnosti i ne bi trebalo doći do aktivacije negativnih fizioloških procesa u zrnu.

U Grafikonima 3. i 4. prikazane su prosječne vrijednosti temperature zrna kukuruza skladištenog na tavanu i silosu travnja i svibnja 2017. godine.



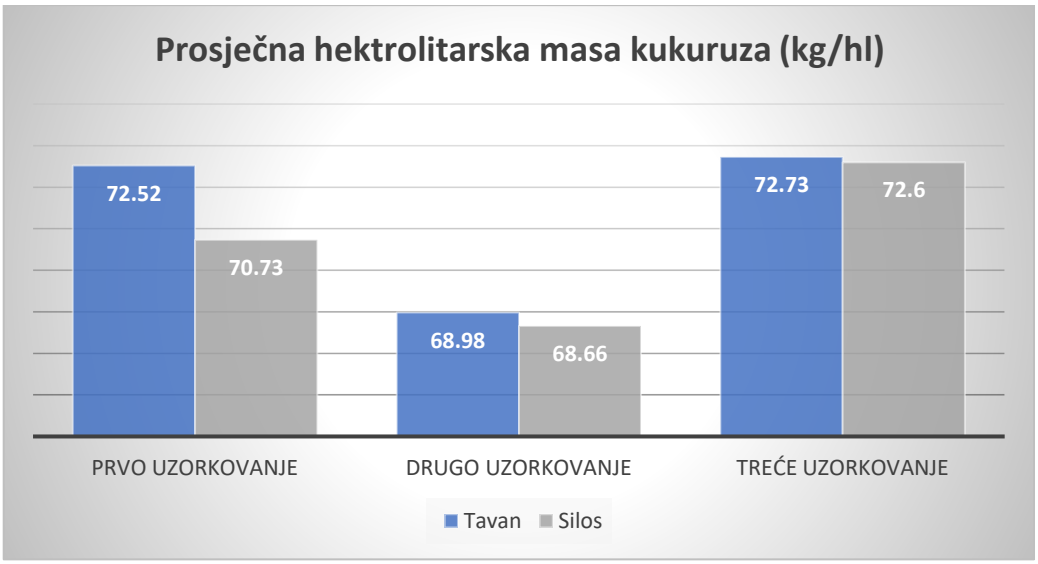
Grafikon 3. Usporedba prosječnih vrijednosti temperature zrna kukuruza (°C) u tri uzorkovanja



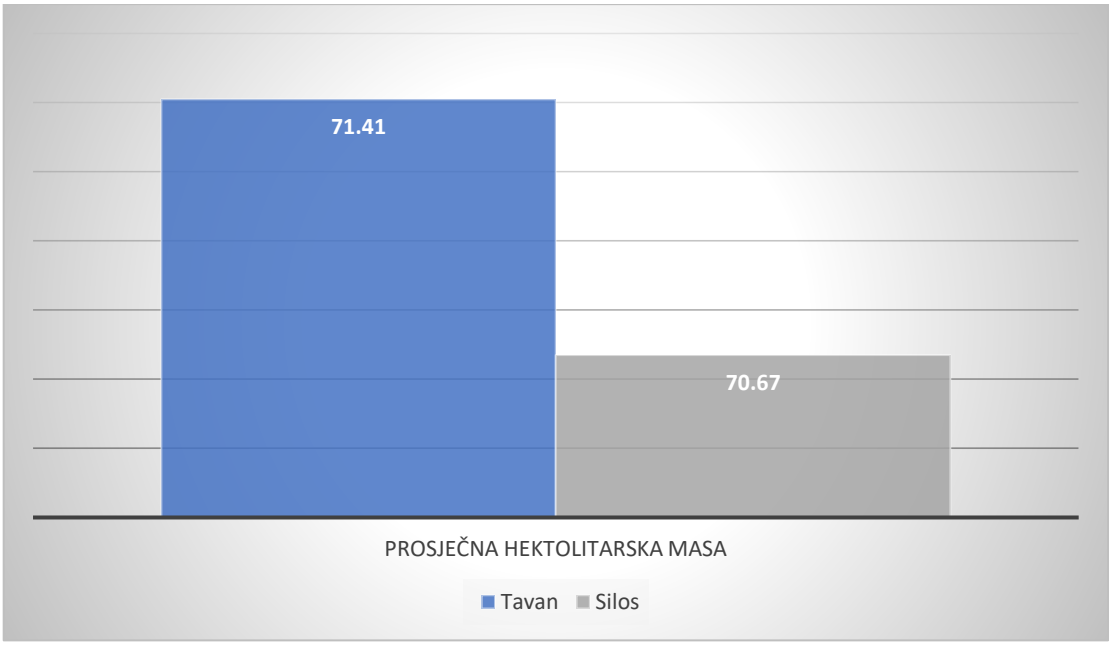
Grafikon 4. Prosječne vrijednosti temperature zrna kukuruza (°C) na tavanu i silosu

