

# UTJECAJ VEGETACIJSKE GODINE NA POKAZATELJE SKLADIŠNE I TEHNOLOŠKE KVALITETE PŠENICE U TEHNOLOŠKOM POSTUPKU TVORNICE MLINOVI I PEKARA PODRAVKA D.D.

---

Đuranec, Hrvoje

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:185:791426>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-22**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Križevci University of Applied Sciences](#)



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Hrvoje Đuranec, student

Mat. br.: 130/2009

**UTJECAJ VEGETACIJSKE GODINE NA POKAZATELJE SKLADIŠNE  
I TEHNOLOŠKE KVALITETE PŠENICE U TEHNOLOŠKOM  
POSTUPKU TVORNICE MLINOVI I PEKARA PODRAVKA D.D.**

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnoga rada:

1. dr.sc. Vesna Samobor, prof. v.š., predsjednica Povjerenstva i članica
2. dr.sc. Siniša Srećec, prof. v.š., mentor i član Povjerenstva
3. dr.sc. Zvezdana Augustinović, prof. v.š., članica Povjerenstva

Križevci, svibanj 2015.

## **ZAHVALA**

Svom mentoru dr.sc. Siniši Srečecu, najtoplije se zahvaljujem na pruženoj nesebičnoj pomoći i korisnim savjetima tijekom izrade i pisanja ovog rada. Posebno se zahvaljujem na velikom razumijevanju i strpljenju, kao i na dragocijenom vremenu koji mi je poklonio kroz mnoge razgovore i savjete.

Zahvaljujem se svim djelatnicima "Podravke" d.d., nadasve Tvornici mlinovi i pekare Podravka d.d. – Davoru Rajšelu dipl.ing., Službi Razvoj poljoprivrede – dr.sc. Zdravku Matotanu i Vesni Kadija Cmrk, dipl.ing.fizike-meteorolog, Službi Poljoprivredna proizvodnja – Tamari Telic, dipl.ing. i Domagoju Švabeku, struč.spec.ing.agr. na pruženoj pomoći i na svesrdnoj suradnji, te svima onima koji su na bilo koji način pomogli pri izradi ovog rada.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	4
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	5
2.1. Pšenica ( <i>Triticum aestivum</i> L.) .....	5
2.2. Opis i podrijetlo sorata krušne pšenice .....	11
2.3. Energetska i nutritivna vrijednost .....	11
2.4. Ljekovitost .....	13
<b>3. MATERIJAL I METODE</b> .....	15
3.1. Osobine istraživanog sortimenta krušne pšenice .....	16
3.2. Određivanje vlage i hL mase putem uređaja Dicky John GAC 2100 u laboratoriju Tvornice mlinovi i pekare Podravka d.d. ....	20
3.3. Agrometeorološka postaja Đelekovec .....	20
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	27
4.1. Rezultati udjela pepela i izbrašnjavanja u sortama krušne i keksarske pšenice u uzorcima iz 2012. i 2013. godine .....	27
4.2. Ostvareni prinos u proizvodnji krušne pšenice za 2012. i 2013. godinu .....	29
4.3. Rezultati istraživanja sorata pšenice iz 2012. i 2013. godine .....	32
4.4. Agrometeorološki podaci praćeni kroz tri godine (2011., 2012. i 2013.) .....	44
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	45
<b>6. LITERATURA</b> .....	46
<b>7. SAŽETAK</b> .....	48
<b>8. ŽIVOTOPIS</b> .....	49
<b>9. PRILOZI</b> .....	50

## 1. UVOD

Važnost ove teme je utvrditi kvalitetu dopremljene sirovine, odnosno kultivara pšenice; Bc Adriana, Bc Marina i Bc Mira, pri čemu su se pratili određeni pokazatelji skladišne i tehnološke kvalitete prilikom prijema u Tvornicu mlinovi i pekara Podravka d.d., kao i tijekom žetve u 2012. i 2013. godini.

Važnost je pratiti utjecaj klimatskih prilika tijekom vegetacijske godine na urod pšenice, koji može biti presudan na kvalitetu krušne pšenice za daljnju uporabu.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj vegetacijskih godina (2011., 2012. i 2013.) na pokazatelje skladišne i tehnološke kvalitete sjemena pšenice u tehnološkom postupku Tvornice mlinovi i pekara, Podravka d.d.

Sukladno tome proizlazi i svrha istraživanja; utvrditi utjecaj vegetacijske godine na cjelokupnu kvalitetu sorti sjemena pšenice, za preradu u Tvornicama tvrtke Podravka d.d. - proizvodnju dječje hrane i proizvoda od tijesta (npr. štapići, pereci, flips itd.).

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Pšenica (*Triticum aestivum* L.)

Sinonim: **Žito**; Engleski naziv: **Winter wheat**; Latinski naziv: *Triticum aestivum* (L) em. **Fiori et Paol.**;

**Pšenica** se koristi u mlinskoj, prehrambenoj i farmaceutskoj industriji. Smatra senajznačajnijim ratarskim usjevom. Pšenični kruh osnovna je hrana za oko 70 % ljudske populacije. Dobro je probavljiv i bogat vitaminima B kompleksa. Iz posijanog zrna pšenice razvijaju se 1 do 1,5 m visoke vlati. Na vrhu vlati nalazi se klas, spljoštena vretena, teško lomljiv i građen u cik-cak liniji. Klasići u klasu sastoje se od pljevice i nekoliko cvjetića. Klasovi nekih sorti pšenice su s osjem (brkulje) ili bez osja (šišulje). Zrelo zrno ispada iz pljeve, ima duboku brazdu i dlakavi vršak. Zavisno o sorti, boja varira - od bijele do crvene (Mađarić, 1985.).

#### **Razlike između ozime i jare pšenice**

U svijetu, ozima pšenica zauzima veće površine i u prosjeku daje veće i stabilnije prinose od jare.

Razlike između ozime i jare pšenice:

1. Ozima pšenica se sije u jesen, te prezimljuje u fazi od nicanja do busanja, dok se jara sije u proljeće.
2. Ozima pšenica ima dužu vegetaciju od jare.
3. Ozima pšenica jače busa od jare.
4. Ozima pšenica je otpornija na niske temperature.
5. Ozima pšenica ima znatno duži stadij jarovizacije.
6. Jara pšenica je otpornija na visoke temperature i sušu od ozime.
7. Jara pšenica daje kvalitetnije zrno i brašno od ozime (Mađarić, 1985.).

## **Agroekološki uvjeti za uzgoj pšenice**

### **Temperatura**

Najpovoljnija temperatura za klijanje i nicanje je 14 - 20 °C i pri toj temperaturi pšenica niče za 5 - 7 dana. Pri temperaturi od 7 do 8 °C, niče za 17 - 20 dana, a pri nižim temperaturama klijanje i nicanje još je sporije. U fazi dva do tri lista, dobro ishranjena i ukorjenjena pšenica podnosi i do -20 °C, a prekrivena snježnim pokrivačem čak i niže temperature. Vrijeme sjetve ozime pšenice, važno je za njezinu otpornost na mraz; vrlo rana i vrlo kasna sjetva često dovodi do oštećenja mlade biljke (Mađarić, 1985.).

### **Voda**

Najveći prinos i najbolja kakvoće pšenice postiže se u područjima s ukupnom količinom padalina od 650 - 750 l/m<sup>2</sup>, koji su pravilno raspoređene. Potreba za vodom povećana je u fazi nicanja.

Nedostatak vlage u tlu na kraju busanja, kada se završava formiranje klasića, utječe na manju duljinu klasa i manji broj plodnih klasića. Ako vlage nedostaje u prvih deset dana vlatanja, smanjit će se broj oplođenih cvjetova i broj zrna u klasu. Rezultat toga biti će smanjenje prinosa. Veća količina padalina u razdoblju od klasanja do zriobe povećava: hektolitarsku masu zrna, masu 1000 zrna, krupnoću zrna, te povoljno utječe na opći izgled zrna.

Optimalna vlažnost tla za pšenicu kreće se u prosjeku oko 70 - 80 %, zavisno od poljskog vodnog kapaciteta. Smanjenje prinosa najčešće je posljedica suhog tla u fazi vlatanja i intezivnog rasta, te donekle sušnosti u fazi klasanja. Pri suhom tlu u fazi klasanja prinos zrna smanji se za 45 - 50 %.

U kontinentalnim se dijelovima Hrvatske suša javlja uglavnom u drugom dijelu vegetacije (Mađarić, 1985.).

### **Tlo**

Pšenici najbolje odgovaraju duboka, umjereno vlažna tla bogata humusom (više od 2 %), te blago kisele reakcije (pH 6,5 - 7). Odgovaraju joj tla poput černozema, livadske crnice, plodne gajnjače i aluvijalna tla, na kojima je moguće dobiti relativno visok prinos i bez gnojenja. Druge grupe tala mogu biti prikladne za pšenicu samo uz korištenje većih količina gnojiva (Mađarić, 1985.).

## **Izbor sorata pšenice**

Od sorti pšenice koje se uzgajaju očekuje se visoka rodnost, stabilan prinos, visoka kvaliteta, otpornost na polijeganje i izmrzavanje, sušu te bolesti. Na gospodarstvu je uobičajena sjetva nekoliko sorti koje se razlikuju prema vremenu sjetve i sazrijevanja (iz organizacijsko-tehničkih razloga). Sijanje sorti različitih fizioloških tipova, osigurava stabilniji prinos.

Sorte koje se u nas uzgajaju uglavnom imaju zadovoljavajuću otpornost na zimu i mrazove (Jurišić, 2010.).

## **Agrotehničke mjere pri uzgoju pšenice**

### **Plodored (plodosmjena)**

Pšenica ne podnosi proizvodnju u monokulturi. Najbolji predusjevi su leguminoze (grah, grašak, soja, grahorica, lupina), te industrijsko bilje (uljana repica, suncokret, šećerna repa), zelena gnojidba (travne smjese). No, najčešći predusjev za pšenicu je kukuruz - poželjno je kraće vegetacije (Mađarić, 1985.).

### **Obrada tla**

Za pšenicu je glavno razdoblje obrade tla u ljetnom periodu, te početkom jesenskog perioda. Nakon ranijih predkultura, potrebno je obaviti plitko oranje ili duboko tanjuranje radi unošenja biljnih ostataka i očuvanja vlage, a zatim oranje na punu dubinu s unošenjem osnovne količine mineralnih gnojiva. Dubina osnovne obrade ovisi o tlu i klimatskim uvjetima (od 20 do 30 cm).

Dopunska priprema tla za sjetvu obuhvaća tanjuranje, drljanje ili sjetvospremač, pri čemu se stvara usitnjeni površinski sloj. Tako se omogućuje ujednačenje klijanja, odnosno nicanja.

Istom se operacijom u tlo unosi i startna količina mineralnog gnojiva. Ako se osnovna i predsjetvena obrada obavljaju u vrijeme suše, trebala bi se izvesti u jednom prohodu. Za tu su svrhu najbolji priključni strojevi sastavljeni od pluga s mrvilicom i sjetvospremačem.

Stvoren pravilnom predsjetvenom obradom rastresit i čist od korova, oranični sloj tla trebao bi sačuvati vlagu u nižim slojevima. Sjeme posijano u vlažni sloj tla brzo klija, a klijanci lako probijaju površinu, te se pojavljuje vegetacija pšenice normalne gustoće (Mađarić, 1985.).



## **Gnojidba**

Dobar prinos pšenice postiže se gnojidbom s 140 - 200 kg/ha dušika, 70 - 130 kg/ha fosfora i 80 - 140 kg/ha kalija.

Gnojidba pšenice obavlja se u nekoliko faza:

Predsjetvena gnojidba - Gnojidbom u pripremi tla za sjetvu, osiguravaju se hraniva potrebna za početni rast i razvoj pšenice. Dubina primijenjenog gnojiva je dubina oraničnog sloja. Gnojivo se u tlo unosi tanjuranjem ili sjetvospremačem, a koriste se mineralna gnojiva podjednakih odnosa hraniva kao što su NPK 15-15-15 ili NPK 13-10-12. Ukoliko je u osnovnoj gnojidbi primijenjena ukupna količina fosfora i kalija, tada se može dodati i samo UREA 46 % N.

Osnovna gnojidba - U osnovnoj gnojidbi pšenice treba primijeniti 500 kg NPK 8-26-26 ili 300 kg/ha NPK 10-30-20.

Prihranjivanje u vegetaciji – U dva navrata dodaje se dušik po 40 – 60 kg/ha. Prvi put u fazi busanja, a drugi put u vlatanju. Ako usjev u stadiju klasanja pokazuje simptome nedostatka dušika, tada se on može aplicirati i u trećem navratu. To je tzv. korektivna prihrana (Mađarić, 1985.).

## **Sjetva pšenice**

Za sjetvu je važan izbor sorte, izbor i priprema sjemena, vrijeme sjetve, količina sjemena za sjetvu, način i dubina sjetve.

Sjeme mora biti sortno čisto (bez bioloških i mehaničkih primjesa), ujednačeno po krupnoći i masi (krupnije i teže), zdravo, dobre klijavosti i energije klijanja. Sjeme je potrebno dezinficirati sredstvom protiv biljnih bolesti i to fungicidima (Mađarić, 1985.).

## **Vrijeme sjetve**

Vrijeme sjetve određuje se prema agroekološkim prilikama pojedinog područja i biološkim svojstvima sorti (regulira se razvoj biljke do zime). Optimalni rok za sjetvu pšenice je mjesec listopad (Jurišić, 2010.).

## **Određivanje količine sjemena za sjetvu**

Kako bi se došlo do optimalnog broja biljaka, bitno je odrediti potrebnu količinu sjemena za sjetvu. Ako se posije prevelik broj biljaka na jedinici površine dolazi do smetnji u rastu i razvoju, a sjetva premalog broja biljaka je neekonomična, jer su prinosi manji, javlja se širenje korova, kao i štetan utjecaj atmosferilija.

Potrebno je znati teorijsku količinu sjemena po ha ili m<sup>2</sup>, uporabnu vrijednost, apsolutnu masu, klijavost i čistoću sjemena (Jurišić, 2010.).

### **Sklop**

Gustoća sjetve određuje se prema zahtjevima pojedine sorte i prosječno je 600 - 700 izniklih biljaka po m<sup>2</sup> ili 250 - 300 i više kg/ha sjemena.

U kasnijoj sjetvi ili nekvalitetne predsjetvene pripreme, sjetvenu normu treba povećati za 10 - 20%. Razmak sjetvenih redova na najčešće korištenim sijačicama je 12,5 cm, a dubina sjetve od 4 do 5 cm.

Pri jako dubokoj sjetvi (na teškim tlima), klica se teško probija na površinu, te je nicanje slabije. Na lakšim tlima (pjeskovitim) sije se nešto dublje. Na suhim tlima sije se dublje, a na vlažnim pliće.

Pri kasnijoj sjetvi potrebno je sijati nešto dublje, ali se pri tome mora voditi računa o fizičkom stanju tla i njegovoj vlazi (Jurišić, 2010.).

### **Njega usjeva pšenice**

Pojava korova sprječava se agrotehničkim mjerama, u kojima pravilna izmjena kultura u plodoredu ima važno ulogu. Kod jače pojave širokolisnih i uskolisnih korova tretiranja se vrše herbicidima i to u rano proljeće jer im je tada rast intenzivan (Jurišić, 2010.).

### **Žetva, kategorije vlažnosti i sušenje zrna pšenice**

Žetva pšenice može biti jednofazna i dvofazna.

Jednofazna žetva izvodi se kombajnama i počinje još u voštanoj zrelosti s vlagom zrna 30 – 35 % , a treba se završiti za 5 do 8 dana. Pri ovoj žetvi gubici zrna su minimalni.

Dvofazna žetva sastoji se od kosidbe pšenice na 20 - 30 cm visine. Ona se ostavi osušiti u otkosima, a zatim se vrši kombajnom. Ova žetva ima niz prednosti u odnosu na jednofaznu kosidbu jer omogućuje pravovremenu žetvu i ostvarivanje većeg prinosa. Gubici nastaju kao posljedica osipanja zrna, odsjecanja ili neodsjecanja klasova, neizvršavanja zrna u slamu i pljevu, te od prosipanja zrna u elevatoru.

U suhom se stanju zrno može čuvati vrlo dugo jer se na njemu ne mogu razvijati plijesni, što je bitno za čuvanje njegove sjemenske i hranidbene kakvoće.

Za zrna pravih žitarica utvrđene su sljedeće kategorije vlažnosti:

- a) suho zrno - do 14% vlažnosti,
- b) srednje suho zrno - više od 14% do 15,5%,

- c) vlažno zrno - više od 15,5% do 17%, te
- d) sirovo zrno - iznad 17% vlage.

Kod sušenja pšenice na suncu, potrebno je zrno rasprostrti u tankom sloju 10 - 12 cm na pripremljenu podlogu. Povremeno, zrno se prevrće, a tijekom noći skuplja na hrpu i pokriva ceradom. Ovaj način sušenja primjenjuje za male partije zrna.

