Praćenje stanja merkantilnog kukuruza i pšenice uskladištenih u silosu Vupik d.d. Vukovar u 2017. godini

Pejaković, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:772656

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

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Pejaković

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Praćenje stanja merkantilnog kukuruza i pšenice uskladištenih u silosu Vupik d.d. Vukovar u 2017. godini

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Pejaković
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo
Smjer Ratarstvo

Praćenje stanja merkantilnog kukuruza i pšenice uskladištenih u silosu Vupik d.d. Vukovar 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. Pavo Lucić, mag. ing. agr.

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Završni rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Ivan Pejaković

Praćenje stanja merkantilnog kukuruza i pšenice uskladištenih u silosu Vupik d.d. Vukovar u 2017. godini

Sažetak:
Kako bi se izbjegli gubici u kvaliteti i kvantiteti robe tijekom skladištenja, te osiguralo pravilno skladištenje potrebna su ispravno izrađena i pripremljena skladišta, održavanje optimalnih uvjeta skladištenja robe i stalna kontrola uskladištene mase. Cilj ovoga rada je analiza stanja uskladištene robe i prisutnosti štetne entomofaune na uzorcima pšenice i kukuruza prikupljenih iz silosa Vupik d.d. Vukovar, u razdoblju od ožujka do lipnja 2017. godine. Analiza uzoraka obavljena je u Laboratoriju za posliježetvene tehnologije pri Zavodu za zaštitu bilja na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Uzorkovanje je obavljeno u 3 navrata, svaki uzorak je težio 1 kg te je podijeljen na 4 uzorka od kojih je svaki težio 250 grama. Ukupno je analizirano 24 uzorka. Kod svakog uzorka mjerena je temperatura, vlaga i hektolitarska masa. Na temelju prikupljenih podataka može se uočiti početni period samozagrijavanja zrnate robe kod pšenice, dok su vrijednosti vlage i hektolitarske mase unutar optimalnih vrijednosti. Također, u lipnju je procijenjen vrlo jak napad rižinog žiška u uzorcima pšenice. Kod kukuruza zabilježena je prisutnost rižinog žiška u lipnju, kada je procijenjen srednji napad. Prema zatečenom stanju uskladištene robe, može se zaključiti da provedena mjera fumigacije nije u potpunosti adekvatno odrađena, odnosno nisu suzbijeni niži razvojni stadiji (jajašca, ličinke i kukuljice) rižinog žiška.
Ključne riječi: uskladištena roba, temperatura zrna, vlaga zrna, hektolitarska masa, skladišni štetnici
18 stranica, 8 tablica, 1 slika, 3 grafikona, 8 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 Final work

Faculty of Agriculture in Osijek

Professional study Plant production

Monitoring of mercantile maize and wheat stored at silo of Vupik JSC Vukovar in 2017.

Summary:
In order to avoid losses in quality and quantity of stock during storing it is necessary to ensure properly prepared warehouses, maintenance of optimal storage conditions and constant control of stored mass. The aim of this study is to analyze the status of stored goods and the presence of harmful entomofaune on wheat and maize samples collected from silo Vupik d.d. Vukovar, in the period from March to June 2017. Sample analysis were performed at the Laboratory for Post-harvest Technology within the Department for Plant Protection at the Agricultural Faculty in Osijek, Sampling was performed in 3 terms, each sample weighed 1 kg and was divided into 4 samples each weighing 250 grams. A total of 24 samples were analyzed. The grain temperature, moisture and the hectolitre weight were measured for each sample. Based on the collected data, the initial period of self-heating of wheat grain is noticeable, while the values of moisture and hectolitre weight were within optimal values. A very strong attack of rice weevil in wheat samples was estimated in June. In maize, the presence of rice weevil was recorded in June, when an average attack was estimated. According to the state of stored goods, it can be concluded that the performed fumigation measure was not properly implemented, while immature stages (eggs, laevae and pupae) of rice weevil were left unsuppressed.
Key words: stored products, grain temperature, grain moisture, hectolitre weight, stored product prests
18 pages, 8 tables, 1 picture, 3 graphs, 8 references

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

Sadržaj

1. UVOD 1

1.1. Osnovni zadaci skladištenja 1

1.2. Način i svrha skladištenja zrnatih proizvoda 1

1.3. Uzroci gubitaka uskladištene robe 2

1.4. Vrste i tipovi skladišta 3

1.5. Skladištenje pšenice 4

1.6. Skladištenje kukuruza 5

2. MATERIJALI I METODE RADA 5

2.1. Materijali rada 5

2.2. Metode rada 6

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 6

3.1. Temperatura uzoraka pšenice i kukuruza 6

3.2. Vlaga zrna uzoraka pšenice i kukuruza 8

3.3. Hektolitarska masa uzoraka pšenice i kukuruza 10

3.4. Prisutnost skladišnih štetnika u analiziranim uzorcima 11

3.5. Biologija pronađenih štetnika 14

4. ZAKLJUČAK 16

5. POPIS LITERATURE 18

1. UVOD

Povijest skladištenja poljoprivrednih proizvoda seže sve do neolitskog razdoblja kamenog doba i početaka proizvodnje bilja i uzgoja domaćih životinja. Primarni čovjekov zadatak bio je uzgojiti i proizvesti hranu, a zatim istu tu hranu pravilno sačuvati kako bi se mogla koristiti tijekom dužeg vremenskog perioda. Taj zadatak čovjek je usavršio na osnovi vlastitih iskustava, pokusa i pogrešaka. Skladištenje robe se tijekom vremena bitno razvilo i osuvremenilo, od čuvanja proizvoda na otvorenom, u zemlji i raznim posudama izrađenim od gline, košarama i sl. do uskladištenja zrnate robe u zatvorenim prostorima. Razvoju skladištenja poljoprivrednih proizvoda isto tako prilagodili su se i štetnici tih istih proizvoda. Takve nametnike, kod kojih se cijeli životni ciklus odvija u zatvorenom prostoru na uskladištenoj hrani i u njoj nazivamo štetnicima skladišta (Korunić, 1990.).