Iz Grafikona 3. i 4. se može vidjeti da su temperature nešto više u silosima nego na tavanu za 2,1 °C u prosjeku. Svako sljedeće uzorkovanje je bilježilo trend porasta temperature. Izuzetak je jedino drugo i treće uzorkovanje tavana gdje se temperatura zrna zadržala na 17.2 °C. Najveći skok temperature se bilježi između prvog i drugog uzorkovanja u silosu, gdje se temperatura povisila za 5,9 °C u 31 dan. Minimalna zabilježena temperatura je 12,4 °C na tavanu kod prvog uzorkovanja, dok je maksimalna 21,1 °C zabilježena kod trećeg uzorkovanja u silosu.Uočljiv je trend porasta temperature zrna tijekom perioda praćenja.

U Grafikonima 5. i 6. prikazane su prosječne vrijednosti hektolitarske mase zrna kukuruza skladištenog na tavanu i silosu tijekom travnja i svibnja 2017. godine.



Grafikon 5. Usporedba prosječnih vrijednosti hektolitarske mase zrna kukuruza (kg/hl) u tri uzorkovanja



Grafikon 6. Prosječne vrijednosti hektolitarske mase zrna kukuruza (kg/hl) na tavanu i silosu

Iz Grafikona 5. i 6. je vidljivo kako kod oba slučaja hektolitarska masa opada u drugom uzorkovanju te onda raste kod trećeg. Porast i pad su zajednički u oba oblika skladišta. Najveća zabilježena hektolitarska masa je 72,73 kg/hl kod silosa u trećem mjerenju. Najmanja hektolitarska masa je zabilježena prilikom drugog uzorkovanja silosa. Iznosila je 68,66 kg/hl.

3.2. Rezultati pregleda uskladištenog merkantilnog kukuruza na prisustvo skladišnih štetnika

Prilikom pregleda uzoraka sa tavana i iz silosa utvrđen je žitni žižak (*Sitophilusgranarius*L.) i žitni kukuljičar (*Rhizoperthadominica* F.). Obje vrste štetnika pronađene su u stadiju imaga. U drugom uzorkovanju 05.05.2017. je pronađeno 4 uginula i 1 živi žitni žižak te jedan živi žitni kukuljičar (Tablica 2.). U trećem uzorkovanju silosa 29.05.2017. utvrđen je jedan uginuli žitni žižak (Tablica 6.). Samo u tri uzorka su pronađeni štetnici od ukupno analiziranih 36 uzoraka, što ukazuje na malu brojnost populacije štetnika.