U vrlo su širokoj primjeni različite vrste sušara sa zagrijanim zrakom ili smjesom zagrijanih plinova. Sušenju podliježu zrna s vlažnošću iznad 16 %. Sušenje se ne smije vršiti na temperaturi većoj od 40 °C (Mađarić, 1985.).

## 2.2. Opis i podrijetlo sorata krušne pšenice

Pšenično se zrno sastoji od tri dijela – ljuske, središnjeg dijela (endosperma) i klice.

Pšenične su klice proizvod koji se dobiva industrijskom preradom zrna, a dolaze u obliku zlatno-žutih ljuskica blago slatkastog okusa.

Pšenica je drevna žitarica. Počela se uzgajati 7 000 godina prije Krista, a potječe iz jugozapadne Azije. Zbog svoje je velike važnosti imala važnu ulogu u religioznim obredima mnogih kultura (Stare Grčke, Rima i Sumerana i u nekim dijelovima Kine). Danas je najvažnija žitarica na svijetu.

Pšenica (*Triticum spp.*) je vrsta jestive trave, pšenično zrno ili sjeme krušarice *Triticum vulgare*. Ona je druga najvažnija žitarica, odmah iza kukuruza. Sirovina je za proizvodnju brašna, a istovremeno je i gotova namirnica (pšenična kaša). U obliku kruha i tjestenine prehranjuje više ljudi nego bilo koja druga žitarica.

Ima preko 1000 poznatih sorti, sve se mogu svrstati u šest razreda prema vremenu sadnje, tvrdoći žita i boji zrna.

Pšenica može biti tvrda, srednje tvrda, prekrupljena i mekana. Tvrda pšenica je tip pšeničnog zrna koji potječe od vrste *Triticum durum* i taj se tip pšenice koristi za proizvodnju špageta i makarona. Srednje tvrda pšenica je srednje tvrdo pšenično zrno od kojeg se proizvodi brašno. Prekrupljena pšenica je pšenična prekrupa, izmrvljeno pšenično zrno koje se koristi za dodavanje u brašno za kruh i u druge proizvode. Mekana pšenica je pšenično zrno od kojeg se dobiva brašno za dizana i biskvitna tijesta.

Pšenično se zrno sastoji od tri dijela - ljuske, središnjeg dijela (endosperma) i klice. Upravo od tih dijelova dobivaju se svi cjeloviti proizvodi od pšenice poput mekinja, klica, pahuljica preko *bulgura* i *cous-cousa* do proklijalih zrna pšenice (Mađarić, 1985.).

## 2.3. Energetska i nutritivna vrijednost

Energetska vrijednost 100 g **zrna pšenice** iznosi 339 kcal / 1418 kJ. Od toga sadrži 71% ugljikohidrata, 13% proteina i 2,5% masti.

Od minerala pšenica je izvrstan izvor selena (89 mg što čini 128% RDA), fosfora (508 mg što čini 64% RDA), bakra (0,5 mg što čini 61% RDA), mangana (3 mg što čini 60% RDA), magnezija (144 mg što čini 48% RDA), željeza (3,5 mg što čini 35% RDA) i cinka (4 mg što čini 28% RDA).

Od vitamina pšenica je odličan izvor tiamina (0,4 mg što čini 35% RDA), niacina (6,7 mg što čini 35% RDA), piridoksina (0,4 mg što čini 21% RDA), a dobar je izvor pantotenske kiseline (0,9 mg što čini 19% RDA) i folne kiseline (26 µg što čini 13% RDA).

Energetska vrijednost 100 g **nepretrađenih mekinja** iznosi 216 kcal / 904 kJ. Od toga sadrži 64,5% ugljikohidrata, 15,5% proteina i 4,3% masti.

Od minerala mekinje su odličan izvor mangana (11,5 mg što čini 230% RDA), magnezija (611 mg što čini 203% RDA), fosfora (1013 mg što čini 126% RDA), selena (77 mg što čini 110% RDA), željeza (10,5 mg što čini 105% RDA), bakra (1 mg što čini 100% RDA) i cinka (7,3 mg što čini 73% RDA).

Od vitamina mekinje su izvrstan izvor niacina (13,5 mg što čini 72% RDA), piridoksina (1,3 mg što čini 65% RDA), pantotenske kiseline (2,2 mg što čini 44% RDA), riboflavina (0,6 mg što čini 34% RDA), tiamina (0,5 mg što čini 28% RDA), folne kiseline (46,8 µg što čini 24% RDA) te dobar izvor kolina (74 mg što čini 15% RDA) i alfa-tokoferola (vitamin E; 1,5 mg što čini 15% RDA).

Mekinja sadrže 42,8 g dijetalnih vlakana i 240 µg luteina i zeaksantina.

Energetska vrijednost 100 g **nepretrađene klice** iznosi 360 kcal / 1506 kJ. Od toga sadrži 52% ugljikohidrata, 23% proteina i 9,7% masti.

Od minerala klice su izvrstan izvor mangana (13,3 mg što čini 260% RDA), cinka (12 mg što čini 123% RDA), selena (79 mg što čini 114% RDA), fosfora (842 mg što čini 105% RDA), bakra (0,8 mg što čini 88% RDA), magnezija (239 mg što čini 80% RDA) i željeza (6,3 mg što čini 63% RDA).

Od vitamina klica je i odličan izvor tiamina (1,8 mg što čini 125% RDA), folne kiseline (168,6 µg što čini 84% RDA), piridoksina (1,3 mg što čini 65% RDA), pantotenske kiseline (2,3 mg što čini 46% RDA), niacina (6,8 mg što čini 36% RDA) i riboflavina (0,5 mg što čini 30% RDA).

Klica sadrži 13,2 g dijetalnih vlakana.

**ODLIČAN IZVOR** - pojam se odnosi na one namirnice koje sadrže vitamine, minerale, proteine i vlakna u količini od najmanje 20% dnevnih potreba (RDA).  
**DOBAR IZVOR** - pojam se odnosi na one namirnice koje sadrže vitamine, minerale, proteine i vlakna u količini od najmanje 10% dnevnih potreba (RDA).

RDA - *Recommended Dietary Allowances* - preporučene dnevne količine (Mađarić, 1985.).

## 2.4. Ljekovitost

Zdravstvena prednost pšenice ovisi o obliku koji se konzumira. Stručnjaci preporučuju cjelovitu pšenicu, kod koje obradom nisu uklonjeni klica i omotač, čime su zadržani vitamini, minerali i fitonutrijenti.

Najtvrdja je pšenica *durum*, čijom preradom se dobije semolina koja se koristi za proizvodnju tjestenine i mliječnih pudinga.

Istraživanje objavljeno u *American Journal of Clinical Nutrition* naglašava važnost cjelovitih nad prerađenim žitaricama. Studija koja je obuhvatila 74 000 žena u dobi od 38 do 63 godine kroz razdoblje od 12 godina, ustanovila je da žene koje jedu hranu od cjelovitih žitarica imaju manju težinu od onih koje jedu rafinirane proizvode. Rafinirane žitarice i hrana proizvedena od njih (bijeli kruh, kolači, tjestenina i riža), povezani su ne samo s povišenom tjelesnom težinom nego i s povećanim rizikom razvijanja otpornosti na inzulin što može dovesti do dijabetesa tip 2 i metaboličkog sindroma koji upućuje na mogućnost oboljenja od srčano-krvožilnih bolesti.

Hrana bogata netopljivim dijetalnim vlaknima kao što je cjelovita pšenica pomaže u smanjenju žučnih kamenaca. Netopljiva vlakna ubrzavaju prolaz hrane kroz probavni kanal, reduciraju izlučivanje žučnih kiselina (prevelike količine doprinose rastu kamenaca), povećavaju osjetljivost inzulina i snižavaju trigliceride (masti u krvi). Pšenične su mekinje bogate dijetalnim vlaknima, koje imaju laksativno djelovanje te se često preporučuju oboljelima od divertikularne upale debelog crijeva. Prehrana bogata dijetalnim vlaknima također smanjuje rizik od pojave raka dojke.

Istraživanje ustanove *American Institute for Cancer Research* (AICR) pokazalo je da cjelovite žitarice sadrže mnoge vrlo učinkovite fitonutrijente, kao što su fenoli čija aktivnost zasada nije dovoljno istražena, jer su u žitaricama vezani uz membrane stanica i oslobađaju se u probavnom kanalu te dalje apsorbiraju. Manji broj studija pokazuje da je antioksidativna aktivnost fenola cjelovitih žitarica vrlo slična onoj u voću i povrću.

Multifunkcionalni antioksidanti poput tokotrienola, selena, fenolna kiselina u pšenici se nalaze u obliku koji im omogućava brzo otpuštanje te su dostupni kroz cijeli probavni kanal tijekom dužeg vremena. Antioksidanti štite organizam od štetnog djelovanja slobodnih radikala. Obrok s cjelovitim žitaricama 6 puta tjedno preporuča se ženama u menopauzi s visokim kolesterolom, krvnim tlakom ili ostalim znakovima srčano-krvožilnih bolesti. Studija objavljena u *American Heart Journal* pokazuje da se time usporava razvoj ateroskleroze i usporava sužavanje arterija. Spojevi poput polinezasićenih masnih kiselina, oligosaharidi,

biljni steroli i stanoli i saponini iz pšenice također pomažu u reduciranju rizika od srčano-krvožilnih bolesti.

Međunarodna studija o alergijama i astmi kod djece ističe da povećano konzumiranje cjelovitih žitarica može smanjiti rizik od dječje astme za 50%.

Cjelovita je pšenica dobar izvor fitoestrogena, sastojka koji utječe na razinu kolesterola, elastičnost krvnih žila, metabolizam kostiju i druge metaboličke procese.

Mekinje mogu djelovati kao antikancerogene tvari tako što ubrzavaju metabolizam estrogena, poznatog promotora raka dojke. Cjelovite žitarice sadrže i lignane - fitonutrijente koji djeluju kao hormoni. Zauzmu mjesto na receptoru hormona i aktivno štite od raka. Samo su mekinje pšenice pokazale djelovanje koje sprečava rak debelog crijeva. Zaštitno djeluju tako što smanjuju koncentraciju žučnih kiselina i bakterijskih enzima u stolici za koje se smatra da potiču rak debelog crijeva. Sastav antioksidanata u mekinjama 20 puta je veći nego u bijelom brašnu. Antioksidanti u cjelovitoj prehrani doprinose zaštiti od srčano-krvožilnih bolesti.

Klica je dio jezgre zrna pšenice koji se uklanja tijekom dobivanja bijelog brašna. Klica može jednostavno obogatiti variva, palačinke, jogurt, jer je bogata vitaminima i mineralima. Ima visok udio masti i vitamina E, antioksidanta koji štiti klicu od užeglosti. Na sličan način vitamin E djeluje i u našem organizmu štiteći membrane stanica, stanice mozga i molekule poput kolesterola od štetnih radikala (Jurišić, 2010.).

### **3. MATERIJAL I METODE**

Ispitivanje kvalitete četiri sorte pšenice obavljeno je u Tvornici mlinovi i pekare Podravka d.d., Službi Razvoj poljoprivrede i Službi Poljoprivredna proizvodnja. Ovo istraživanje je praćeno kroz dvije godine (2012. i 2013. g.).

Metode koje su korištene:

- uzimanje prosječnog uzorka sjemena pšenice, upotrebom sonde (tri puta po jedan kilogram)
- od prosječnog uzorka sjemena pšenice, izuzeto je 0,5 kilograma za određivanje: vlage zrna (%), hektolitarske težine (hL) pomoću uređaja Dicky John GAC 2100
- određivanje pomoću sita primjese i lom zrna
- utvrđivanje postotnog udjela pepela i izbrašnjavanje



### 3.1. Osobine istraživanog sortimenta krušne pšenice

Tablica 1. Pšenica sorta Adriana (Bc Institut d.d. Zagreb)

<b>Adriana</b>	
<b>ZA VRHUNSKA NAMJENSKA BRAŠNA</b>	
Tip klasa	bijela golica
Vegetacija	srednje rana
Visina, cm	75-80
Otpornost na niske temp.	vrlo dobra
Otpornost na sušu	vrlo dobra
Otpornost na polijeganje	vrlo dobra
Otpornost na bolesti	dobra
Masa 1000 zrna, g	38-41
Hektolitarska masa, kg	76-78
Vlažni ljepak, %	21,5-23,0
Proteini, %	9,1
Sedimentacija, ml	16,2
Padajući broj (FN) , sec	180-220
Kvalitetna grupa	C2/C1
Kvalitetni razred	izvan klase
Namjena	Za konditorsku industriju
Optimalni rok sjetve	10. X.-25. X.
Norma sjetve, kl. zrna/m <sup>2</sup>	600-700

Tablica 2. Pšenica sorta Marina (Bc Institut d.d. Zagreb)

<b>Marina</b>	
<b>OSIGURAVA VISOKE URODE I STANDARDNU KVALITETU</b>	
Tip klasa	bijela golica
Vegetacija	srednje rana
Visina, cm	75 - 82
Otpornost na niske temp.	odlična
Otpornost na sušu	vrlo dobra
Otpornost na polijeganje	odlična
Otpornost na bolesti	vrlo dobra
Masa 1000 zrna, g	40 - 44
Hektolitarska masa, kg	79 - 81
Vlažni ljepak, %	27,0 - 32,9
Proteini, %	12,0 - 12,7
Sedimentacija, ml	30 - 43
Padajući broj (FN) , sec	239 - 335
Kvalitetna grupa	B1
Kvalitetni razred	I/II
Namjena	krušna pšenica
Optimalni rok sjetve	10. X. – 31. X.
Norma sjetve, kl. zrna/m <sup>2</sup>	600 - 650

Tablica 3. Pšenica sorta Dora (Bc Institut d.d. Zagreb)

<b>Dora</b>	
<b>MODERAN TIP PŠENICE ZA INTENZIVNU PROIZVODNJU</b>	
Tip klasa	bijela golica
Vegetacija	srednje rana
Visina, cm	70 - 80
Otpornost na niske temp.	odlična
Otpornost na sušu	vrlo dobra
Otpornost na polijeganje	odlična
Otpornost na bolesti	vrlo dobra
Masa 1000 zrna, g	42 - 46
Hektolitarska masa, kg	78 - 80
Vlažni ljepak, %	25,5 - 29,3
Proteini, %	12,2 - 13,3
Sedimentacija, ml	37 - 44
Padajući broj (FN) , sec	254 - 300
Kvalitetna grupa	B1
Kvalitetni razred	I/II
Namjena	krušna pšenica
Optimalni rok sjetve	10. X. - 25. X.
Norma sjetve, kl. zrna/m <sup>2</sup>	650 - 700

Tablica 4. Pšenica sorta Bc Mira (Bc Institut d.d. Zagreb)

<b>Bc MIRA</b>	
<b>PLODONOSNI TIP VRLO DOBRE TEHNOLOŠKE KVALITETE (B1 – A2)</b>	
Tip klasa	bijela golica
Vegetacija	srednje rana
Visina, cm	80 - 84
Otpornost na niske temp.	odlična
Otpornost na sušu	vrlo dobra
Otpornost na polijeganje	vrlo dobra
Otpornost na bolesti	vrlo dobra
Masa 1000 zrna, g	40 - 43
Hektolitarska masa, kg	78 - 81
Vlažni ljepak, %	28,2 - 36,0
Proteini, %	12,4 - 14,4
Sedimentacija, ml	40 - 56
Padajući broj (FN) , sec	208 - 353
Kvalitetna grupa	A1, A2, B1
Kvalitetni razred	I
Namjena	krušna pšenica
Optimalni rok sjetve	10. X. - 31. X.
Norma sjetve, kl. zrna/m <sup>2</sup>	600 - 650

### **3.2. Određivanje vlage i hL mase putem uređaja Dicky John GAC 2100 u laboratoriju Tvornice mlinovi i pekare Podravka d.d.**

#### **Mjerač vlage u žitaricama**

Uređaj za mjerenje apsolutne vlage žitarica u području od 0 do 40% zavisno od žitarice (žito, kukuruz, soja, raž ...) kao i gustoće zrna tj. hektolitarske težine.

- robusno kućište / visoka točnost
- priprema uzorka nije potrebna (direktno mjerenje na žitaricama)
- mjeri cijela zrna
- prikaz mjerne vrijednosti u nekoliko sekundi
- automatska kompenzacija temperature

#### **Mjerač vlage**

Predviđen je za brzo i točno mjerenje vlage u žitaricama. Uređaj mjeri vlagu u žitarica i ima integriranu vagu, tako da može mjeriti i gustinu zrna t.j hektolitarsku težinu (g/L). Mjerač vlage koristi se tamo gdje je primjena specijalne vage za mjerenje vlage preskupa ili nepraktična. Mjerni uređaj je zbog svog kompaktnog oblika, specijalnih mogućnosti i jednostavnog rukovanja veoma praktičan za primjenu direktno na mjestu uzimanja uzorka i nudi u nekoliko sekundi mjerne vrijednosti na licu mjesta (direktno na polju, u mlinu, sušari ili silosu), bez specijalne pripreme uzoraka

### **3.3. Agrometeorološka postaja Đelekovec**

Agrometeorološka postaja Đelekovec udaljena je 10 kilometra sjevernije od Koprivnice. Ona radi kontinuirano od 01.04.1987. godine u tri meteorološka termina (07:00, 14:00 i 21:00 sat). Klasični su instrumenti za mjerenje i to s trenutnim termometrima, geotermometri i kišomjer.