1.1. Osnovni zadaci skladištenja

Proizvedenu robu važno je uskladištiti na pravilan način. Prema Ritzu (1997.) osnovni zadaci uskladištenja ratarskih kultura i proizvoda su sljedeći:

1. Uskladištiti proizvod bez gubitaka kakvoće (kvalitete)
2. Uskladištiti proizvod bez gubitaka mase ili sa što manjim gubicima
3. Povisiti kvalitetu proizvoda
4. Troškove rada i sredstava po jedinici težine proizvoda što više smanjiti

Tijekom skladištenja, djelovanjem raznih čimbenika, događaju se razne biokemijske, fizikalne i kemijske promjene stoga je od izrazite važnosti pravilno izvršiti navedene zadatke kako bi postigli veću količinu i bolju kvalitetu proizvoda.

1.2. Način i svrha skladištenja zrnatih proizvoda

Prilikom uskladištenja važno je znati zašto skladištimo, što skladištimo i gdje ćemo uskladištiti pojedine ratarske proizvode (Kalinović, 1997.).

S obzirom na gore navedeno, važno je znati:

1. Vrstu proizvoda koja se skladišti
   a) Zrnati proizvodi – žitarice, sjeme duhana, uljarica, korjenastog i predivog bilja
   b) Ostali proizvodi – korjenaste i gomoljaste kulture, voluminozna krma, predivo bilje, duhan, hmelj itd.

2. Namjenu proizvoda
    a) Merkantilna
    b) Sjemenska
    c) Poluproizvodi
    d) Gotovi proizvodi
3. Način uskladištenja
    a) Obično uskladištenje – proizvod se skladišti poslije žetve, bez dodatne prerade
    b) Uskladištenje pomoću sušenja i dosušivanja – u slučaju povišene vlage
    c) Uskladištenje pomoću raznih kemijskih sredstava – konzerviranje
4. Vrste i tipovi skladišta
    a) Silosi
    b) Koševi za kukuruz
    c) Podna skladišta
    d) Specijalna skladišta
    e) Improvizirana skladišta

1.3. Uzroci gubitaka uskladištene robe

Gubitak uskladištene zrnate robe podrazumijeva smanjivanje mase (težine), kvalitete te hranidbene i tržišne vrijednosti. Uskladištena masa zrnate robe biološki je sustav u kojem dolazi do pojave propadanja, kvarenja robe zbog međusobnoga, isprepletenog djelovanja fizikalnih, kemijskih i bioloških faktora. Važni faktori su: temperatura, vlaga, kisik, geografska lokacija, tip skladišnog objekta, fizikalna, kemijska i biološka svojstva zrnate mase, mikroorganizmi, insekti, grinje, glodavci i ptice (Korunić, 1990.). Djelovanjem navedenih faktora tijekom duljeg uskladištenja robe dolazi do velikih gubitaka na kvaliteti i kvantiteti. Pravilnim i pravovremenim provođenjem zaštite u suradnji sa stručnjacima može se utjecati na znatno smanjenje gubitaka robe.

1.4. Vrste i tipovi skladišta

Skladište je objekt namijenjen čuvanju robe i održavanju njihove kvalitete pri određenim uvjetima do trenutka njihove daljnje uporabe.

Uspješno čuvanje i skladištenje određenog poljoprivrednog proizvoda uvjetovano je kvalitetom samog skladišnog objekta koje mora zadovoljavati sljedeće uvjete:

1. Mora biti čist i suh
2. Zaštićen od prodora oborina i podzemnih voda
3. Imati mogućnost ventilacije i provjetravanja
4. Imati mogućnost stalne kontrole uskladištene robe
5. Imati organiziranu protupožarnu zaštitu i zaštitu od štetnika
6. Transport robe bi trebao biti u potpunosti mehaniziran

Skladišta možemo podijeliti na:

1. Podna skladišta
    - Tavani – služe za čuvanje manjih količina proizvoda u vrećama i rasutom stanju, prostor mora biti suh i s mogućnošću provjetravanja
    - Žitnice – služe za spremanje većih količina zrnate robe
    - Velika podna skladišta – služe za skladištenje merkantilne robe, ali ne i sjemenske
2. Koševi za kukuruz – služe za čuvanje kukuruza u klipu, sušenje se obavlja prirodnim putem (strujanjem zraka) ili umjetnom cirkulacijom zraka
3. Silosi – tip skladišta koji zadovoljava sve uvjete za uspješno čuvanje proizvoda. Transport proizvoda je u potpunosti mehaniziran, moguća je stalna kontrola robe. Osnovni dijelovi silosa su:
    a) Radni toranj – centralni dio preko kojega se upravlja cijelim silosom, u njemu se nalaze vage, transporteri, strojevi za čišćenje
    b) Skladišni dio – prostor u kojem se čuva roba te se održava njena kvaliteta i kvantiteta, konstrukcijski mogu biti limeni ili betonski.
    c) Prostor za prijem i otpremu robe – može biti povezan željezničkim, vodenim i cestovnim putem

Cilj ovoga istraživanja bilo je praćenje stanja merkantilnog kukuruza i pšenice tijekom 3 mjeseca skladištenja u silosu Vupik d.d. u Vukovaru.