3.3. Biologija nađenih skladišnih štetnika na Poljoprivrednom obrtuKandrać

***Sitophilusgranarius* L. – žitni žižak**

Red: Coleoptera (tvrdokrilci)

Porodica: Curculionidae (pipe)

Žitni žižak je dugačak od 3 do 4,5 mm i tamnosmeđe je boje (Slika 9.). Radi se o kukcu koji nema krila ispod pokrilja. Glava mu je produžena u rilo na kojem se nalaze koljenasta ticala. Ličinka je apodna, bijele boje te je savinutog i naboranog tijela s smeđom glavom (Slika 10.). Žitni žižak živi isključivo u skladištima. Ženka odlaže 100 do 200 jaja na temperaturi između 8 i 34 °C. Pri većoj vlazi zraka (<70%) odlaganje jaja je brojnije, dok pri nižim vrijednostima relativne vlaga zraka odlaganje jaja opada; ispod 40% u potpunosti prestaje. U zrna koja imaju manje od 10% vlage, ženka ne odlaže jaja. Ličinka provodi čitav svoj život unutar u zrna i to u pravilu bude jedna ličinka po zrnu. Optimalna temperatura za razvoj ovog štetnika je od 21 – 25 °C. U svom razvoju, jedna ličinka pojede od 50 – 70% sadržaja zrna. Što su veće temperature to manje treba za razvoj jedne generacije. Mogu izdržati dugačke periode bez hrane što im daje mogućnost da prežive i u praznim skladištima bez hrane. U optimalnim uvjetima, jedan par kornjaša može imati više štotina tisuća potomaka. Upravo zbog toga štete od žitnom žižka mogu biti vrlo velike. Osim što žižci uzrokuju gubitak težine zrna, smanjuju i kvalitetu proizvoda. Prisutnost žitnog žižka će povećati vlagu uskladištene mase i uzrokovati zagrijavanje. To će pospješiti razvoj drugih štetnika i plijesni. Pojava čak i jednog kornjaša treba biti znak za poduzimanje određenih mjera jer se populacije može vrlo brzo razviti i prouzročiti velike štete(Korunić, 1990.).



Slika 9.Imago*Sitophilusgranarius* L. (Izvor: www.cosmln.nature4stock.com)



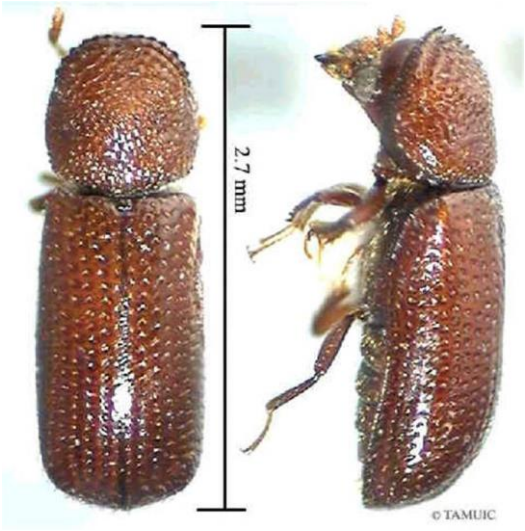
Slika 10. Ličinka *Sitophilusgranarius* L. (Izvor: www.ozanimals.com)

***Rhyzoperthadominica*F.– žitni kukuljičar**

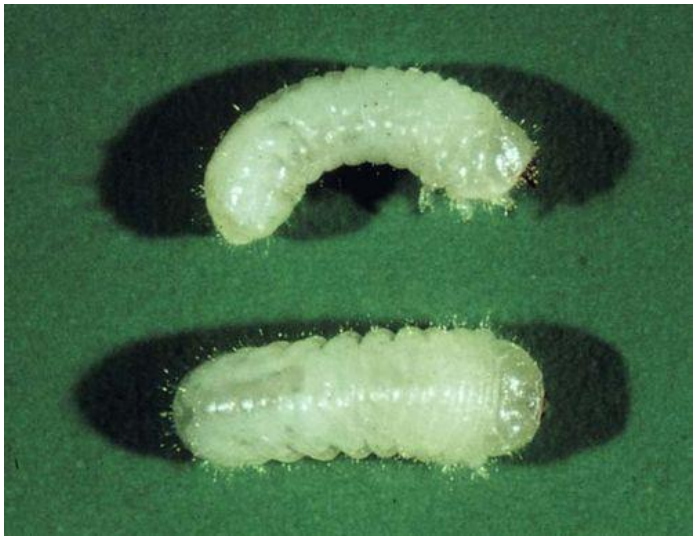
Red: Coleoptera (tvrdokrilci)