Na postaji se mjere sljedeći parametri:

- ekstremne temperature zraka mjeri se maksimalna i minimalna na dva metra visine i na 5 cm iznad tla,

- trenutna temperatura zraka se mjerne u (7:00, 14:00 i 21:00 sat),
- temperature tla se mjeri na 5, 20 i 30 cm dubine,
- mjeri se 24 dnevna količina oborina,
- sve meteorološke pojave tokom cijelog dana (početak, trajanje i intenzitet) se bilježe

(izvor: Vesna Kadija Cmrk, dipl. ing. fizike-smjer geofizika s meteorologijom)

## **Praćenje meteoroloških pokazatelja**

Vrijeme je stanje atmosfere u nekom trenutku i na nekom području; a buduće stanje će uvijek zavisiti od prošloga. Jedan od glavnih zadataka meteorologije jest prognoza vremena u budućnosti. Moderna prognoza vremena, gotovo isključivo se temelji na numeričkim modelima koji simuliraju ponašanje atmosfere u vremenu. Metode kojima se izračunava buduće stanje atmosfere u zavisnosti od prošloga se temelje na diferencijalnim jednadžbama stanja, a koje se izračunavaju putem jakih računala u prognostičkim centrima diljem svijeta. Najpoznatiji od njih su svakako sistem za prognozu na čitavoj zemaljskoj kugli - GFS, ili model za prognozu lokalnih razmjera kao Aladin. Ulazni parametri takvih prognoza (varijable) su meteorološki elementi koji se očitavaju na meteorološkim postajama diljem svijeta.

Točnost takvih modela zavisi od mnogo faktora. Naime, i uz idealne ulazne parametre (npr. točnu temperaturu na 5 decimala i slično), zbog teorije kaosa, kada atmosfera prestane slijediti deterministički režim ponašanja, svi modeli padaju u vodu i prognoza vremena je tada nemoguća. Srećom, atmosfera dosta dobro slijedi deterministički režim 10-tak dana unaprijed, te je prognoza putem ovakvih modela iznimno zahvalna. Pogreške u ulaznim parametrima se skupo plaćaju, na način da u trenutku kada je atmosfera na rubu determinističkog režima, jedan pogrešan ulazni parametar vodi prognostički model u sasvim krivom smjeru. Zbog toga je važno da su instrumenti kojima mjerimo stanje atmosfere, što je moguće točniji, i da motritelj koji ih "čita" radi svoj posao najsavjesnije što može ([www.meteorološki-instrumenti.hr](http://www.meteorološki-instrumenti.hr)).

### **Instrumenti za prizemna meteorološka mjerenja**

#### **Temperatura zraka**

Temperatura je stupanj zagrijanosti smjese plinova – zrak. Jedinica za mjerenje temperature u SI sustavu je Kelvin (K), međutim za mjerenje i izražavanje temperature uobičajeno je koristiti jedinicu Celzijusov stupanj, odnosno na Američkom kontinentu Fahrenheitov stupanj. Veza između kelvina i Celzijusovog stupnja dana je izrazom  $T \text{ (K)} = 273,15 + t \text{ (}^\circ\text{C)}$ . Uređaj kojim mjerimo temperaturu zraka su termometar i termograf.

Termometar prikazuje trenutačnu temperaturu, a termograf ju bilježi kroz vrijeme na papir ili elektronički medij. Termometri koji se koriste u meteorološke svrhe su:

- obični (suhi);
- u paru sa običnim koristi se mokri termometar za određivanje vlažnosti;
- minimalni i maksimalni (zajednički zvan ekstremin termometri)

Obični (suhi) termometar mjeri temperaturu zraka po Celzijusovoj skali. Napunjen je živom koja se slobodno širi u cjevčici s vakuumom u zavisnosti od njezine temperature. Dakle, termometar zapravo ne mjeri temperaturu zraka, već temperaturu žive u cjevčici, no temperatura žive se vrlo brzo prilagođava i prati temperaturu zraka. Skala mu je podijeljena na cijele celzijusove stupnjeve, a ponekad i na manje jedinice, kao npr. desetinke stupnja.

Minimalni termometar prati temperaturu zraka dok ona opada; u trenutku kad ona počne rasti, on se zaustavlja na najnižoj izmjerenoj vrijednosti. Na taj način on bilježi minimalnu temperaturu dostignutu tijekom dana (standardno između 07 h prethodnog i 07 h dotičnog dana). Punjen je alkoholom, a minimalnu temperaturu bilježi pomoću malog štapića kojeg alkohol vuče prema nižoj temperaturi dok ona opada; kada temperatura počne rasti, alkohol prolazi pored štapića i on ostaje na minimalno dostignutoj vrijednosti.

Maksimalni termometar prati temperaturu zraka dok ona raste; u trenutku kada ona počne opadati on ostaje na najvišoj dostignutoj vrijednosti, i na taj način bilježi maksimalnu dnevnu temperaturu (standardno između 21 h prethodnog i 21 h dotičnog dana). Punjen je živom i radi na principu pucanja niti žive na pregibu iznad spremnika, u trenutku kada ona počne opadati.

Termograf konstantno mjeri temperaturu zraka u vremenu, i izmjerene podatke bilježi na papir ili elektronički medij, ovisno o izvedbi. Klasični termograf ima bubanj na kojem je namotan papir; bubanj se vrti oko svoje osi pomoću satnog mehanizma, a ručica sa perom i tintom klizi po njemu i ostavlja trag koji označava izmjerenu temperaturu. Općenito je manje precizan od običnog termometra. Elektronički termografi bilježe temperaturu u memoriji. Kao i svi drugi elektronički termometri, imaju osjetilni element koji može raditi na više principa (termootpornik, galvanski članak i sl.). Preciznost im je najčešće upitna pa se ne koriste za ozbiljna mjerenja.

Standardno, temperatura zraka se mjeri na 2 metra visine iznad tla, na mjestu koje je zaklonjeno od izravnog sunčevog ili bilo kojeg drugog toplinskog zračenja (npr. dugovalnog sa Zemljine površine). Također, termometar ne smije biti izložen izravnom utjecaju vjetrova. Najbolje mjesto koje će osigurati navedene uvjete jest termometrijska kućica (zaklon).



Minimalna temperatura zraka, osim na 2 metra visine, mjeri se i na 5 centimetara iznad tla. Ona je najčešće 2 - 3, pa i više celzijevih stupnjeva niža nego ona na 2 m, zbog jakog noćnog hlađenja tla. Ta razlika je izraženija nad kopnom nego morem, pri vedrim noćima, te u kotlinama. Zависи mnogo i o vrsti tla (jače nad kamenom nego nad travom i slično). Znatno závisi i o brzini vjetra, što je ona veća, razlika je manja. Temperatura na 5 cm visine je bitna zbog pojave mraza ([www.meteorološki-instrumenti.hr](http://www.meteorološki-instrumenti.hr)).

### **Vlažnost zraka**

Vlažnost zraka se može izraziti na više načina; npr. kao relativna vlažnost (najčešće), zatim kao apsolutna vlažnost, omjer miješanja, tlak vodene pare i još poneki. Sve se te vlažnosti mogu odrediti istim instrumentima. Jedinica kojom se izražava relativna vlažnost jest postotak (%). Relativna vlažnost je odnos između trenutne količine vodene pare u zraku, i maksimalne količine koju taj isti zrak može primiti a da ne dođe do zasićenja.

Za istodobno određivanje temperature zraka i vlažnosti koristi se psihrometar . On se sastoji od običnog (suhog) termometra i mokroga, kojemu se rezervoar sa živom moči vlažnom krpicom. Ako zrak nije zasićen vodenom parom, s krpice isparava voda i pritom se troši latentna toplina; posljedica toga je snižavanje temperature mokrog termometra. Što je manje vlage u zraku, to je i isparavanje jače, te je razlika mokrog i suhog termometra veća. Iz očitavanja ova dva termometra, ulaskom u tablice, ili računanjem formulama, dobijaju se sve gore navedene vlažnosti, te temperatura rosišta. Valja napomenuti da ukoliko je na krpici led a ne voda, da se koriste preračunate tablice ili formule.

Osim psihrometra za određivanje vlažnosti mogu se koristiti i higrometri. Oni izravno mjere relativnu vlažnost, a radi na principu upijanja vlage organskih tvari (ljudska ili konjska dlaka i slično) koje promjenom vlažnosti zraka ponešto mijenjaju duljinu.

Higrograf je instrument koji bilježi relativnu vlažnost u vremenu i zapisuje ju na papir ili elektronički medij ([www.meteorološki-instrumenti.hr](http://www.meteorološki-instrumenti.hr)).

### **Atmosferski tlak**

Jedinica za mjerenje tlaka je paskal, a uobičajeno je u meteorologiji koristiti 100 puta uvećanu jedinicu (hektopaskal - hPa). Hektopaskal odgovara milibaru (1 hPa = 1 mbar). Očitavanje atmosferskog tlaka se obavezno svodi na morsku razinu (visinu od 0 metara) i temperaturu 0 °C, da bi se mogle uspoređivati vrijednosti izmjerene na različitim postajama. To se (kao i obično) radi tablicama ili formulama.

Atmosferski tlak se mjeri vertikalno postavljenim živinim barometrom. To je cjev ispunjena vakuumom u kojem se živa slobodno diže, zavisno od tlaka zraka koji pritišće otvoreni kraj cijevi. Po tom instrumentu, za atmosferski tlak, prije se često koristila jedinica milimetri žive (mmHg;  $1 \text{ mmHg} = 1,333... \text{ hPa}$ ). Visina stupca žive određuje atmosferski tlak. Očitanje takvog barometra je potrebno ispraviti za temperaturu žive, što se lako obavi tablicama ili formulom.

Aneroidni barometar je drugi instrument za mjerenje atmosferskog tlaka, i radi na principu deformacije elastičnih metalnih kutija zbog promjene okolnog tlaka. Tlak prikazuje kazaljkom. Ovi barometri su temperaturno kompenzirani, pa se izmjerena vrijednost ne svodi na  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Valja napomenuti da su manje precizni od živinih barometara.

Barograf mjeri i bilježi vrijednost atmosferskog tlaka kroz vrijeme. Crta izmjerene vrijednosti na papir, ili pamti u elektroničkom obliku ([www.meteorološki-instrumenti.hr](http://www.meteorološki-instrumenti.hr)).

## **Vjetar**

Vjetar je vektorska veličina, koja je potpuno određena tek kada poznamo obje njegove komponente - smjer i brzinu. Smjer vjetra je strana horizonta odakle vjetar puše, a brzina je put čestica zraka prevaljen u jedinici vremena. Smjer se označava kardinalnim stranama svijeta ili po azimutu (u stupnjevima 0 do 360), dok se brzina mjeri u metrima u sekundi (m/s), kilometrima na sat (km/h), čvorovima (čv.) ili nekom drugom dopuštenom jedinicom za brzinu. U pomanjkanju uređaja za mjerenje brzine, ona se procjenjuje Beaufortovom skalom (točnije, procjenjuje se jačina vjetra).

Smjer vjetra se određuje vjetruljom (vjetrokazom). To je lagani pokazatelj u obliku strelice, montiran na vertikalnoj osovini koja se slobodno zakreće oko svoje osi. Za usmjeravanje strelice prema vjetru, ona na stražnjoj strani ima vertikalnu ploču, koja služi kao "kormilo". Brzina vjetra se mjeri anemometrom (vjetromjerom). Postoji više izvedbi, a najčešće se koristi: vertikalna osovina sa 3 ili 4 šuplje polukugle (Robinsonov križ) koje se vrte pod utjecajem vjetra. Što je vjetar jači, one se brže vrte i vrtnja se lako pretvara u mehanički ili električni ekvivalent, baždaren u jedinicama brzine vjetra. Umjesto polukugli, ponekad se koristi mali propeler.

Mjeriti se može srednja brzina vjetra u nekom razdoblju (obično 2 ili 10 minuta), ili pak trenutna. Mjerenje se standardno vrši na visini 10 metara nad tlom.

Anemograf mjeri brzinu vjetra u vremenu i zapisuje izmjerene podatke na papir ili ih čuva u elektroničkom obliku ([www.meteorološki-instrumenti.hr](http://www.meteorološki-instrumenti.hr)).

## **Oborina**

Oborina se mjeri visinom ili količinom vodenog taloga koji padne na Zemljinu površinu u određenom vremenskom razdoblju. Ta oborina može biti u tekućem ili krutom stanju; ako se mjeri visinom onda se obično izražava u milimetrima (kiša), odnosno centimetrima (snijeg). Ako se mjeri u količini, onda se izražava u litrama po kvadratnom metru površine, jedinici koja je ekvivalentna milimetrima visine taloga ( $10 \text{ mm} = 10 \text{ l/m}^2$ ). Količina napadalog snijega se mjeri samo visinom. Napadala kiša se mjeri kišomjerom. To je obično valjkasta posuda, postavljena uspravno, s otvorom na vrhu, površine  $200 \text{ cm}^2$ . Kroz taj otvor ulazi kiša, koja se slijeva u kanticu na dnu. Oko kantice se nalazi zatvoreni zračni prostor radi toplinske izolacije, da bi se spriječilo isparavanje nakupljene kiše. Kod očitavanja, iz kantice se voda ispušta u menzuru sa skalom u milimetrima i očitava njezina količina. Kišomjer se obično postavlja na stup, na visinu od 1 metar iznad tla.

Osim napadale količine kiše, može se mjeriti i njezin intenzitet. Intenzitet kiše se izražava u milimetrima u minuti ( $\text{mm/min}$ ). Mjeri se instrumentom koji se naziva ombrograf.

Visina snijega se mjeri štapom baždarenim u centimetrima. Postavlja se na ravnom mjestu, koje nije u privjetrini ni zavjetrini, niti je zaklonjeno nekim okolnim objektom (stablo, građevina,...). Mjeri se ukupna visina snježnog pokrivača, ali i novi snijeg, napadao u posljednja 24 sata ([www.meteorološki-instrumenti.hr](http://www.meteorološki-instrumenti.hr)).

## **Sunčevo zračenje**

Sunce, kao i svako drugo tijelo, emitira određen spektar elektromagnetskog zračenja, koji ovisi o njegovoj temperaturi. Što je ona veća to je spektar jače pomaknut prema višim frekvencijama. Međutim, za potrebe meteorologije, od Sunčeva zračenja, mjere se dvije veličine: trajanje osunčavanja neke točke na Zemljinoj površini u određenom vremenskom razdoblju (dan, mjesec, godina), te energija koja stigne sa Sunca na određenu površinu u nekom vremenskom razdoblju.

Trajanje osunčavanja se izražava u satima (h), a mjeri instrumentom koji se naziva heliograf. To je instrument koji ima kuglastu leću; ona žari papirnatu traku, te se na taj način, po izgorenim dijelovima trake, očitava vrijeme osunčavanja heliografa.

Energija koju prima određena površina od Sunca mjeri se obično piranografom ili piradiografom, a izražava npr. u džulima po metru kvadratnom u jednom satu ( $\text{J/m}^2/\text{h}$ ), ili nekoj drugoj odnosnoj jedinici. Svi ovi instrumenti moraju biti na otvorenom mjestu, koje nije zaklonjeno nekim okolnim objektom poput stabala, zgrade i slično. Pod te objekte se naravno ne ubrajaju planinske prepreke i brda ([www.meteorološki-instrumenti.hr](http://www.meteorološki-instrumenti.hr)).

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Rezultati udjela pepela i izbrašnjavanja u sortama krušne i keksarske pšenice u uzorcima iz 2012. i 2013. godine

Kvaliteta pšenice rod 2012. i 2013. godine je grupirana, kao i prethodnih godina prihvat u žetvi u Mlin Podravka d.d. Koprivnica, prema parametrima kvalitete pojedinih sorti za potrebe pekarske i konditorske-keksarske proizvodnje. Skladištene sotre bile su: Adriana, Bc Mira, Marina i Dora, kao i ostale dovezene sorte u silos Podravka d.d.

Rezultati ispitivanja se odnose na sve grupe pšenice koje su prihvaćene u žetvi u količini cca 24.000 tona. Pri ulazu dovezene pšenice ona se grupirala prema rezultatima kvalitete.