1.5. Skladištenje pšenice

Skladištenje pšenice mora biti obavljeno na ispravan način kako bi se sačuvala sva njezina kvalitativna i kvantitativna svojstva, kao sirovine za dobivanje konačnih prehrambenih proizvoda. Postoje razni čimbenici koji utječu na uspješno skladištenje kao što su: namjena i cilj skladištenja, odnosno da li je u pitanju sjemenska ili merkantilna roba, zatim vrsta i tip skladišta, trajanje skladištenja, izjednačenost uskladištene partije zrna, vlaga zrna, relativna vlaga i temperatura okolne sredine, temperatura uskladištene mase, vrste i količina primjesa te prisutnost štetnika. Prije samog prijema robe skladište treba dobro pripremiti te obaviti analizu robe kako bi se odredila vlaga i temperatura zrna. Skladištenje pšenice različito je s obzirom na to skladišti li se sjemenska ili merkantilna roba. Sjemenska roba zadržava se u skladištu kraće vrijeme i važno je da tijekom tog razdoblja održi svoje vitalne osobine (klijavost, energija klijanja). Merkantilna roba zadržava se u skladištu tijekom duljeg vremenskog razdoblja (godinu dana i više) i potrebno je osigurati sva tehnološka svojstva. Da bi se u potpunosti održala dobra kvaliteta uskladištene pšenice, moraju biti ispunjena dva uvjeta: pšenica mora biti suha i hladna. Da bi se to postiglo, pšenica se mora prozračivati (provjetravati, ventilirati) (Maceljski, 1985). Prozračivanjem se prekidaju negativni fiziološki procesi u zrnu i uskladištena masa se hladi i na taj način smanjuje se opasnost od razvoja nepoželjnih procesa koji uzrokuju kvarenje mase. Za vrijeme skladištenja žitna masa prelazi u stanje dormantnosti, odnosno period mirovanja tijekom kojega su svi biokemijski procesi svedeni na minimum. Osnovni čimbenici koji utječu na taj proces su vlaga i temperatura. Manja količina vode u zrnu i niža temperatura mase uvjetuju dužu dormantnost sjemena. Tijekom prijema pšenice u skladište uzimaju se uzorci. Jedan uzorak daje se proizvođaču, a drugi uzorak koristi se za određivanje temperature, vlage, hektolitarske mase i količine primjesa. Praćenjem stanja proizvoda i redovnim analizama smanjuje se opasnost od neželjenih posljedica kao što su pojava štetnika, te porast temperature i vlage.

1.6. Skladištenje kukuruza

Kukuruz se prema namjeni može podijeliti na kukuruz za industrijsku preradu, za ishranu ljudi i za ishranu stoke, a čuva se u klipu ili u zrnu. Skladištenje kukuruza u klipu je najraširenij i ekonomski najisplativiji način skladištenja. Kukuruz se čuva u koševima (čardaci, kukuružnjaci), te se suši prirodnim putem, djelovanjem sunca i zraka. Ovaj način skladištenja je spor i nesiguran, te često dolazi do kvarenja. Zbog toga se danas sve više primjenjuje dosušivanje kukuruza u klipu upotrebom različitih sistema sušenja koji se osnivaju na principu tlačenja i propuštanja kroz masu, prirodnog, neugrijanog zraka (upotreba ventilatora). Na taj način prisilno tjeramo zrak kroz uskladištenu masu, odnosno provjetravamo kukuruz (Maceljski, 1985.). Kukuruz u zrnu može se čuvati sušenjem u sušarama i prozračivanjem, te konzerviranjem vlažnog zrna. Sušenje kukuruza okolnim, nezagrijanim zrakom obavlja se u silo komorama ili podnim skladištima, gdje roba ostaje do uporabe. Takvo sušenje provodi se na principu provjetravanja prostorija u kojima je smješten kukuruz, stacionarnim ili prijenosnim ventilatorima. Sušenje zagrijanim zrakom obavlja se u sušarama raznih tipova i sastoji se iz dvije faze (dvofazno sušenje). U prvoj fazi zrno se suši na temperaturi od 120 – 130°C i postiže se vlaga od 18 – 20%. Toplo zrno potom mora odležati 6 sati kako bi se izjednačila vlaga. U drugoj fazi zrno se suši temperaturom od 80°C te se postiže vlaga od 13,5 – 14%. Nakon što se ohladi i očisti zrno je spremno za dugotrajno skladištenje. Konzerviranje kukuruza je postupak kojim se proizvod stavlja u uvjete u kojima nije moguće prodiranje zraka.

2. MATERIJALI I METODE RADA

2.1. Materijali rada

Analiza stanja robe izvršena je na uzorcima pšenice i kukuruza uzetih iz silosa „Vupik“ d.d. Vukovar. Uzorkovanje je obavljeno u 3 navrata u razdoblju od ožujka do lipnja 2017. godine. Uzeti uzorci težili su 1kg. Svaki uzorak podijeljen je na 4 poduzorka od kojih je svaki težio 250 grama te je ukupno analizirano 24 uzroka, odnosno 12 uzoraka pšenice i 12 uzoraka kukuruza. Prethodno je uskladištena roba tretirana, sredinom ožujka Phostoxin tabletama u količini od 2 – 5 tableta po toni zrnate robe, uz dva dana provjetravanja.