Porodica: Bostrichidae

Žitni kukuljičar ima vrlo karakterističan vratni štit koji potpunu prekriva glavu. Glava mu je okrenuta prema dolje. Prednji dio vratnog štita je zaobljen u nazubljen, a cijela je površina prekrivena točkastim udubinama. Imago je dug od 2,3 – 3 mm (Slika 11.). Valjkastog je oblika i tamosmeđe boje. Ličinke su bijele boje, blago su savijene te pokrivene kratkim dlačicama (Slika 12.). Žive oko 6 mjeseci i za to vrijeme se vrlo intenzivno hrani i može učiniti ekonomski značajne štete (Korunić 1990.). Ima dobro razvijena krile te leti pri višim temperaturama što omogućuje lakše širenje zaraze. Kroz period od 30 – 40 dana ženka položi od 100 do 500 jaja. Jaja odlaže pojedinačno ili u grupice na zrno i to obično u oštećenja na zrnu ili u brazdice. Mlade se ličinke ubušuju u oštećena zrna, dok starije imaju sposobnost da se ubuše i u zdrava zrna. Zrno može sadržavati više ličinki, koje izjedaju endopserm. U prirodnim uvjetima, ovaj štetnik ima dvije generacije godišnje, ali pri većim temperaturama taj broj se može povećati. Radi se o termofilnom insektu iz toplijih krajeva te mu temperatura pogoduje za razvoj. Može se razvijati i pri vrlo niskim vrijednostima relativne vlage zraka.



Slika 11. Imago*Rhyzopertadominica* F. (Izvor:USDA, u Rozman i sur., 2015.)



Slika 12. Ličinka *Rhyzopertadominica* F. (Izvor: www.ozanimals.com)

4.ZAKLJUČAK

Na osnovnu praćenja stanja uskladištenog merkantilnog kukuruza na Poljoprivrednom obrtuKandrać tijekom travnja i svibnja 2017. godine, mogu se iznijeti sljedeći zaključci:

- Tijekom spomenutog vremenskog perioda prosječna vlaga zrna kukuruzaje iznosila 12,08% za tavan i 11,74% za silose. Najveća vlaga zrna izmjerena je u drugom uzorkovanju s tavana, (12,48%), što je i dalje ispod kritične vlage.
- Prosječne temperature zrna kukuruza su varirale od 12,4 ˚C do 21,1 ˚C. U silosima su zabilježene temperature prosječno veće za 2,1 ˚C u lodnosu na temperature zrna u uzorcima s tavana. Također, u silosima je zabilježena tendencija porasta temperature sa vremenom skladištenja, dok u tavanu nije zabilježen porast temperature između drugog i trećeg uzorkovanja.
- Hektolitarska masa kukuruza bila je ujednačena u oba skladišna objekta, a iznosila je 71,41 kg/hl za tavan i 70,67 kg/hl za silos. Maksimalna hektolitarska masa od 72,73 kg/hl je zabilježena kod trećeg uzorkovanja kukuruza s tavana. Minimalna hektoliraska masa je zabilježena u drugom uzorkovanju kukuruza iz silosa te je iznosila 68,66 kg/hl.
- U uzorcima kukuruza pronađene su dvije vrste skladišnih štetnika:žitni žižak (*Sitophilusgranarius*L.) i žitni kukuljičar (*Rhizoperthadominica* F.). Obje vrste štetnika pronađene su u stadiju imaga. Samo u tri uzorka su pronađeni štetnici od ukupno analiziranih 36 uzoraka, što ukazuje na malu brojnost populacije štetnika, ali i potrebu da se uskaldišteni merkantilni kukuruz i nadalje pregledava na moguće promjene brojnosti populacija štetnika.