Grupe pšenica:

1. PP – Pšenica pekarska (sorte: Bc Mira i Marina)
2. PK – Pšenica konditorska – keksarska (sorta: Adriana)
3. PD – Pšenica Dora (sorta: Dora)

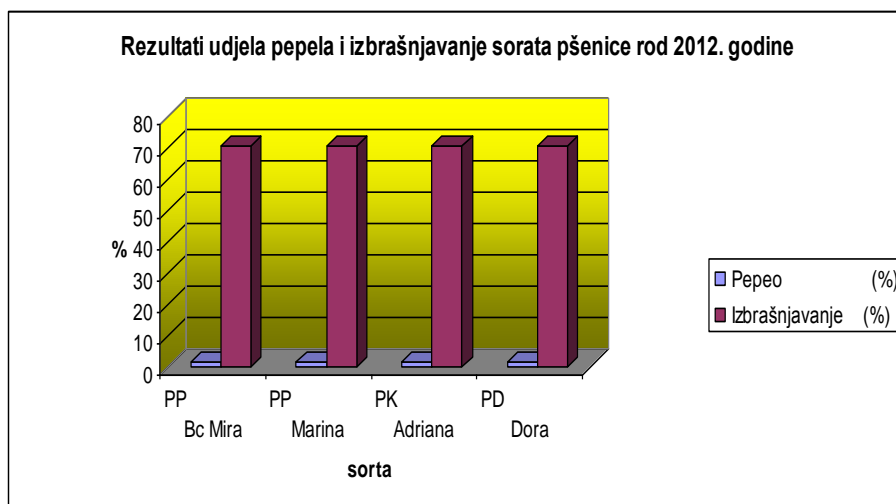
Parametri kvalitete pšenice među mnogima, bitan je udio pepela i izbrašnjavanje krušne (pekarske) i konditorske (keksarske) pšenice.

Tablica 5. Rezultati udjela pepela i izbrašnjavanja u sortama krušne i keksarske pšenice u uzorcima iz 2012.

PARAMETAR KVALITETE	PP (Bc Mira)	PP (Marina)	PK (Adriana)	PD (Dora)	STANDARD
Pepeo (%)	1,60	1,59	1,57	1,58	1,60
Izbrašnjavanje (%)	70,4	70,3	70,3	70,5	70,0

Utvrđeno je ispitivanjem da udio pepela u svim uzorcima sorata pšenice su u granicama dozvoljenih parametara (prema standardu), što je vidljivo na slici 1. te odgovara kvaliteti sirovine za daljnju preradu, što je prikazano u tablici 5.

Ispitivanjem uzoraka sorata pšenice na izbrašnjavanje, kod kojih je utvrđeno da je u granicama dozvoljenih parametara (prema standardu), što je vidljivo na slici 1. te odgovara kvaliteti sirovine za daljnju preradu, što je prikazano u tablici 5.



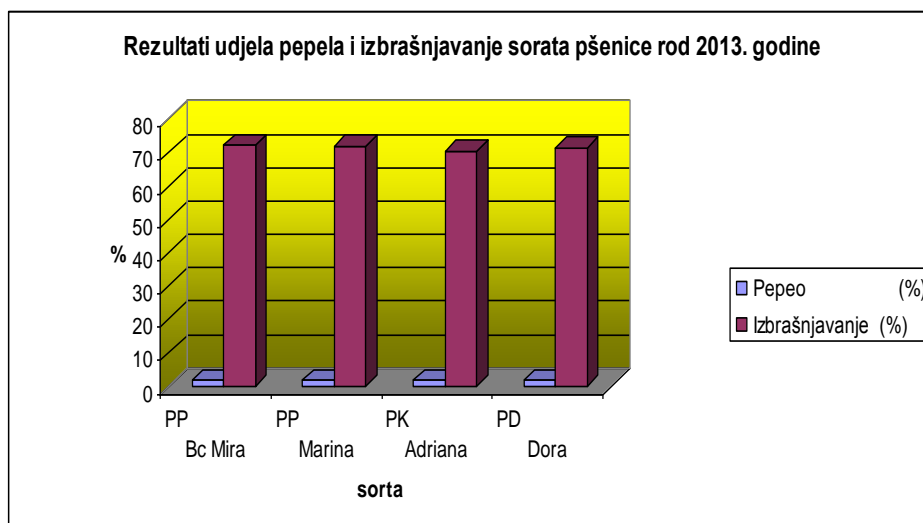
Slika 1. Rezultati udjela pepela i izbrašnjavanja u sortama krušne i keksarske pšenice u uzorcima iz 2012.

Tablica 6. Rezultati udjela pepela i izbrašnjavanja u sortama krušne i keksarske pšenice u uzorcima iz 2013.

<b>PARAMETAR KVALITETE</b>	<b>PP (Bc Mira)</b>	<b>PP (Marina)</b>	<b>PK (Adriana)</b>	<b>PD (Dora)</b>	<b>STANDARD</b>
Pepeo (%)	1,70	1,69	1,66	1,70	1,60
Izbrašnjavanje (%)	72,3	72,1	70,6	71,6	70,0

Utvrđeno je ispitivanjem da udio pepela u svim uzorcima sorata pšenice su u granicama dozvoljenih parametara (prema standardu), što je vidljivo na slici 2. te odgovara kvaliteti sirovine za daljnju preradu, što je prikazano u tablici 6.

Ispitivanjem uzoraka sorata pšenice na izbrašnjavanje, kod kojih je utvrđeno da je u granicama dozvoljenih parametara (prema standardu), što je vidljivo na slici 2. te odgovara kvaliteti sirovine za daljnju preradu, što je prikazano u tablici 6.



Slika 2. Rezultati udjela pepela i izbrašnjavanja u sortama krušne i keksarske pšenice u uzorcima iz 2013.

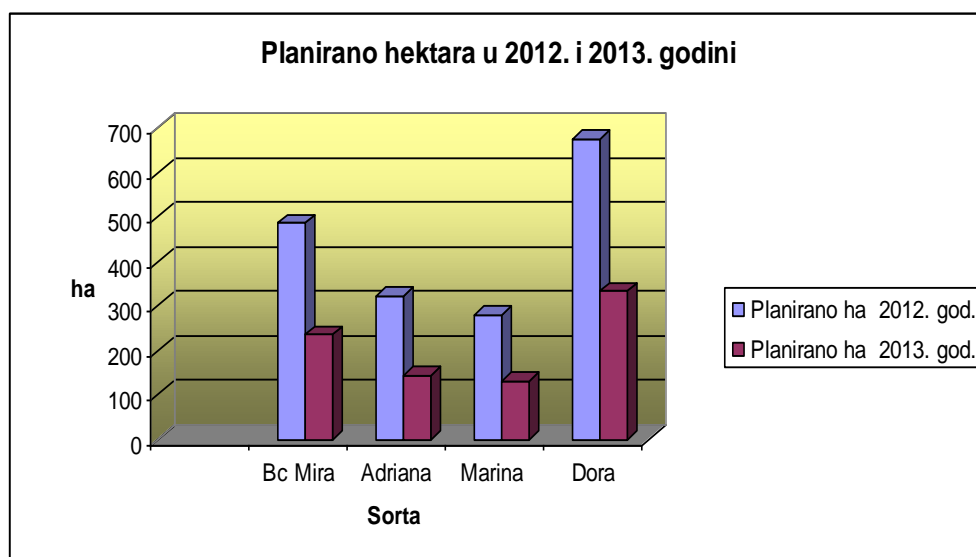
#### 4.2. Ostvareni prinos u proizvodnji krušne pšenice za 2012. i 2013. godinu

Ulazna sirovina u silos Podravke d.d., sačinjava poluproizvod, koji mora imati vrlo bitne parametre kao što su proteini i gluten u visokom postotku. Oni se mogu sačuvati pravilnim skladištenjem, a to je mikroklima prostora silosa (vlaga, toplina i prozračenost), koja utječe na duže zadržavanje kvalitete krušne pšenice za daljnju preradu u gotov proizvod.

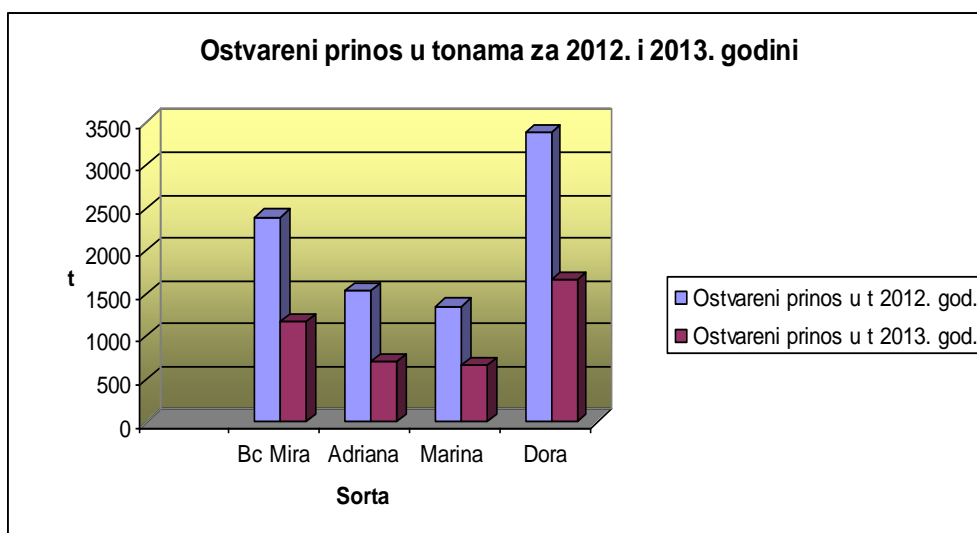
Dolazna sirovina u silos Podravke d.d. bila je manja u 2013. godini u odnosu na predhodnu godinu za 53,7%, što prikazuje tablica 7., radi manjeg interesa domaćih proizvođača (slika 3.) koji su kalkulirali i predali manjim otkupljivačima koji su se pojavili na tržištu s naizgled povoljnim uvjetima otkupa (slika 4.). Već u 2014. godini pokazalo se da je otkup u Podravki d.d. sigurniji radi naplate i uvjeta otkupa, te su se vratili proizvođači koji su predhodnu godinu predali pšenicu drugim otkupljivačima.

Tablica 7. Ostvareni prinos u proizvodnji krušne pšenice za 2012. i 2013. godinu

Sorta	Planirano ha 2012. god.	Ostvareni prinos u t 2012. god.	Planirano ha 2013. god.	Ostvareni prinos u t 2013. god.
<b>Bc Mira</b>	485	2398	235	1178
<b>Adriana</b>	323	1543	143	717
<b>Marina</b>	279	1357	132	664
<b>Dora</b>	675	3384	334	1671
<b>UKUPNO</b>	<b>1762</b>	<b>8682</b>	<b>844</b>	<b>4230</b>



Slika 3. Planirano hektara u 2012. i 2013. godini



Slika 4. Ostvareni prinos u tonama za 2012. i 2013. godinu

Tablica 8. Utrošeno energenata u eleviranju krušne i keksarske pšenice  
u 2012. i 2013. godini

Godina	Ukupno el. energija (Kwh)	Ukupno eleviranja (t)	Ukupan broj eleviranja	Trošak el. energije po toni	Trošak el. energije po kg
2012.	1166550	73909	326	15,78359875	0,015783599
2013.	7905348	74971	452	105,4454122	0,105445412

U 2013. godini uočavamo značajno veće troškove električne energije po kilogramu elevirane robe krušne pšenice.

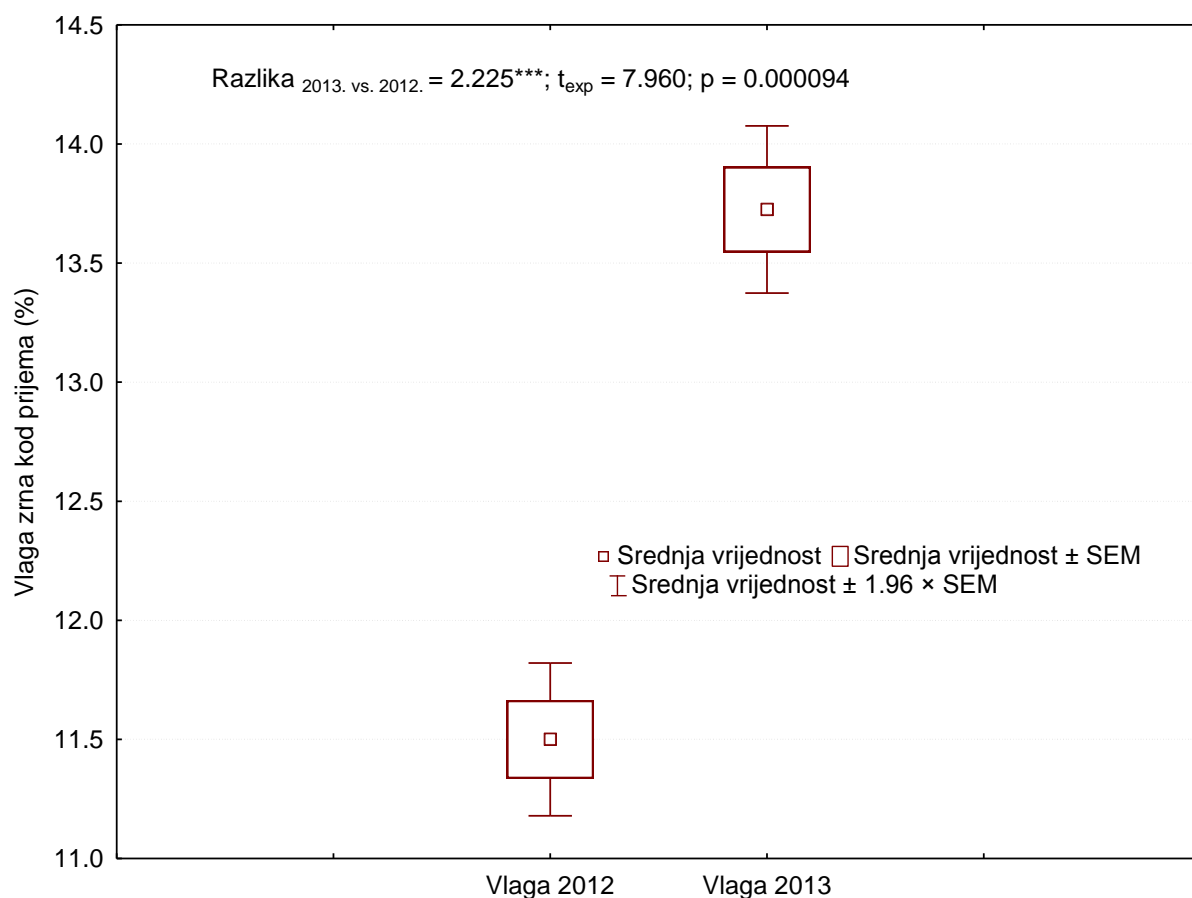
Troškovi su veći zbog značajno većeg utroška električne energije, jer je evidentna manja količina eleviranih roba u 2012. godini. U istoj godini je veći dio uskladištene i obrađene robe krušne pšenice koja se nije sušila. Uočava se značajni porast pojedinačnih aktivnosti u 2013. godini za 38% u odnosu na proteklu 2012. godinu, što prikazuje tablica 8.

Treba istaknuti da u 2012. godini zaprimljeno je ukupno 22.000 tona merkantilne pšenice za potrebe vlastitih mlinsko-prerađivačkih kapaciteta.

Sortiment zaprimljene krušne i keksarske pšenice varira svake godine ovisno od naznačenih kvalitativnih parametara kojima treba zadovoljavati konačan proizvod mlina-brašna i ovisno od sirovine na domaćem tržištu. Koriste se sortimenti krušne i keksarske pšenice s manjim postotkom umješavanja sorata koji su poboljšivači radi većeg postotka proteina i glutena, koji se nalazi u pšenicama poznatih domaćih selekcionera u sortama Divana i Koleda.



