

# REZULTATI ISPITIVANJA GOSPODARSKE VRIJEDNOSTI SORATA I LINIJA PŠENICE U MIKROPOKUSIMA NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA 2012. GODINE

---

**Puklin, Tomislav**

**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:185:605499>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-04**



*Repository / Repozitorij:*

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



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

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

Tomislav Puklin, student

**REZULTATI ISPITIVANJA GOSPODARSKE  
VRIJEDNOSTI SORATA I LINIJA PŠENICE U  
MIKROPOKUSIMA NA VISOKOM GOSPODARSKOM  
UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA 2012. GODINE**

Završni rad

Križevci, 2015.

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

Tomislav Puklin, student

**REZULTATI ISPITIVANJA GOSPODARSKE  
VRIJEDNOSTI SORATA I LINIJA PŠENICE U  
MIKROPOKUSIMA NA VISOKOM GOSPODARSKOM  
UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA 2012. GODINE**

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1. dr. sc. Renata Erhatic v. pred.-predsjednica povjerenstva
2. dr. sc. Vesna Samobor prof.v.š.- mentor i članica
3. mr.sc. Vlado Kušecv. pred.- član

Križevci, 2015.

## SADRŽAJ

|    |                                                                                                                                                                               |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | <b>UVOD</b>                                                                                                                                                                   | 1  |
| 2. | <b>PREGLED LITERATURE</b><br><br>2.1. Proizvodnja pšenice u svijetu i Republici Hrvatskoj<br>2.2. Važnost i upotreba pšenice<br>2.3. Osnovne morfološke specifičnosti pšenice | 2  |
| 3. | <b>MATERIJAL I METODE</b><br><br>3.1. Ispitivanje linija pšenice<br>3.2. Agrotehnika<br>3.3. Pepelnica pšenice<br>3.4. Lema ili žitni balac                                   | 6  |
| 4. | <b>REZULTATI I RASPRAVA</b><br><br>4.1. Značajke klime<br>4.2. Prirod kg/ha<br>4.3. Hektolitarska masa u kg<br>4.4. Masa 1000 zrna                                            | 12 |
| 5. | <b>ZAKLJUČAK</b>                                                                                                                                                              | 20 |
| 6. | <b>LITERATURA</b>                                                                                                                                                             | 21 |
|    | <b>SAŽETAK</b>                                                                                                                                                                |    |

## 1. UVOD

Pšenica je najvažnija žitarica za proizvodnju kruha jer se oko 70% stanovništva svijeta hrani pšeničnim kruhom. Od nje se pripravlja niz proizvoda: krupica, pecivo, tjestenina i dr. Pšenično se zrno koristi za fermentaciju u proizvodnji piva, alkohola i votke.

Prelaskom ljudskog roda s lovačkog na zemljoradnički način života počinje rad na oplemenjivanju bilja, selekcija od strane čovjeka. Od tada stalno napreduje i doprinosi napretku ljudskog roda. Stalno se kreiraju nove sorte i vrste kultiviranog bilja. Oplemenjivanjem pšenice tijekom posljednjih 50 godina dobijale su se sorte visoke rodnosti, a tek osamdesetih godina prošlog stoljeća javlja se naglašenija potreba za pekarskom kakvoćom. Dio hrvatskih oplemenjivačkih programa uključuje pekarsku kakvoću kao dodatni, a neki čak kao glavni cilj. Tu su ubrzo postignuti značajni rezultati, između ostalih sorti, sorta Divana je danas jedna od najkvalitetnijih europskih pšenica- poboljšivača. No, nakon programa oplemenjivanja usmjerenih na visoku rodnost i visoku pekarsku kakvoću uvidjelo se da programe oplemenjivanja treba usmjeriti prema oplemenjivanju pšenice za održivo ratarenje. Ciljevi oplemenjivanja za održivo ratarenje su dobiti sorte pšenice koje imaju fenotip prikladan za manja ulaganja (mineralna gnojiva i zaštitna sredstva), povećane otpornosti ili tolerantnosti prema bolestima pšenice, te isti ili veći urod uz zadržavanje visokih kvalitetnih karakteristika. Takve nove sorte, prikladne za održivo ratarenje, moraju zadovoljiti zadane ciljeve oplemenjivanja ali i dati dobre osobine koje se odnose na meljavost i pecivost. Priznavanje novih sorti odnosno hibrida provodi se sukladno Zakonu o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 140/05, 35/08, 25/09, 124/10, 55/11), Pravilniku o upisu sorti u sortnu listu (NN 45/08, NN 84/08, 53/10) i Pravilniku o priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 99/08, 100/09, 109/10).