2.2. Metode rada

Analiza uzoraka obavljena je u Laboratoriju za posliježetvene tehnologije pri Zavodu za zaštitu bilja na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Svakom poduzorku od 250 grama izmjerena je temperatura, vlažnost zrna i hektolitarska masa, a za mjerenje je korišten uređaj Dickey John GAC 2100. Uzorci su potom prosijavani sitima različitih promjera. Nakon prosijavanja izdvojeni su štetnici, te je obavljena determinacija to vrsta. Pri determinaciji štetnika korištena je stereozoom lupa s digitalnom kamerom Olympus SZX12 + Digitalna mikroskopska kamera LC10.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati analize temperature i vlage zrna, kao i analize hektolitarske mase uzetih uzoraka pšenice i kukuruza, prikazani su tablično (u tablicama 1. do 6.), te grafički kroz prosječne vrijednosti analiziranih podataka (grafikoni 1. do 3.).

3.1. Temperatura uzoraka pšenice i kukuruza

U Tablici 1 prikazane su vrijednosti temperature zrna pšenice iz kojih su vidljive prosječne temperature za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. Praćenjem vrijednosti temperatura prikazanih u tablici može se ustanoviti da su temperature u svibnju i ožujku bile optimalne, dok je u mjesecu lipnju došlo do znatnog povećanja temperatura, nastupom toplijih dana.

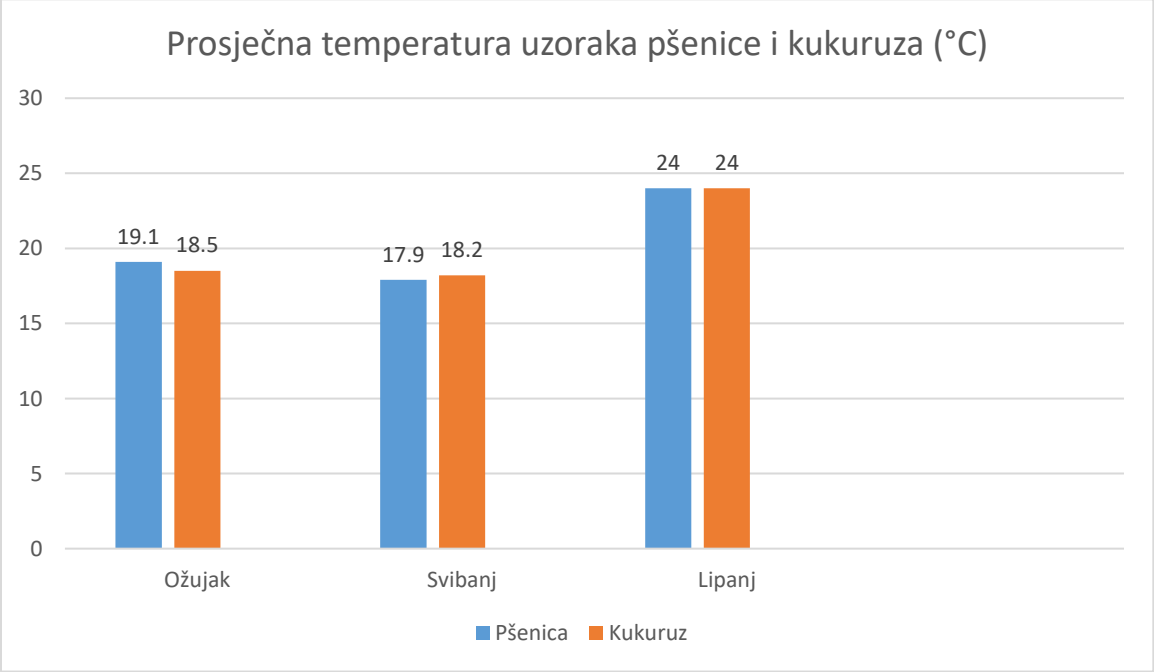
Tablica 1. Temperature uzoraka pšenice za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine.

Redni broj uzorka	Temperatura zrna (°C)		
	Ožujak	Svibanj	Lipanj
1.	18,8	17,8	23,9
2.	18,4	17,8	24
3.	18,1	17,7	24
4.	21	18	24,1
Prosjek	**19,1**	**17,9**	**24**

Temperature zrna kukuruza tijekom tri mjeseca kretale su se od 17,6 °C do 24 °C, s najvišim vrijednostima u lipnju (Tablica 2.). Prema prosječnim vrijednostima (Grafikon 1.) vidljiv je rast temperature zrna kukuruza prema toplijim mjesecima. Naime, u lipnju prosječna temperatura zrna od 24 °C ukazuje na povišene vrijednosti koje ukazuju na početnu pojavu samozagrijavanja uskladištene robe.

Tablica 2. Temperature uzoraka kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine.

Redni broj uzorka	Temperatura zrna (°C)		
	Ožujak	Svibanj	Lipanj
1.	18,3	17,6	23,9
2.	18,5	18,1	24
3.	18,1	18,1	24
4.	19,2	19	24
Prosjek	**18,5**	**18,2**	**24**



Grafikon 1. Prosječne temperature pšenice i kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine.