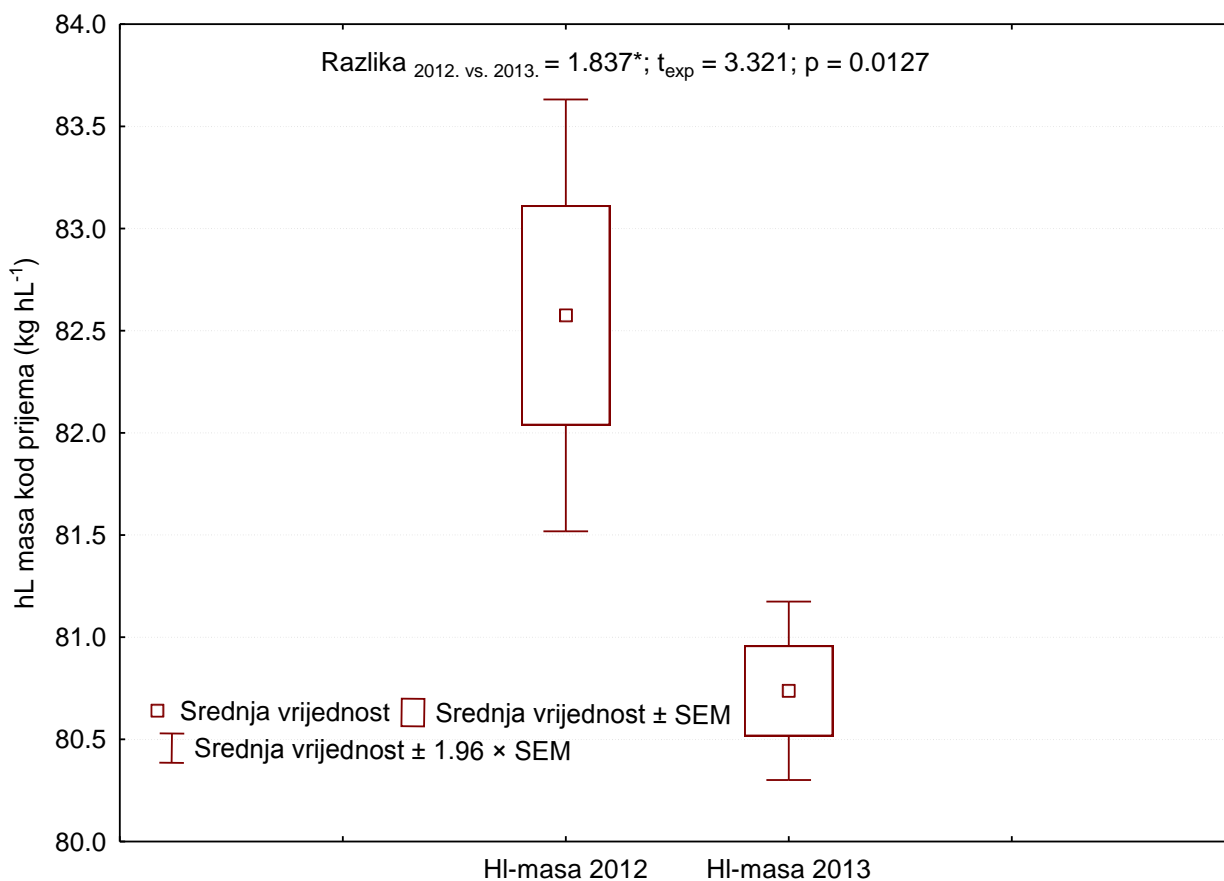
### 4.3. Rezultati istraživanja sorata pšenice iz 2012. i 2013. godine



Slika 5. Razlike u udjelu vlage zrna kod prijema pšenice cv. Adriana u žetvi 2012. i 2013. godine

Signifikantne razlike u udjelu srednje vrijednost vlage zrna pšenice sorte cv. Adriana u žetvi kod prijema između godina 2012. i 2013. je mala, što je vidljivo na gore navedenoj slici 5. Postotno je niža vlaga zrna kod prijema u 2012. godini (11,5%) u odnosu na 2013. godinu (13,7%), što je razlika za 2,2%.

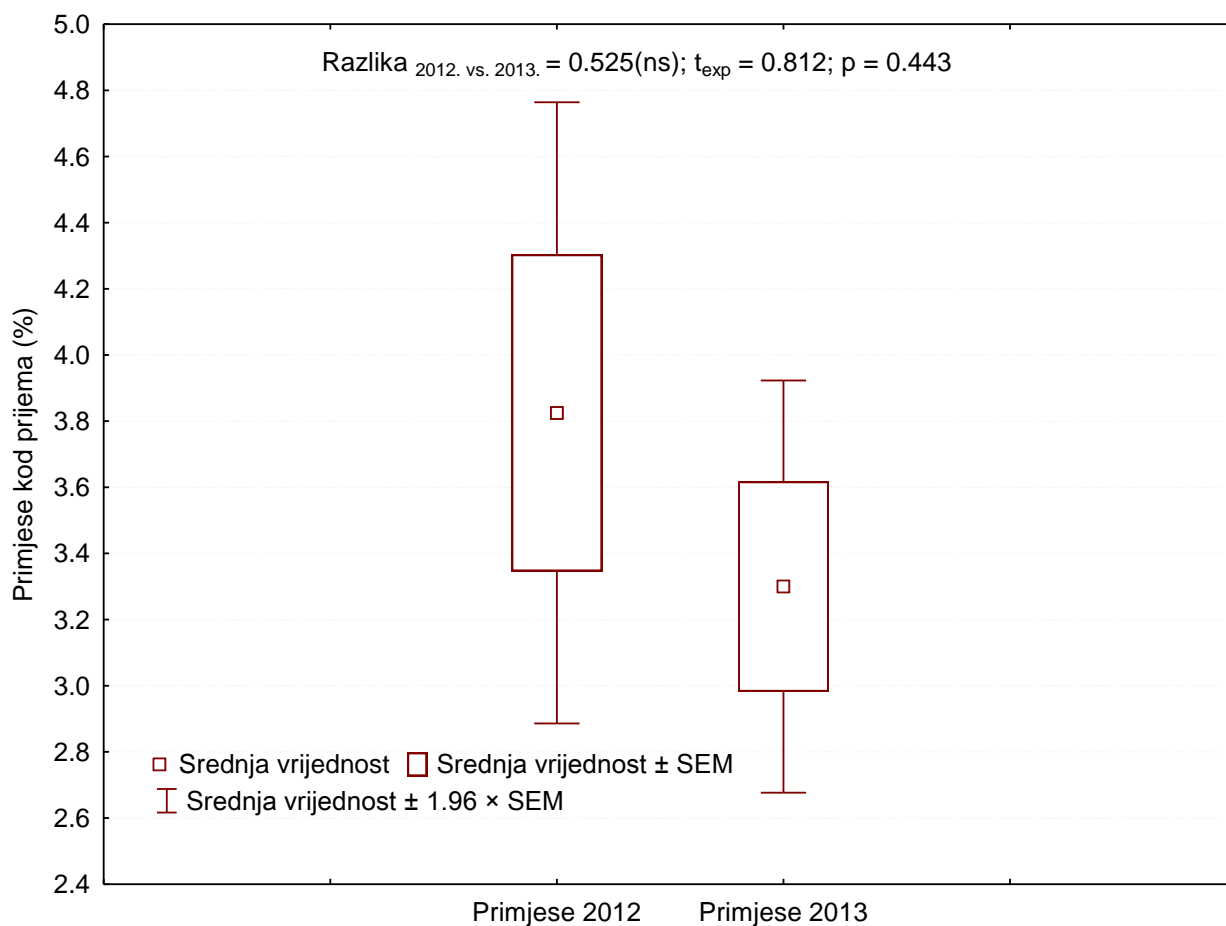
Međutim, te razlike se mogu smatrati signifikantnima ili statistički opravdanima jer je ( $p < 0.05$ ).



Slika 6. Razlike u hektolitarskoj masi zrna kod prijema pšenice cv. Adriana u žetvi 2012. i 2013. godine

Signifikantne razlike srednje vrijednosti hektolitarske mase zrna pšenice sorte cv. Adriana u žetvi kod prijema između godina 2012. i 2013. je gotovo neznatna, što je vidljivo na gore navedenoj slici 6. Vrijednost hektolitarske mase zrna kod prijema u 2012. godini (82,6 kg hL<sup>-1</sup>) je viša u odnosu na 2013. godinu (80,8 kg hL<sup>-1</sup>), što je razlika za 1,8 kg hL<sup>-1</sup>.

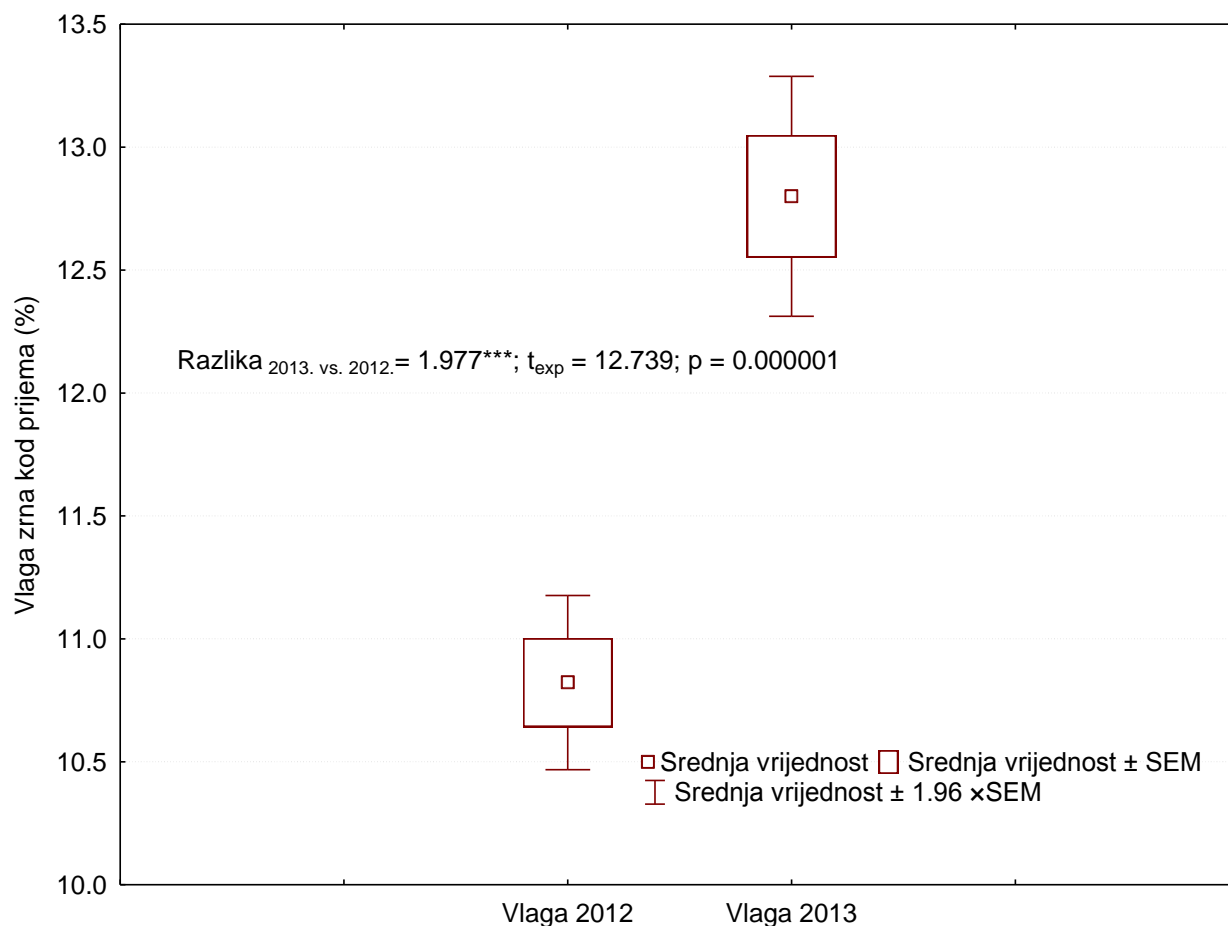
Međutim, te razlike se mogu smatrati signifikantnima ili statistički opravdanima jer je ( $p < 0.05$ ).



Slika 7. Razlike u udjelu primjesa kod prijema merkantilne pšenice cv. Adrijana u 2012. i 2013. godine

Nesignifikantne razlike srednje vrijednosti udjela primjesa u merkantilnoj pšenici sorte cv. Adriana u žetvi kod prijema između godina 2012. i 2013. je neznatna, što je vidljivo na gore navedenoj slici 7. Postotno je viša količina udjela primjesa kod prijema u 2012. godini (3,82%) u odnosu na 2013. godinu (3,3%), što je razlika za 0,52%.

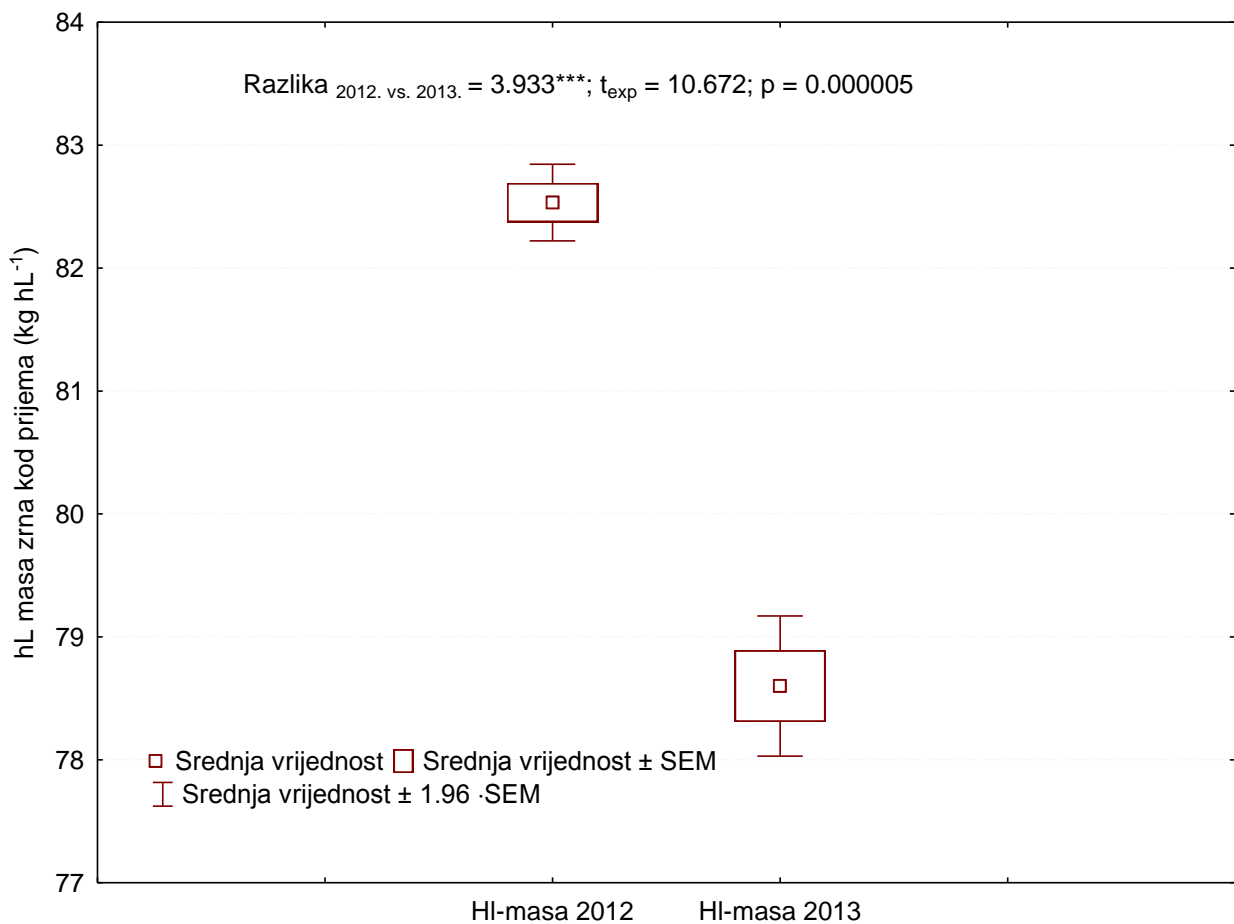
Međutim, te razlike se ne mogu smatrati signifikantnima ili statistički opravdanima jer je ( $p > 0.05$ ).



Slika 8. Razlike u udjelu vlage zrna kod prijema pšenice cv. Marina u žetvi 2012. i 2013. godine

Signifikantne razlike srednje vrijednosti vlage zrna pšenice sorte cv. Marina u žetvi kod prijema između godina 2012. i 2013. je znatno velika, što je vidljivo na gore navedenoj slici 8. Postotno je niža vlaga zrna kod prijema u 2012. godini (10,8%) u odnosu na 2013. godinu (12,8%), što je razlika za 2,0%.