5.POPIS LITERATURE

1. Kalinović, I. (1997): Skladištenje i tehnologije ratarskih proizvoda. – Interna skripta, Poljoprivredni fakultet Osijek, 131.
2. Korunić, Z. (1990.): Štetnici uskladištenih proizvoda – biologija, ekologija i suzbijanje. Gospodarski list – novinsko – izdavačko poduzeće, Zagreb, 220.
3. Maceljski, M. (2002): Poljoprivredna entomologija, Zrinski, Čakovec, 442.
4. Ritz, J. (1978.): Osnovi uskladištenja ratarskih proizvoda, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 238.
5. Rozman, V., Korunić, Z., Liška A. (2015): Kukci – gospodarski štetnici uskladištenih poljoprivrednih proizvoda i hrane te prepoznavanje prema nastalim štetama. Zbornikpredavanje DDD Trajnaedukacijazaizvoditeljeobvezatnihmjeradezinfekcije, dezinsekcijeideratizacijeiosobe u nadzoru – Cjelovito (integralno) sauzbijanještetnikahrane, uskladištenihpoljoprivrednihproizvoda, predmetaopćeuporabetemuzejskihštetnika, Zagreb, 21. 05; 2. I 16. 06. 2015. Urednik: Javorka Korunić. Str: 21-49. ISBN: 978-953-7247-27-0.

Internetske stranice :

www.panoramio.com (1.5.2017)

www.poljodar-tim.hr (1.5.2017)

www.cosmln.nature4stock.com (1.5.2017)

www.ozanimals.com (1.5.2017)

www.zaslike.com(1.5.2017)

6. POPIS TABLICA

Tablica 1. Rezultati 1. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka s tavana, stranica 12.

Tablica 2. Rezultati 2. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka s tavana, stranica 12.

Tablica 3. Rezultati 3. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka s tavana, stranica 13.

Tablica 4. Rezultati 1. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka iz silosa, stranica 13.

Tablica 5. Rezultati 2. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka iz silosa, stranica 13.

Tablica 6. Rezultati 3. analize za prosječne vrijednosti vlage, temperaturu, i hektolitarske mase zrna kukuruza te prisustva skladišnih štetnika iz uzoraka iz silosa, stranica 14.

7. POPIS SLIKA

Slika 1. Veliko podno skladište, stranica 3.

Slika 2. Kompleks silo komora, stranica 4.

Slika 3. Čardak, stranica 6.

Slika 4. Silos u Drenovcima (850 t), stranica 8.

Slika 5. Silos u Drenovcima kapaciteta 850 t, stranica 8.

Slika 6. Tavan u Gunji kapaciteta 40 t, stranica 9.

Slika 7. Uređaj za mjerenje vlage, temperature i hektolitarske mase zrna s pisačem DICKEY-john® GAC 2100, stranica 10.

Slika 8. Elektromagnetska tresilica za prosijavanje CISA RP08 ø200/203, stranica 11.

Slika 9. Imago*Sitophilusgranarius* L., stranica 18.

Slika 10. Ličinka *Sitophilusgranarius* L., stranica 19.

Slika 11. Imago*Rhyzopertadominica* F., stranica 20.

Slika 12. Ličinka *Rhyzopertadominica* F., stranica 20.

8. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Usporedba prosječnih vrijednosti vlage zrna kukuruza (%) u tri uzorkovanja, stranica 14.

Grafikon 2. Prosječne vrijednosti vlage zrna kukuruza (%) na tavanu i silosu, stranica 15.

Grafikon 3. Usporedba prosječnih vrijednosti temperature zrna kukuruza (°C) u tri uzorkovanja, stranica 15

Grafikon 4. Prosječne vrijednosti temperature zrna kukuruza (°C) na tavanu i silosu, stranica 16.

Grafikon 5. Usporedba prosječnih vrijednosti hektolitarske mase zrna kukuruza (kg/hl) u tri uzorkovanja, stranica 16.

Grafikon 6. Prosječne vrijednosti hektolitarske mase zrna kukuruza (kg/hl) na tavanu i silosu, stranica 17.