## 2. PREGLED LITERATURE

### 1.1. Proizvodnja pšenice u svijetu i Republici Hrvatskoj

Pšenica se ubraja među najstarije poljoprivredne kulture. Najprije se uzgajala u Aziji i južnoj Europi, odakle se proširila na druge kontinente. Kako pokazuju arheološki nalazi, uzgajala se u Iraku 6500 god. pr. Kr., u Egiptu i Kini 5000 do 6000 god. pr. Kr., a u sr. Europi i na Balkanu 4000 do 5000 god. pr. Kr. Uzgoj pšenice raširen je gotovo po cijelom svijetu zahvaljujući njezinoj sposobnosti prilagođivanja različitim klimatskim i zemljišnim uvjetima. Pšenica je ponajprije kultura nizinskih (stepskih) područja. Proizvodnja pšenice u 2014. godini premašiti će prošlomjesečnu prognozu navise prvenstveno radi značajnog povećanja proizvodnje u EU i Rusiji, a usprkos padu u Brazilu, Turskoj i SAD-u. Potrošnja će rasti najbržim tempom zabilježenim unatrag tri godine radi nižih cijena.

Tablica 1. Proizvodnja pšenice 2014/15.

|        |                 |
|--------|-----------------|
| EU     | +6 milijuna t   |
| Indija | +5,9 milijuna t |
| Rusija | +3,3 milijuna t |
| Kina   | +3 milijuna t   |

Izvor: <http://www.pekarskiglasnik.com>

Pšenica se u nas uglavnom uzgaja za potrebe mlinarsko-pekarske industrije, a male količine koriste se u stočarstvu ili za izvoz.

Tablica 2. Površine i urodi pšenice u Republici Hrvatskoj od 2001.-2012.

| Godina proizvodnje | Površina (000 ha) | Pinosi t/ha |
|--------------------|-------------------|-------------|
| 2001               | 239               | 4,02        |
| 2002               | 233               | 4,23        |
| 2003               | 205               | 2,96        |
| 2004               | 214               | 3,96        |
| 2005               | 150               | 4,11        |
| 2006               | 177               | 4,58        |
| 2007               | 175               | 4,64        |
| 2008               | 156               | 5,36        |
| 2009               | 188               | 5,00        |
| 2010               | 131               | 5,70        |
| 2011               | 150               | 5,20        |
| 2012               | 187               | 5,30        |

Izvor podataka iz Državnog zavoda za statistiku RH

## 1.2. Važnost i upotreba pšenice

Pšenica je danas najvažnija i najrasprostranjenija žitarica na svijetu. S razlogom jer je najvažnija krušarica. Iako se kaže da se rižom prehranjuje više od polovine čovječanstva, ipak, riža nije kruh. 100 gr pšenice sadrži 330 kcal. Zrno pšenice ima najviše ugljikohidrata (70,7%), bjelančevina (10%) i masti samo 2%. Od mineralnih sastojaka najviše sadrži fosfora, kalija te magnezija, kalcija, željeza i ostalih elemenata u tragovima. Posebne vrste pšenice su kumut, dinkel i pir (stara vrsta nešto tvrđeg zrna). Pšenične klice sadrže najvrednije biološke tvari u takvoj količini i skladu koji nigdje drugdje u prirodi nije pronađen i koji nije moguće umjetno stvoriti. Terapijom pšeničnom kašom možemo očistiti organizam (ponajprije probavni sustav) od svih nataloženih otrovnih tvari. Pšeničnom sluzi liječe se sve tegobe uzrokovane trovanjem, probavnim smetnjama, žgaravicom, upalom crijeva.



Slika 1. Upotreba pšenice

Izvor: [http://www.croring.com/Multimedia/Pictures/VIJESTI/Prehrana/psenica\\_thumb1.jpg](http://www.croring.com/Multimedia/Pictures/VIJESTI/Prehrana/psenica_thumb1.jpg)

### 1.3. Osnovne morfološke specifičnosti pšenice

Korijen pšenice je žiličast, sastoji se od primarnog i sekundarnog korijenovog sustava. Iz klicina korijena razvija se primarni korijenov sustav, a iz klicina pupoljka klica. Zadaća primarnog korijena je učvršćivanje sjemenke u tlu, upijanje hrane i vode i hranjenje mlade biljke dok se ne razvije sekundarni korijenov sustav. Sekundarni korijenov sustav razvija se na čvoru busanja. On može prodirati i do 2m u dubinu.

Stabljika Sastoji se od 5-7 nodija i internodija. Cilindrična je, člankovita i šuplja. Današnje sorte su visine oko 1 metar, dok su starije bile 1,5 metar. Smanjenjem visine pšenice, povećava se otpornost na polijeganje.