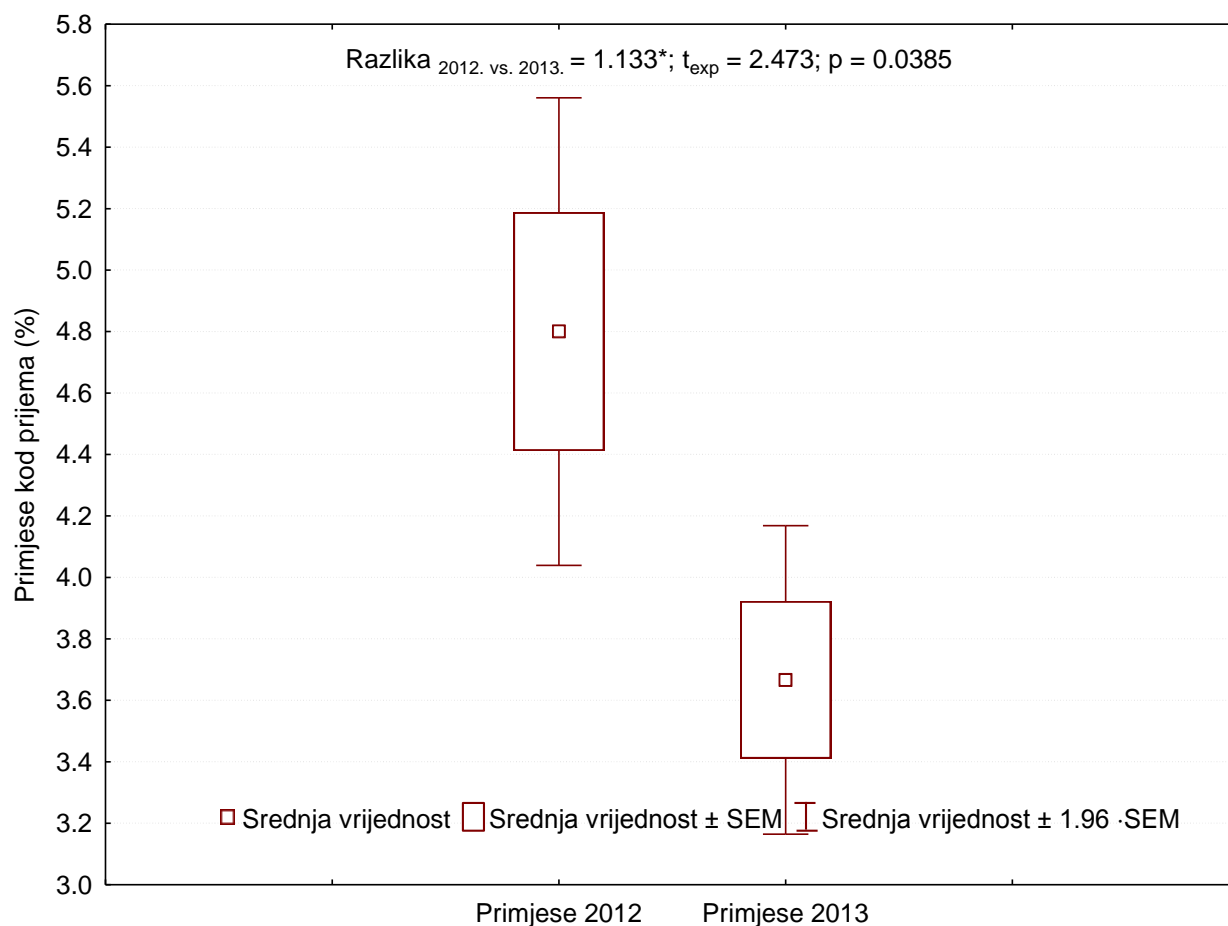
Međutim, te razlike se mogu smatrati signifikantnima ili statistički opravdanima jer je ( $p < 0.05$ ).



Slika 9. Razlike u hektolitarskoj masi zrna kod prijema pšenice cv. Marina u žetvi 2012. i 2013. godine

Signifikantne razlike srednje vrijednosti hektolitarske mase zrna pšenice sorte cv. Marina u žetvi kod prijema između godina 2012. i 2013. je znatna, što je vidljivo na gore navedenoj slici 9. Vrijednost hektolitarske mase zrna kod prijema u 2012. godini (82,5 kg hL<sup>-1</sup>) je viša u odnosu na 2013. godinu (78,6 kg hL<sup>-1</sup>), što je razlika za 3,9 kg hL<sup>-1</sup>.

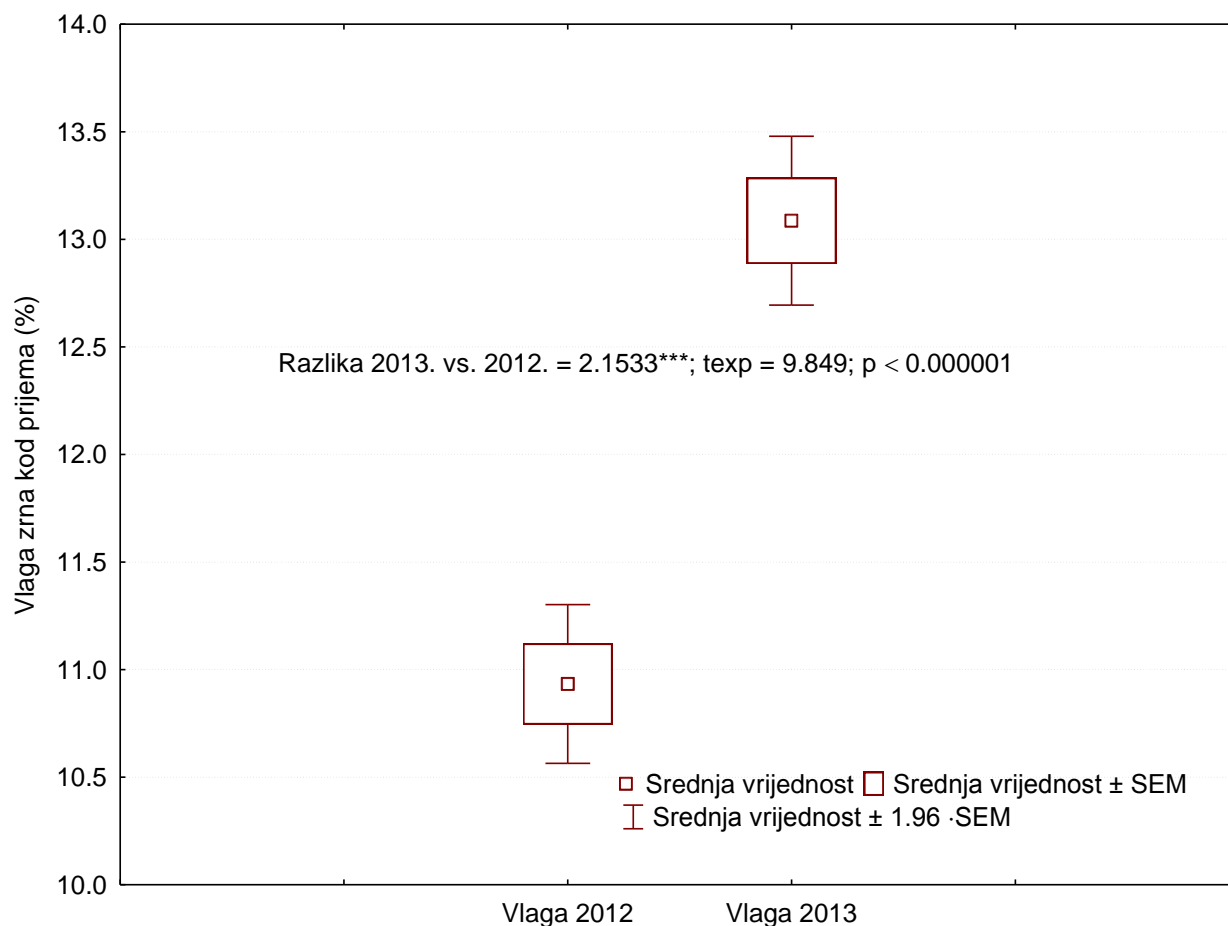
Međutim, te razlike se mogu smatrati signifikantnima ili statistički opravdanima jer je ( $p < 0.05$ ).



Slika 10. Razlike u udjelu primjesa kod prijema merkantilne pšenice cv. Marina u 2012. i 2013. godine

Signifikantne razlike srednje vrijednost udjela primjesa u merkantilnoj pšenici sorte cv. Marina u žetvi kod prijema između godina 2012. i 2013. je neznatna, što je vidljivo na gore navedenoj slici 10. Postotno je viša količina udjela primjesa kod prijema u 2012. godini (4,8%) u odnosu na 2013. godinu (3,7%), što je razlika za 1,1%.

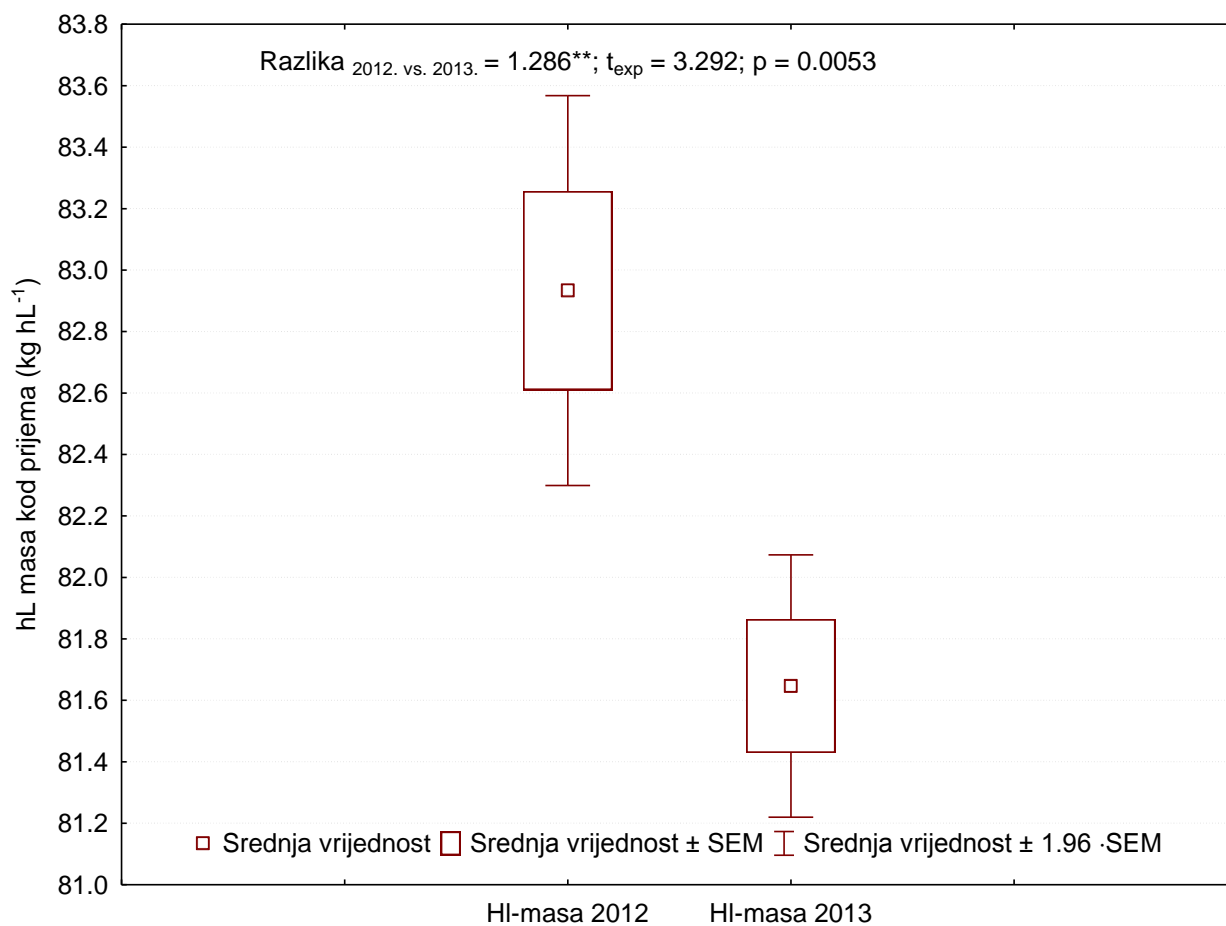
Međutim, te razlike se mogu smatrati signifikantnima ili statistički opravdanima jer je ( $p < 0.05$ ).



Slika 11. Razlike u udjelu vlage zrna kod prijema pšenice cv. Bc Mira u žetvi 2012. i 2013. godine

Signifikantne razlike srednje vrijednost vlage zrna pšenice sorte cv. Bc Mira u žetvi kod prijema između godina 2012. i 2013. je znatno velika, što je vidljivo na gore navedenoj slici 11. Postotno je niža vlaga zrna kod prijema u 2012. godini (10,95%) u odnosu na 2013. godinu (13,05%), što je razlika za 2,1%.

Međutim, te razlike se mogu smatrati signifikantnima ili statistički opravdanima jer je ( $p < 0.05$ ).

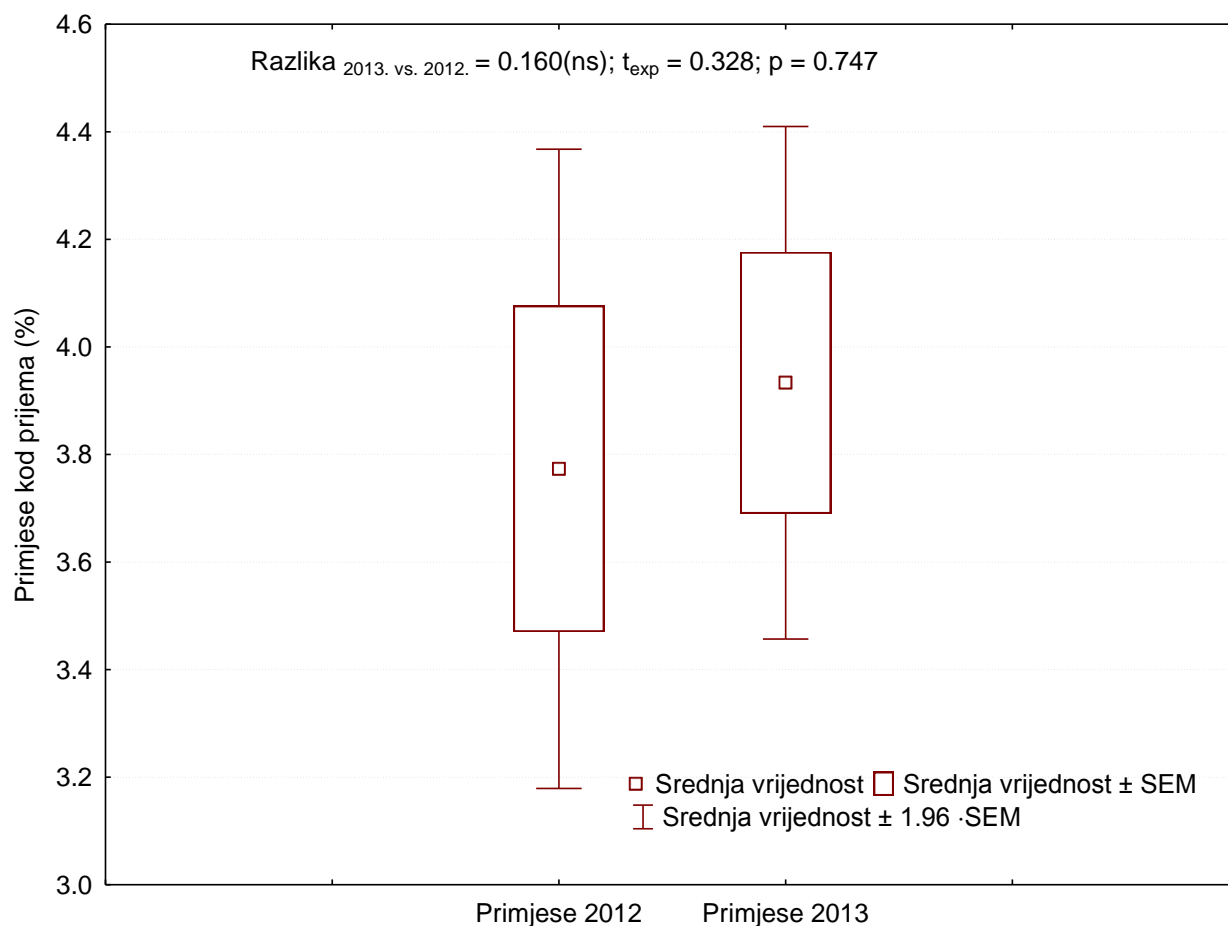


Slika 12. Razlike u hektolitarskoj masi zrna kod prijema pšenice cv. Bc Mira u žetvi 2012. i 2013. godine

Signifikantne razlike srednje vrijednosti hektolitarske mase zrna pšenice sorte cv. Bc Mira u žetvi kod prijema između godina 2012. i 2013. je znatna, što je vidljivo na gore navedenoj slici 12. Vrijednost hektolitarske mase zrna kod prijema u 2012. godini (82,95 kg hL<sup>-1</sup>) je viša u odnosu na 2013. godinu (81,65 kg hL<sup>-1</sup>), što je razlika za 1,3 kg hL<sup>-1</sup>.

Međutim, te razlike se mogu smatrati signifikantnima ili statistički opravdanima jer je ( $p < 0.05$ ).