3.2. Vlaga zrna uzoraka pšenice i kukuruza

Tijekom tri mjeseca, nisu zabilježene značajnije oscilacije u vrijednosti vlage zrna pšenice, koja je bila u rasponu od 12,2% (u lipnju) do 12,8% (u ožujku) (Tablica 3.). Od ožujka do lipnja, zabilježeno je kontinuirano opadanje vrijednosti vlage. Prosječna vlaga zrna od ožujka do lipnja kretala se od 12,7% u ožujku do 12,3% u lipnju (Grafikon 2.).

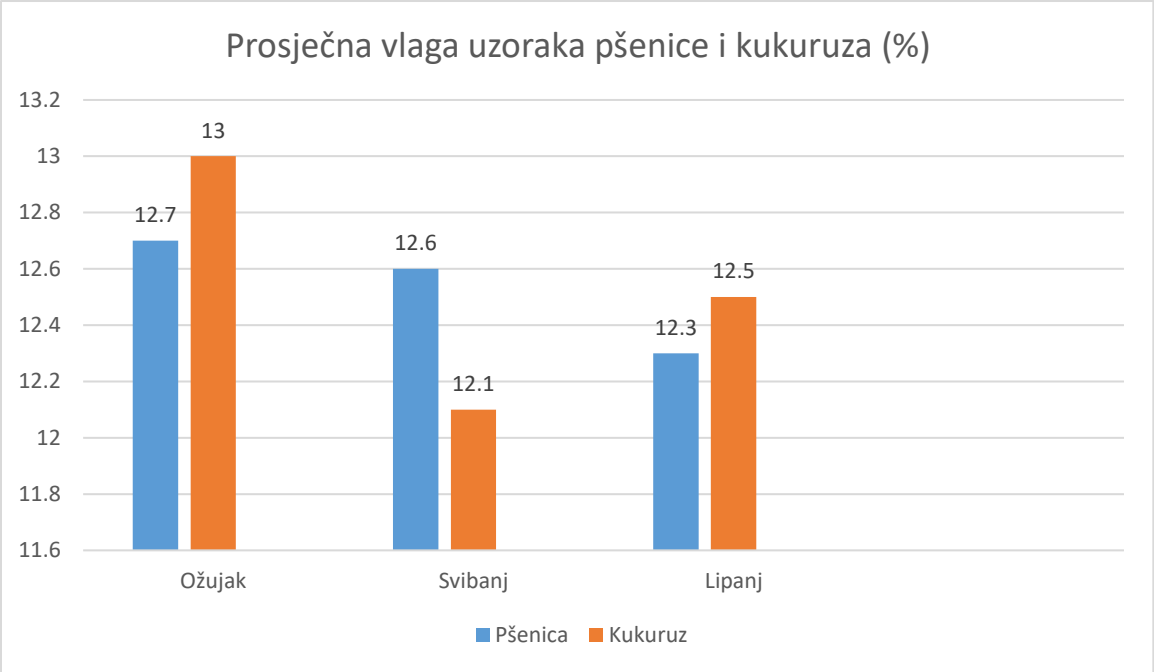
Tablica 3. Vlažnost zrna uzoraka pšenice za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine.

Redni broj uzorka	Vlažnost zrna (%)		
	Ožujak	Svibanj	Lipanj
1.	12,8	12,7	12,3
2	12,7	12,5	12,3
3.	12,8	12,7	12,3
4.	12,6	12,5	12,2
Prosjek	**12,7**	**12,6**	**12,3**

Kod kukuruza, također nisu zabilježene veće oscilacije u vlazi zrna (Tablica 4.). Viša vlaga zabilježena je u ožujku (od 12,8% do 13,2%), dok je tijekom naredna dva mjeseca vlaga zrna kukuruza bila u granicama sigurne skladišne vlage (ispod 13,0%). Prosječne vrijednosti vlage za ožujak, svibanj i lipanj 2017. iznosile su 13,0%, 12,1%, odnosno 12,5% (Grafikon 2.).

Tablica 4. Vlažnost uzoraka kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine.

Redni broj uzorka	Vlažnost zrna (%)		
	Ožujak	Svibanj	Lipanj
1.	12,8	12	12,4
2.	13,2	12,1	12,4
3.	13	12,1	12,5
4.	13,1	12,2	12,5
Prosjek	**13**	**12,1**	**12,5**



Grafikon 2. Prosječna vlažnost uzoraka pšenice i kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine.

3.3. Hektolitarska masa uzoraka pšenice i kukuruza

Hektolitarska masa uzoraka pšenice tijekom tri mjeseca kretala se u rasponu od 73,1 kg/hl do 80,5 kg/hl, s najnižim vrijednostima zabilježenim tijekom lipnja, odnosno najvišim tijekom svibnja (Tablica 5.). Iz podataka prikazanih u Grafikonu 3, vidljivo je variranje prosječnih vrijednosti hektolitarske mase pšenice od ožujka do lipnja.