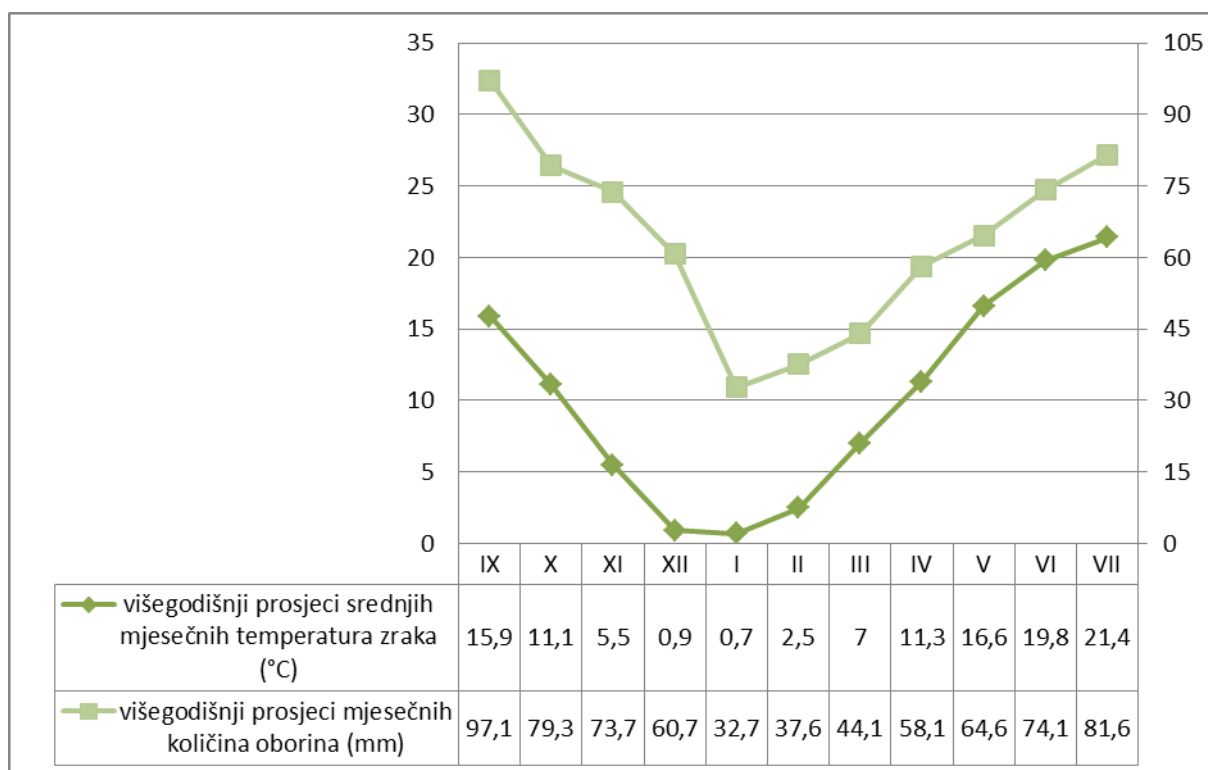




Slika 13. Razlike u udjelu primjesa kod prijema merkantilne pšenice cv. Bc Mira u 2012. i 2013. godine

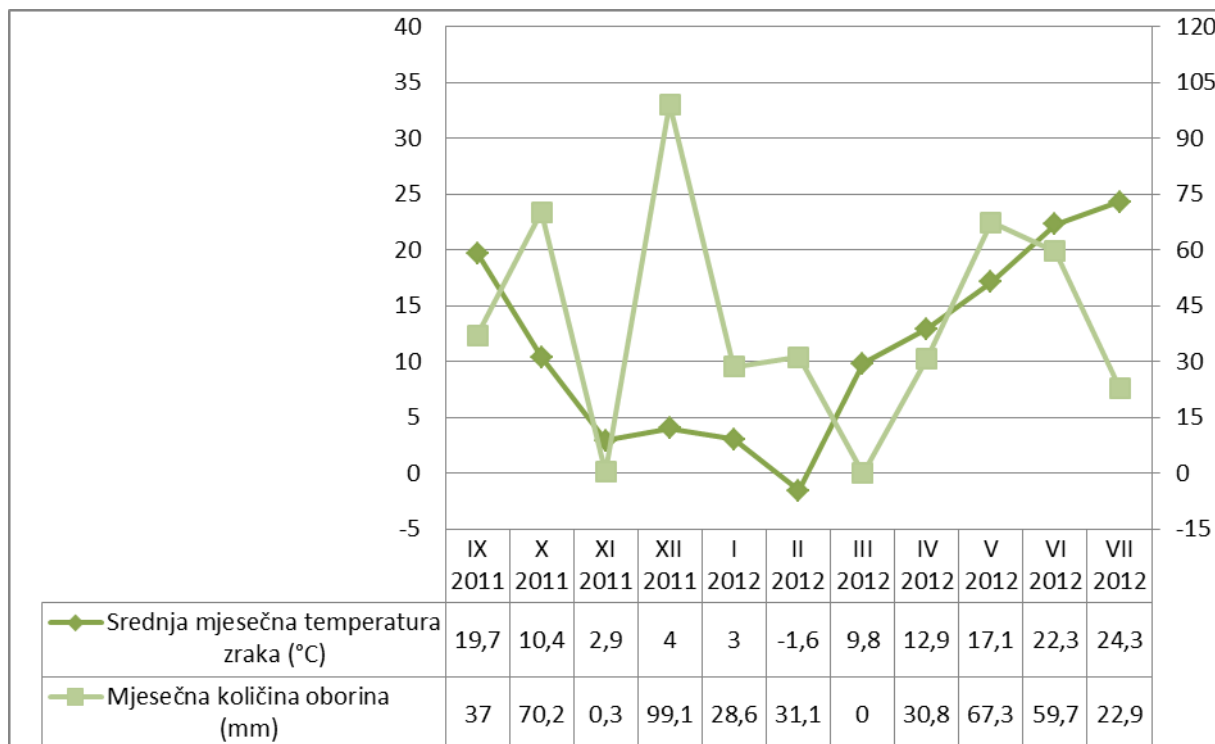
Nesignifikantne razlike srednje vrijednosti udjela primjesa u merkantilnoj pšenici sorte cv. Bc Mira u žetvi kod prijema između godina 2012. i 2013. je neznatna, što je vidljivo na gore navedenoj slici 13. Postotno je niža količina udjela primjesa kod prijema u 2012. godini (3,75%) u odnosu na 2013. godinu (3,85%), što je razlika za 0,1%.

Međutim, te razlike ne mogu se smatrati signifikantnim ili statistički opravdanim jer je ( $p > 0.05$ ).



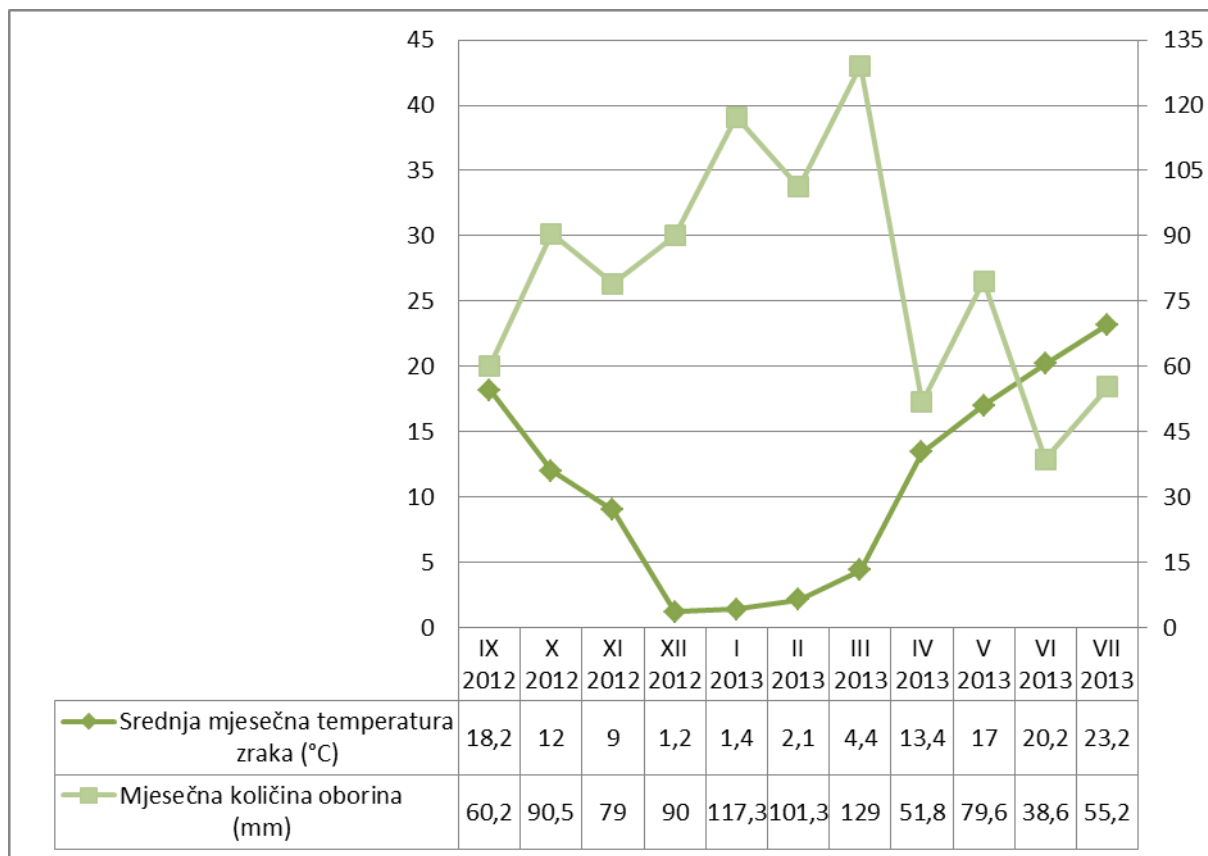
Slika 14. Višegodišnji klimadijagram za područje Koprivnice  
(izvor: Državni hidrometeorološki zavod, Agrometeorološka postaja Đelekovec)

Iz višegodišnjeg klimadijagrama za područje Koprivnice (Agrometeorološka postaja Đelekovec), razvidno je da tijekom vegetacije ozime pšenice nema izuzetnog sušnog razdoblja. Štoviše, suma oborina u lipnju mjesecu veća je od sume temperatura (pri čemu je omjer °C : mm oborina, na dvijema apsecisama 1 : 3, što je vidljivo na slici 14.), što je dobro jer ne dolazi do suše u fazi mliječne zriobe, dakle prilikom nalijevanja zrna. Međutim, višak oborina tijekom srpnja mjeseca može dovesti do tzv. „ispiranja“ zrna u klasu, a time i do smanjenja hL-mase zrna ili nasipne gustoće.



Slika 15. Klimadijagram za 2011/12. vegetacijsku godinu pšenice za područje Koprivnice (izvor: Državni hidrometeorološki zavod, Agrometeorološka postaja Đelekovec)

Iz klimadijagrama za 2011/12. vegetacijsku godinu za područje Koprivnice (Agrometeorološka postaja Đelekovec), vidljivo je da tijekom vegetacije ozime pšenice nema izrazito sušnog razdoblja. Prema višemjesečnoj srednjoj mjesečnoj temperaturi i količini oborina, suma oborina u lipnju mjesecu veća je od sume temperatura (pri čemu je omjer °C : mm oborina, na dvijema apsecisama 1 : 2, što je vidljivo na slici 15.), omjer je prihvatljiv jer ne dolazi do suše u fazi mliječne zriobe, kada je vrlo bitno u procesu nalijevanja zrna. Vrlo je bitno da nije višak oborina tijekom srpnja mjeseca radi žetve pšenice, jer kod suviška može doći do tzv. „ispiranja“ zrna u klasu, a time i do smanjenja hL-mase zrna ili nasipne gustoće.



Slika 16. Klimadijagram za 2012./13. vegetacijsku godinu pšenice za područje Koprivnice (izvor: Državni hidrometeorološki zavod, Agrometeorološka postaja Đelekovec)

Iz klimadijagrama za 2012/13. vegetacijsku godinu za područje Koprivnice (Agrometeorološka postaja Đelekovec), vidljivo je da tijekom vegetacije ozime pšenice nema izrazito sušnog perioda. Prema višemjesečnoj srednjoj mjesečnoj temperaturi i količini oborina, suma oborina u lipnju mjesecu veća je od sume temperatura (pri čemu je omjer °C : mm oborina, na dvijema apsecisama 1:2, što je vidljivo na slici 16.), omjer je prihvatljiv jer ne dolazi do suše u fazi mlječne zriobe, dakle prilikom nalijevanja zrna. Međutim, višak oborina tijekom srpnja mjeseca može dovesti do tzv. „ispiranja“ zrna u klasu, a time i do smanjenja hL-mase zrna ili nasipne gustoće.

#### 4.4. Agrometeorološki podaci praćeni kroz tri godine (2011., 2012. i 2013.)

mjeseci	prosjeak		2011. GODINA		2012. GODINA		2013. GODINA	
	višegodišnji prosjeci srednjih mjesećnih temperatura zraka (°C)	višegodišnji prosjeci mjesećnih kolićina oborina (mm)	sred. Mjes. Tem. Zraka za 2011.	Mjes. Kolićina oborina u 2011.	Sred. Mjes. Tem. Zraka za 2012.	Mjes. Kolićina oborina u 2012.	Sred. Mjes. Tem. Zraka za 2013.	Mjes. Kolićina oborina u 2013.
I	0,7	32,7	2,1	11,9	3,0	28,6	1,4	117,3
II	2,5	37,6	1,2	9,2	-1,6	31,1	2,1	101,3
III	7,0	44,1	7,4	15,7	9,8	0,0	4,4	129,0
IV	11,3	58,1	14,0	19,8	12,9	30,8	13,4	51,8
V	16,6	64,6	17,0	17,7	17,1	67,3	17,0	79,6
VI	19,8	74,1	21,3	51,7	22,3	59,7	20,2	38,6
VII	21,4	81,6	22,3	55,7	24,3	22,9	23,2	55,2
VIII	21,2	82,8	23,1	21,2	23,8	7,5	22,2	163,0
IX	15,9	97,1	19,7	37,0	18,2	60,2	15,9	130,5
X	11,1	79,3	10,4	70,2	12,0	90,5	13,8	32,1
XI	5,5	73,7	2,9	0,3	9,0	79,0	7,3	159,6
XII	0,9	60,7	4,0	99,1	1,2	90,0	2,9	2,7

izvor: Vesna Kadija Cmrk, dipl. ing. fizike-meteorolog

Prema podacima agrometeorološke postaje Đelekovec, Podravka d.d.,

sektor Istraživanje i razvoj, služba Razvoj poljoprivrede

## 5. ZAKLJUČAK

Na osnovi rezultata provedenih istraživanja može se zaključiti sljedeće:

1. Svi ispitivani kultivari pšenice; Bc Adriana, Bc Marina i Bc Mira imali su lošije pokazatelje skladišne i tehnološke kvalitete kod prijema u Tvornicu mlinovi i pekara Podravke d.d. tijekom žetve 2013. u usporedbi s 2012. godinom.
2. Razlog tome su obilne oborine tijekom žetve 2013. koje su dovele do "ispiranja" zrna u klasu, povećanja vlage zrna i rastu korova u žetvi.
3. Posljedično, to je dovelo do povećanja broja eleviranja (ukupne dorade, sušenja, dosušivanja i hlađenja) uskladištene ukupne mase pšenice roda 2013. u usporedbi s pšenicom roda 2012. A time i do povećanja utroška energije po toni zaprimljene pšenice.
4. Na osnovi iznijetog posve je razvidno da utjecaj klimatskih prilika tijekom vegetacijske godine na urod pšenice može biti presudan za kvalitetu krušne pšenice, čak i onda kada proizvođači odnosno ugovorni dobavljači pšenice poštuju sve agrotehničke preporuke.