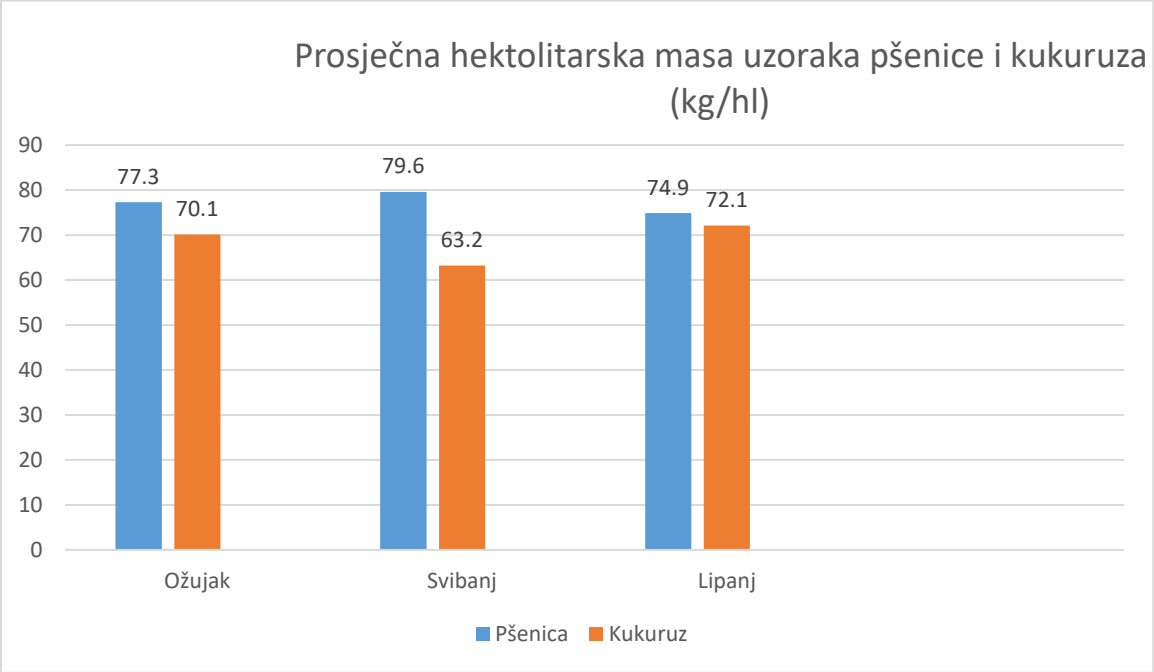
Tablica 5. Hektolitarska masa uzoraka pšenice za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine.

Redni broj uzorka	Hektolitarska masa uzorka (kg/hl)		
	Ožujak	Svibanj	Lipanj
1.	78,9	80,4	77,1
2.	78,7	77,1	74,8
3.	72,4	80,5	73,1
4.	79,1	80,5	74,7
Prosjek	**77,3**	**79,6**	**74,9**

Kod kukuruza, hektolitarska masa se kretala u rasponu od 57,8 kg/hl (u svibnju) do 72,8 kg/hl (u lipnju) (Tablica 6.). Prosječno, najniža hektolitarska masa (63,2 kg/hl) je zabilježena u svibnju (Grafikon 3.), što je ispod minimalne vrijednosti hektolitarske mase za ocjenu kvalitete za kukuruz (oko 65 kg/hl).

Tablica 6. Hektolitarska masa uzoraka kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine.

Redni broj uzorka	Hektolitarska masa uzorka (kg/hl)		
	Ožujak	Svibanj	Lipanj
1.	72,4	61,6	72
2.	69,8	64,9	72,8
3.	66	57,8	72,2
4.	72,1	68,6	71,7
Prosjek	**70,1**	**63,2**	**72,1**



Grafikon 3. Prosječna hektolitarska masa uzoraka pšenice i kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine.

3.4. Prisutnost skladišnih štetnika u analiziranim uzorcima

Rezultati pregleda uzoraka pšenice i kukuruza na prisustvo štetnika prikazani su u Tablicama 7. i 8. U nastavku je morfološki i biološki opisana jedina prisutna vrsta štetnika determinirana prilikom analize uzoraka, a to je rižin žižak (*Sitophilus oryzae L.)* Rižin žižak s obzirom na način ishrane pripada skupini primarnih štetnika uskladištene robe.

Tablica 7. Štetna entomofauna u uzorcima pšenice tijekom ožujka, svibnja i lipnja 2017. godine

MJESEC	REDNI BROJ UZORKA	VRSTA KUKCA	RAZVOJNI STADIJ	BROJ ŽIVIH KUKACA	BROJ UGINULIH KUKACA
OŽUJAK	1.	-	-	-	-
	2.	-	-	-	-
	3.	*Sitophilus oryzae*	imago	1	-
	4.	*Sitophilus oryzae*	imago	-	1
SVIBANJ	1.	*Sitophilus oryzae*	imago	-	4
	2.	*Sitophilus oryzae*	imago	-	1
	3.	*Sitophilus oryzae*	imago	-	5
	4.	*Sitophilus oryzae*	imago	-	1
LIPANJ	1.	*Sitophilus oryzae*	imago	12	3
	2.	*Sitophilus oryzae*	imago	6	3
	3.	*Sitophilus oryzae*	imago	3	3
	4.	*Sitophilus oryzae*	imago	3	4

U uzorcima pšenice determinirana je samo jedna vrsta štetnika (*Sitophilus oryzae*), koja prema načinu ishrane, odnosno šteti koju pričinjava, pripada primarnim skladišnim štetnicima (Korunić, 1990.). U uzorcima su bile prisutne uginule i žive jednike. U prvom uzorkovanju pronađena je jedna živa i jedna uginula jednika u 4 uzorka. U drugom uočene su samo uginule jedinke, međutim porastom temperature zrna na 24,0 °C u lipnju, zabilježen je vrlo jak napad

rižinog žiška (24 žive jedinke na 1 kg zrnate robe). Sve pronađene jedinke bile su u razvojnom stadiju imaga.Ovako velika zaraza pšenice, utjecala je i na značajno smanjenje kvalitete pšenice što je i zabilježeno sniženjem hektolitarske mase (sa 77,3 kg/hl u ožujku na 74,93 kg/hl u lipnju).

Tablica 8. Štetna entomofauna u uzorcima kukuruza tijekom ožujka, svibnja i lipnja 2017. godine.

MJESEC	**REDNI BROJ UZORKA**	**VRSTA KUKCA**	**RAZVOJNI STADIJ**	**BROJ ŽIVIH KUKACA**	**BROJ UGINULIH KUKACA**
OŽUJAK	1.	-	-	-	-
	2.	-	-	-	-
	3.	-	-	-	-
	4.	-	-	-	-
SVIBANJ	1.	-	-	-	-
	2.	-	-	-	-
	3.	-	-	-	-
	4.	-	-	-	-
LIPANJ	1.	*Sitophilus oryzae*	imago	1	-
	2.	*Sitophilus oryzae*	imago	-	1
	3.	*Sitphilus oryzae*	imago	2	-
	4.	*Sitophilus oryzae*	imago	2	-

U uzorcima kukuruza, kao i kod pšenice, determinirana je samo jedna vrsta štetnika (*Sitophilus oryzae*), odnosno rižin žižak. Prisutnost štetnika uočena je samo u uzorcima kukuruza prikupljenih tijekom trećeg uzorkovanja, u lipnju kada je procijenjen srednji napad rižinog žiška, s 5 živih jedinki. Pojava štetnika je kao i u pšenici povezana s porastom temperature zrna kukuruza (24,0 °C u lipnju), što predstavlja donju optimalnu granicu za razvoj ove vrste štetnika (Korunić, 1990.).

3.5. Biologija pronađenih štetnika

Štetni insekti predstavljaju konstantnu prijetnju tijekom čuvanja proizvoda u skladišnim objektima. Njihovo otkrivanje i determinacija su kompleksni zbog toga što se radi o sitnim organizmima koji su teško uočljivi u masi proizvoda, te se često otkrivaju nakon što se masovno razmnože, kada je prekasno. Štetnici žitarica u području umjerene klime mogu načiniti štete od 5 – 10%, dok u područjima tropske klime mogu doseći 20 – 30%. Stoga je nužno na vrijeme uočiti razvoj štetnika i pravilno reagirati kako bi se zaustavio njihov razvoj i smanjile moguće štete na uskladištenim proizvodima.

Prema načinu ishrane skladišne štetnike možemo podijeliti na:

- Primarne skladišne štetnike – prave štete na zdravim i neoštećenim zrnima, ekonomski su najznačajniji
- Sekundarne skladišne štetnike – prave štete na već oštećenim zrnima, dok zdrava zrna ne diraju
- Mikofagne vrste – nisu izravno štetni, hrane se gljivicama koje mogu prenositi te na taj način uzrokuju kvarenje robe
- Slučajne vrste – slučajno su uneseni u skladišni prostor, hrane se uginulim štetnicima, ne oštećuju uskladištenu robu

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

Red: Coleoptera

Porodica Curculionidae

Vrsta: *Sitophilus oryzae* (Linnaeus)



Slika 1. *Sitophilus oryzae* – imago

Izvor: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sitophilus_oryzae_(Linn%C3%A9,_1763)_(3546202126).jpg

Imago rižinog žiška (Slika 1.) građom tijela sličan je pšeničnom žišku. Tijelo mu je dugo od 2,5 – 4mm, na pokrilju ima dvije crvenkaste pjege, a ispod pokrilja nalazi se drugi par krila i može letjeti. Rižin žižak termofilnija je vrsta od pšeničnog, te optimalna temperatra za razvoj ličinki iznosi 24 – 28°C. Zbog nešto veće osjetljivosti na niže temperature ovaj je štetnik više proširen u solidno građenim građevinama, silosima, skladištima i sl. U našim uvjetima ovaj štetnik ima najviše 3 – 4 generacije godišnje, ali u zagrijanoj masi zrnja i znatno više (Korunić, 1990.).

4. ZAKLJUČAK

Na osnovi rezultata dobivenih analizom prikupljenih uzoraka pšenice i kukuruza, uskladištenih u silosu Vupik d.d., u razdoblju od ožujka do lipnja 2017. godine, doneseni su sljedeći zaključci o stanju uskladištene robe:

- Prosječna temperatura zrna pšenice tijekom 3 mjeseca čuvanja robe kretala se u rasponu od 17,9 – 24,0 °C. Praćenjem vrijednosti temperatura može se ustanoviti da su temperature u svibnju i ožujku bile optimalne, dok je u mjesecu lipnju došlo do znatnog povećanja temperatura, nastupom toplijih dana. Porast temperature uzoraka pšenice u lipnju doveo je do razvoja štetnika u većem broju s obzirom na prethodne mjesece. Unatoč povećanju temperature nije došlo do kvarenja robe, iako ona ukazuje na početni period samozagrijavanja zrnate robe.
- Prosječna vlaga zrna uzoraka pšenice, u razdoblju od ožujka do lipnja kretala se od 12,7% u ožujku do 12,3% u lipnju. Zabilježeno je kontinuirano opadanje vrijednosti vlage svakim uzorkovanjem, te je tijekom sva tri mjeseca skladištenja vlaga pšenice bila unutar optimalnih vrijednosti.
- Vrijednosti hektolitarske mase pšenice kretale su se od 77,3 – 79,6 kg/hl. Na temelju analize uzoraka vidljivo je blago variranje vrijednosti hektolitarske mase pšenice u razdoblju od ožujka do lipnja. Unatoč tome vrijednosti nisu bile ispod standarda za kvalitetu, što ukazuje na pravilno čuvanje uskladištene robe.
- U uzorcima pšenice determinirana je jedna vrsta primarnih štetnika; rižin žižak (*Sitophilus oryzae* L.), te je u lipnju procijenjen vrlo jak napad.