## 6. LITERATURA

1. Gagro M., (1997.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva: žitarice i zrnate mahunarke, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
2. Internet stranica ([www.meteorološki-instrumenti.hr](http://www.meteorološki-instrumenti.hr) - 12.11.2014.)
3. Internet stranica ([www.bc-agroslavonija.hr](http://www.bc-agroslavonija.hr) - 08.09.2014.)
4. Internet stranica ([www.poslovniforum.hr](http://www.poslovniforum.hr) - 10.09.2014.)
5. Internet stranica ([www.bc-institut.hr](http://www.bc-institut.hr) - 24.09.2014.)
6. Internet stranica ([www.dickey-john.com](http://www.dickey-john.com) - 06.09.2014.)
7. Internet stranica ([www.agriculture.com](http://www.agriculture.com) - 10.09.2014.)
8. Internet stranica ([www.crometeo.net](http://www.crometeo.net) - 20.09.2014.)
9. Internet stranica ([www.agroklub.com](http://www.agroklub.com) - 02.03.2014.)
10. Jošt M., Jurić A., Vukobratović Ž., Srećec S., Pohl Lj., (1994.): Stvaranje model-biljke za održivu poljoprivredu. I Reakcija pšenice (*Triticum aestivum* ssp. vulgare, cv. Pitoma) na smanjenje gnojidbe i zaštite, *Sjemenarstvo*, 23(3-4): 157-174.
11. Jošt M. i suradnici, (1988.): Pšenica: put do visokih prinosa, Poljoprivredni institut Križevci, Križevci.
12. Jug D., Krnjaić S., Stipešević B.: Prinos ozime pšenice (*Triticum aestivum* L.) na različitim varijantama obrade tla, *Poljoprivredni fakultet Osijek, Poljoprivreda*, 12(1): 47-52.
13. Jurišić M., (2010.): AGRO-BASE CD, Osijek
14. Mađarić Z., (1985.): Suvremena proizvodnja pšenice, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek
15. Milošević S., (2004.): Utjecaj štetne entomofaune na kakvoću merkantilne pšenice i brašna, *Poljoprivreda*, 11(1): 17-22.
16. Podravka d.d. Interni materijali, (2012.): Radna uputa za rad u silosu žitarica
17. Prikazi br.23 – Praćenje i ocjena klime u 2012. godini, (2013.), Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb
18. Prikazi br.24 – Praćenje i ocjena klime u 2013. godini, (2014.), Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb
19. Ritz J., (1988.): Osnovi uskladištenja ratarskih proizvoda (drugo izdanje), Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
20. Todorčić I. i suradnici, (1973.): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga, Zagreb

21. Ugarčić-Hardi Ž., (1999.): Tehnologija proizvodnje i prerade brašna, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Osijek



## 7. SAŽETAK

U ovom radu istraživana je utjecaj vegetacijske godine u 2012. i 2013. godini na pokazatelje skladišne i tehnološke kvalitete pšenice u tehnološkom postupku Tvornice mlinovi i pekara, Podravka d.d. Utvrđeno je da su svi ispitivani kultivari pšenice; Bc Adriana, Bc Marina i Bc Mira imali značajno lošije pokazatelje skladišne i tehnološke kvalitete kod prijema u Tvornicu mlinovi i pekara Podravke d.d. tijekom žetve 2013. u usporedbi s 2012. godinom. Značajno lošiji pokazatelji skladišne i tehnološke kvalitete u 2013. Godini uzrokovani su poglavito obilnim oborinama tijekom žetve koje su uzrokovale "ispiranje" zrna u klasu, povećanje vlage zrna i rastu korova u žetvi. To je dovelo i do povećanja broja elevacija, sušenja, dosušivanja i pročišćavanja ukupno zaprimljene zrnaste mase merkantilne pšenice, gore navedenih kultivara, a time i do povećanja potrošnje energije po po toni zaprimljene pšenice. Rad je izrađen u Podravki d.d., Koprivnica, Tvornici mlinovi i pekara, Službi Razvoj poljoprivrede i Službi Poljoprivredna proizvodnja.

**Ključne riječi:** pšenica, skladišna i tehnološka kvaliteta, elevacija, utrošak energije

## 8. ŽIVOTOPIS

Hrvoje Đuranec, rođen je u Koprivnici, 19.10.1984. godine. Osnovnu školu je pohađao u Koprivnici, a srednju školu u Đurđevcu (Opća gimnazija).

Maturirao je 2004. godine.

Godine 2009. upisuje studij na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima.

Diplomski rad pod nazivom "Utjecaj vegetacijske godine na pokazatelje skladišne i tehnološke kvalitete pšenice u tehnološkom postupku Tvornice mlinovi i pekara, Podravka d.d." izradio je pod mentorstvom dr.sc. Siniše Srečeca.

## 9. PRILOZI

### PŠENICA SORTA ADRIANA ROD 2012. i 2013. GODINA

#### ŽETVA PŠENICE SORTA ADRIANA rod 2012. (22,00 ha)

Red. br.	DATUM	SORTA	NETTO (kg ili t)	VLAGA (%)	HEKTOLITAR (kg)	PRIMJESE (%)
1.	03.07.2012.	Adriana	17580	11,3	83,5	5,0
2.	03.07.2012.	Adriana	17220	11,0	84,1	4,8
3.	03.07.2012.	Adriana	17080	11,1	82,9	3,6
4.	04.07.2012.	Adriana	16660	11,5	82,4	6,0
5.	04.07.2012.	Adriana	16100	12,1	79,8	2,0
6.	04.07.2012.	Adriana	16460	12,3	84,5	2,4
7.	04.07.2012.	Adriana	16460	11,4	81,6	3,3
8.	04.07.2012.	Adriana	10720	11,3	81,8	3,5
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
	<b>UKUPNO (ha):</b>		<b>128.280</b>	<b>92,00</b>	<b>660,60</b>	<b>30,60</b>
	<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST:</b>		5831	11,50	82,58	3,83
	<b>PRINOS (t/ha):</b>		<b>5,8</b>			

**ŽETVA PŠENICE SORTA ADRIANA rod 2013. (109,47 ha)**

<b>Red. br.</b>	<b>DATUM</b>	<b>SORTA</b>	<b>NETTO (kg ili t)</b>	<b>VLAGA (%)</b>	<b>HEKTOLITAR (kg)</b>	<b>PRIMJESE (%)</b>
1.	15.07.2013.	Adriana	15740	14,4	80,2	2,8
2.	15.07.2013.	Adriana	16200	14,3	80,7	2,8
3.	15.07.2013.	Adriana	11620	13,9	81,7	2,5
4.	15.07.2013.	Adriana	13780	13,4	80,7	4,0
5.	15.07.2013.	Adriana	16240	14,1	80,6	4,2
6.	15.07.2013.	Adriana	14360	13,2	80,9	4,5
7.	15.07.2013.	Adriana	16520	13,3	79,7	3,6
8.	15.07.2013.	Adriana	14220	13,2	81,4	2,0
9.	15.07.2013.	Adriana	16400	13,3	82,5	3,0
10.	15.07.2013.	Adriana	5400	13,2	79,0	3,0
11.	15.07.2013.	Adriana	4260	14,6	80,9	3,0
12.	15.07.2013.	Adriana	2220	12,7	80,3	4,0
13.	16.07.2013.	Adriana	5980	14,8	80,6	2,0
14.	16.07.2013.	Adriana	17080	14,0	79,3	2,9
15.	16.07.2013.	Adriana	16240	13,8	80,1	4,2
16.	16.07.2013.	Adriana	13720	14,1	80,4	4,0
17.	16.07.2013.	Adriana	13980	13,8	80,5	4,2
18.	16.07.2013.	Adriana	14620	13,0	80,1	4,1
19.	16.07.2013.	Adriana	3280	13,0	79,7	4,2
20.	16.07.2013.	Adriana	14060	13,4	80,4	4,8
21.	16.07.2013.	Adriana	14100	13,0	79,9	3,0
22.	16.07.2013.	Adriana	13820	12,9	79,6	3,0
23.	16.07.2013.	Adriana	1440	12,9	79,4	3,0
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
	<b>UKUPNO (ha):</b>		<b>275.280</b>	<b>312,3</b>	<b>1848,6</b>	<b>78,8</b>
	<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST:</b>		2515	13,58	80,37	3,43
	<b>PRINOS (t/ha):</b>		<b>2,5</b>			

**PŠENICA SORTA MARINA ROD 2012. i 2013. GODINA**

**ŽETVA PŠENICE SORTA MARINA rod 2012. (24,00 ha)**

<b>Red. br.</b>	<b>DATUM</b>	<b>SORTA</b>	<b>NETTO (kg ili t)</b>	<b>VLAGA (%)</b>	<b>HEKTOLITAR (kg)</b>	<b>PRIMJESE (%)</b>
1.	09.07.2012.	Marina	15960	11,4	81,9	5,0
2.	09.07.2012.	Marina	17420	11,3	82,1	5,0
3.	09.07.2012.	Marina	16340	10,9	82,6	5,5
4.	09.07.2012.	Marina	16780	10,8	82,7	7,0
5.	09.07.2012.	Marina	15380	10,4	82,2	5,5
6.	09.07.2012.	Marina	16220	10,3	82,9	4,0
7.	09.07.2012.	Marina	15660	10,2	83,2	4,3
8.	09.07.2012.	Marina	15420	10,4	83,1	3,9
9.	10.07.2012.	Marina	9220	11,7	82,1	3,0
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
	<b>UKUPNO (ha):</b>		<b>138.400</b>	<b>97,40</b>	<b>742,80</b>	<b>43,20</b>
	<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST:</b>		5767	10,82	82,53	4,80
	<b>PRINOS (t/ha):</b>		<b>5,8</b>			

**ŽETVA PŠENICE SORTA MARINA rod 2013. (35,00 ha)**

<b>Red. br.</b>	<b>DATUM</b>	<b>SORTA</b>	<b>NETTO (kg ili t)</b>	<b>VLAGA (%)</b>	<b>HEKTOLITAR (kg)</b>	<b>PRIMJESE (%)</b>
1.	17.07.2013.	Marina	11900	14,2	78,8	2,5
2.	17.07.2013.	Marina	19060	13,2	78,7	3,8
3.	17.07.2013.	Marina	14760	13,1	79,0	2,9
4.	17.07.2013.	Marina	11540	12,8	79,2	4,1
5.	17.07.2013.	Marina	18400	12,8	79,3	3,8
6.	17.07.2013.	Marina	14460	12,4	79,2	4,8
7.	17.07.2013.	Marina	11440	11,8	76,6	4,0
8.	17.07.2013.	Marina	17820	11,8	78,8	4,3
9.	18.07.2013.	Marina	12060	13,1	77,8	2,8
10.	18.07.2013.	Marina	18880	13,4	79,9	2,9
11.	18.07.2013.	Marina	14640	12,8	79,2	3,0
12.	18.07.2013.	Marina	12100	12,6	79,4	4,2
13.	18.07.2013.	Marina	19260	12,8	79,1	3,8
14.	18.07.2013.	Marina	11900	12,0	80,2	4,6
15.	18.07.2013.	Marina	7080	12,3	78,8	4,1
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
	<b>UKUPNO (ha):</b>		<b>215.300</b>	<b>191,1</b>	<b>1184</b>	<b>55,6</b>
	<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST:</b>		6151	12,74	78,93	3,71
	<b>PRINOS (t/ha):</b>		<b>6,2</b>			

**PŠENICA SORTA DORA ROD 2012. i 2013. GODINA**

**ŽETVA PŠENICE SORTA DORA rod 2012. (24,00 ha)**

<b>Red. br.</b>	<b>DATUM</b>	<b>SORTA</b>	<b>NETTO (kg ili t)</b>	<b>VLAGA (%)</b>	<b>HEKTOLITAR (kg)</b>	<b>PRIMJESE (%)</b>
1.	04.07.2012.	Dora	16200	11,8	81,7	4,2
2.	04.07.2012.	Dora	16000	12,3	82,1	4,7
3.	04.07.2012.	Dora	16000	12,2	81,8	2,0
4.	04.07.2012.	Dora	16600	12,1	81,3	2,0
5.	05.07.2012.	Dora	16380	12,5	82,2	5,0
6.	05.07.2012.	Dora	17000	11,8	81,6	4,5
7.	05.07.2012.	Dora	16200	11,8	79,2	3,0
8.	05.07.2012.	Dora	16740	11,6	81,8	2,8
9.	05.07.2012.	Dora	16440	11,1	83,1	3,1
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
	<b>UKUPNO (ha):</b>		<b>147.560</b>	<b>107,20</b>	<b>734,80</b>	<b>31,30</b>
	<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST:</b>		6148	11,91	81,64	3,48
	<b>PRINOS (t/ha):</b>		<b>6,1</b>			

**ŽETVA PŠENICE SORTA DORA rod 2013. (59,4 ha)**

<b>Red. br.</b>	<b>DATUM</b>	<b>SORTA</b>	<b>NETTO (kg ili t)</b>	<b>VLAGA (%)</b>	<b>HEKTOLITAR (kg)</b>	<b>PRIMJESE (%)</b>
1.	17.07.2013.	Dora	8420	12,5	80,0	4,3
2.	17.07.2013.	Dora	16120	12,2	79,6	4,3
3.	17.07.2013.	Dora	16660	11,7	78,9	3,9
4.	17.07.2013.	Dora	15260	12,4	79,9	4,3
5.	18.07.2013.	Dora	16240	13,3	79,7	2,6
6.	18.07.2013.	Dora	16780	12,9	80,5	3,7
7.	18.07.2013.	Dora	16240	13,3	79,1	4,2
8.	18.07.2013.	Dora	16120	12,1	79,2	3,8
9.	18.07.2013.	Dora	15820	12,0	80,1	3,9
10.	18.07.2013.	Dora	16340	11,8	80,0	3,1
11.	18.07.2013.	Dora	16620	11,8	79,7	4,9
12.	18.07.2013.	Dora	13320	11,6	79,8	4,0
13.	18.07.2013.	Dora	14880	11,9	79,4	4,0
14.	19.07.2013.	Dora	16360	13,4	79,4	4,5
15.	19.07.2013.	Dora	16180	12,7	79,3	3,9
16.	19.07.2013.	Dora	16340	12,5	79,4	4,3
17.	19.07.2013.	Dora	14620	12,2	79,6	4,3
18.	19.07.2013.	Dora	16160	11,8	79,0	2,5
19.	19.07.2013.	Dora	16200	11,6	79,4	2,8
20.	19.07.2013.	Dora	15560	11,3	79,7	2,5
21.	19.07.2013.	Dora	14500	11,4	79,7	2,5
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
	<b>UKUPNO (ha):</b>		<b>324.740</b>	<b>256,4</b>	<b>1671,4</b>	<b>78,3</b>
	<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST:</b>		5467	12,21	79,59	3,73
	<b>PRINOS (t/ha):</b>		<b>5,5</b>			



**PŠENICA SORTA Bc MIRA ROD 2012. i 2013. GODINA**

**ŽETVA PŠENICE SORTA Bc MIRA rod 2012. (35,00 ha)**

<b>Red. br.</b>	<b>DATUM</b>	<b>SORTA</b>	<b>NETTO (kg ili t)</b>	<b>VLAGA (%)</b>	<b>HEKTOLITAR (kg)</b>	<b>PRIMJESE (%)</b>
1.	03.07.2012.	Bc Mira	6640	11,6	82,5	2,6
2.	03.07.2012.	Bc Mira	11060	11,1	83,2	5,5
3.	03.07.2012.	Bc Mira	11720	10,5	83,5	3,4
4.	03.07.2012.	Bc Mira	11460	9,9	85,2	6,2
5.	03.07.2012.	Bc Mira	10980	10,2	83,8	3,8
6.	03.07.2012.	Bc Mira	10680	10,2	83,5	4,3
7.	03.07.2012.	Bc Mira	11820	10,4	84,1	4,2
8.	03.07.2012.	Bc Mira	12080	11,0	83,5	2,0
9.	04.07.2012.	Bc Mira	11520	12,5	81,0	4,0
10.	04.07.2012.	Bc Mira	11260	12,1	82,6	2,0
11.	04.07.2012.	Bc Mira	11780	11,3	80,2	3,0
12.	04.07.2012.	Bc Mira	11780	11,2	83,9	4,5
13.	04.07.2012.	Bc Mira	11100	10,9	82,6	3,0
14.	04.07.2012.	Bc Mira	11560	10,7	82,4	4,4
15.	04.07.2012.	Bc Mira	7460	10,4	82,0	3,7
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
	<b>UKUPNO (ha):</b>		<b>162.900</b>	<b>164,00</b>	<b>1244,00</b>	<b>56,60</b>
	<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST:</b>		4654	10,93	82,93	3,77
	<b>PRINOS (t/ha):</b>		<b>4,7</b>			

**ŽETVA PŠENICE SORTA Bc MIRA rod 2013. (46,89 ha)**

<b>Red. br.</b>	<b>DATUM</b>	<b>SORTA</b>	<b>NETTO (kg ili t)</b>	<b>VLAGA (%)</b>	<b>HEKTOLITAR (kg)</b>	<b>PRIMJESE (%)</b>
1.	13.07.2013.	Bc Mira	9300	15,3	79,7	3,0
2.	13.07.2013.	Bc Mira	12720	13,8	81,5	2,5
3.	13.07.2013.	Bc Mira	16700	13,5	81,0	2,6
4.	13.07.2013.	Bc Mira	16960	13,4	81,4	2,7
5.	13.07.2013.	Bc Mira	14140	12,8	82,0	3,9
6.	13.07.2013.	Bc Mira	13900	13,0	82,4	4,2
7.	13.07.2013.	Bc Mira	16480	12,6	82,5	4,5
8.	13.07.2013.	Bc Mira	12760	12,6	81,3	5,5
9.	14.07.2013.	Bc Mira	14220	13,6	82,2	4,5
10.	14.07.2013.	Bc Mira	14060	13,2	80,9	4,8
11.	14.07.2013.	Bc Mira	14080	12,8	81,3	4,0
12.	14.07.2013.	Bc Mira	14160	12,6	81,6	3,5
13.	14.07.2013.	Bc Mira	14540	12,5	81,2	4,8
14.	14.07.2013.	Bc Mira	16580	12,3	83,0	3,5
15.	14.07.2013.	Bc Mira	14180	12,3	82,7	5,0
16.	14.07.2013.	Bc Mira	14400	12,2	81,5	4,1
17.	14.07.2013.	Bc Mira	13500	12,3	82,2	4,2
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
	<b>UKUPNO (ha):</b>		<b>242.680</b>	<b>220,8</b>	<b>1388,4</b>	<b>67,3</b>
	<b>PROSJEČNA VRIJEDNOST:</b>		5176	12,99	81,67	3,96
	<b>PRINOS (t/ha):</b>		<b>5,2</b>			