- Vrijednosti temperature uzoraka kukuruza u razdoblju od ožujka do lipnja kretale su se od 18,5 – 24°C. Temperature u ožujku i svibnju bile su niže od optimalnih uvjeta za razvoj štetnika, te nije determiniran nijedan štetnik u analiziranim uzorcima. U lipnju dolazi do povećanja temperature nastupom toplijih dana, što je uzrokovalo pojavu štetnika u analiziranim uzorcima.
- Prosječna vlaga uzoraka kukuruza kretala se od 12,1 – 13,0 % u razdoblju od ožujka do lipnja. Također vidljivo je smanjenje vlage između prvog i drugog uzorkovanja, te porast iste kod trećeg uzorkovanja. Tijekom sva tri mjeseca skladištenja, vlaga zrna kukuruza je bila u optimalnim vrijednostima.

- Hektolitarska masa kukuruza kretala od 63,2 – 72,1 kg/hl. Iz prikupljenih podataka vidljive su niže vrijednosti hektolitarske mase u svibnju u odnosu na ožujak, te porast vrijednosti u lipnju.
- U uzorcima kukuruza determinirana je jedna vrsta primarnog štetnika; rižin žižak (*Sitophilus oryzae* L.), a njena prisutnost je zamijećena samo u lipnju kada je procijenjen srednji napad.
- Prema zatečenom stanju uskladištene robe, može se zaključiti da provedena mjera fumigacije nije u potpunosti adekvatno odrađena, odnosno nisu suzbijeni niži razvojni stadiji (jajašca, ličinke i kukuljice) rižinog žiška. Preporuka za skladištenje nove robe u istom skladišnom prostoru je prije svega provesti higijenske mjere, u smislu čišćenja ostataka prethodne robe, dezinsekcija praznog skladišnog prostora, te kontinuirano praćenje stanja uskladištene robe (vlage i temperature zraka, vlage i temperature zrna, te pregled na prisutnost štetnika) 1 do 2 puta mjesečno.

5. POPIS LITERATURE

1. Kalinović, I. (1997.): Uskladištenje i tehnologija ratarskih proizvoda, Interna skripta, Poljoprivredni fakultet, Osijek
2. Klobučar, B., Gračan, R., Todorić, I. (1992.): Opće ratarstvo (Osnove biljne proizvodnje), VI. izdanje, Školska knjiga, Zagreb (str. 9, 262-266)
3. Kljajić, P. (2008.): Zaštita uskladištenih biljnih proizvoda od štetnih organizama, Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd (str. 39-66, 68-100)
4. Korunić, Z. (1990.): Štetnici uskladištenih poljoprivrednih proizvoda: biologija, ekologija i suzbijanje, Gospodarski list, Zagreb, (str. 1-221)
5. Maceljski, M. (2002.): Poljoprivredna entomologija, II. dopunjeno izdanje, naklada Zrinski, Čakovec
6. Maceljski, M. (1985.): Poljoprivredni savjetnik, Znanje, Zagreb (str. 271-282)
7. Ritz, J. (1997.): Uskladištavanje ratarskih proizvoda, PBI d.o.o., Zagreb
8. Rozman, V., Liška, A.: Skladištenje ratarskih proizvoda, Priručnik za vježbe, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek

Izvori s interneta:

http://www.vupik.hr/ 21.7.2017.

http://www.savjetodavna.hr/savjeti/13/215/skladisni-stetnici-kukuruza-i-ostalih-zitarica/ 24.7.2017.

http://www.gospodarski.hr/Publication/2014/20/najznaajniji-tetnici-u-skladitima/8095#.WX8IEYTyiM8 25.7.2017.

https://bib.irb.hr/datoteka/508537.vlatka_rozman_prepoznavanje_5.5.1.pdf 26.7.2017.

hrcak.srce.hr/file/249826 26.7.2017.

https://www.agroklub.com/ratarstvo/zastita-silosnih-prostora-i-zitarica-od-stetnika/21390/ 27.7.2017.

PRILOZI

Tablice

Broj tablice	Naziv tablice	stranica
1.	Temperature uzoraka pšenice za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine	**6**
2.	Temperature uzoraka kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine	**7**
3.	Vlažnost zrna uzoraka pšenice za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine	**8**
4.	Vlažnost uzoraka kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine	**8**
5.	Hektolitarska masa uzoraka pšenice za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine	**10**
6.	Hektolitarska masa uzoraka kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine	**11**
7.	Štetna entomofauna u uzorcima pšenice tijekom ožujka, svibnja i lipnja 2017. godine	**12**
8.	Štetna entomofauna u uzorcima kukuruza tijekom ožujka, svibnja i lipnja 2017. godine	**13**

Slike

Broj slike	Naziv slike	stranica
1.	*Sitophilus oryzae* – imago	**15**

Grafikoni

Broj grafikona	Naziv grafikona	stranica
1.	Prosječne temperature pšenice i kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine	**7**
2.	Prosječna vlažnost uzoraka pšenice i kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine	**9**
3.	Prosječna hektolitarska masa uzoraka pšenice i kukuruza za mjesec ožujak, svibanj i lipanj 2017. godine	**11**