Listovi su raspoređeni naizmjenično. Sastoje se od rukavca, plojke i jezičca.

Cvijet i cvat - cvjetovi su skupljeni u cvat - klas. Klas se sastoji od klasnog vretena, koje je člankovito, a predstavlja produžetak vršnog članka stabljike. Na njemu se nalaze usjeci, pa ono ima koljenast izgled. Na usjecima se nalaze klasići naizmjenično s obje strane. Razmak među usjecima može biti manji ili veći, pa se razlikuju zbijeni i rastresiti klasovi. Klasić se sastoji od vretenca, dvije pljeve i cvjetova. U jednom klasiću može biti 2-7 cvjetova. Cvijet se sastoji od dvije pljevice, dvije pljevičice, prašnika i tučka. Oplodnja je autogamna, što znači da polen pojedinog cvijeta dopijeva na njušku tučka istog cvijeta.

Plod - je zrno (caryopsis) kod pšenice a može biti različite krupnoće (krupno, srednje i sitno) ovisno o vrsti i sorti. U klasu se obično razvije oko 30-40 zrna. Po dužini zrna nalazi se brazdica, a na vrhu bradica. Jasno se razlikuju trbušna, leđna i bočna strana. Trbušna strana je ona strana na kojoj se nalazi brazdica. Apsolutna masa je 35-45 g, a hektolitarska 60-84 kg. Zrno se sastoji od omotača, klice (najmanji, ali biološki



najvažniji dio, jer se u njoj nalaze svi budući organi biljke), te endosperma (čini najveći dio oko 86% ukupne mase zrna, a u njemu su smještene pričuve hranjivih tvari).

Modeli sorte stvaraju na osnovu oplemenjivačkih ciljeva, a ostvaruju se na temelju genetskih zakonitosti (Borojević, 1971), potrebno je prići detaljnoj genetskoj analizi svojstava koja imaju odlučujuću ulogu u formiranju uroda i kvalitete zrna i brašna. Stoga je potrebno je što je moguće bolje upoznati genetsku konstituciju roditelja i svojstava na koje se vrši oplemenjivanje (Bede i sur. 2006.). Zbog opasnosti od genetske erozije trebalo bi uvijek tražiti nove izvore genetske varijabilnosti raspoloživim tehnologijama koje nam omogućava ovo vrijeme.rije uvođenja metoda molekularnih markera u ispitivanja na oplemenjivanju bilja za ispitivanje divergentnosti korištena su morfološka svojstva i pedigrei ispitivanih biljaka (Marić, 2002). Genetički potencijal za visoku rodnost neke sorte ili hibrida može se potpuno ostvariti tek u interakciji s optimalnim uvjetima okoline. Dakle, u ukupnom povećanju uroda poljoprivrednih kultura podjednaku ulogu imaju novevisokorodne sorte, kao i primjena nove, odgovarajuće tehnologije proizvodnje (Jošt iSamobor 2005.).

Cilj ovog istraživanja je stvoriti pšenicu visoke kakvoće približno slične onoj u Divane, ali poboljšane otpornosti prema polijeganju,prevalentnim bolestima i poboljšane rodnosti.



Slika 2. Pšenica

Izvor:[http://www.mnovine.hr/uploads/images/vijesti/pšenica-\\_1435995899.png](http://www.mnovine.hr/uploads/images/vijesti/pšenica-_1435995899.png)

### **3. MATERIJAL I METODA RADA**

#### **3.1. Ispitivanje linija pšenice**

Ispitivanja novih perspektivnih ozimih linija pšenice za održivu proizvodnju provedena su na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima, zajedno sa domaćim i stranim sortama pšenice.

Karakteristike novih linija pšenice su:

- viši habitus
- manje norme sjetve od 180 do 220 kg/ha
- dobra kvantitativna svojstva, a izvrsna kvalitativna svojstva
- otpornost na bolesti

Mikro pokus je postavljen po slučajnom blok rasporedu sa 11 varijanata ( 7 linija pšenice, 4 sorata u pet ponavljanja.

#### **3.2. Agrotehnika**

Obrada tla

Oranje je izvršeno 24. listopada 2011. plugom premetnjakom na dubinu od 35 cm u ravnici. Nakon oranja obavljena je gnojdba, a zatim dopunska priprema tla za sjetvu rotodrljačom. Stvoren je usitnjeni površinski sloj orašaste strukture. Koji omogućuje ujednačenije klijanje odnosno nicanje. Sjeme je posijano u dobro pripremljeno i umjereno vlažno tlo, te je nicanje uslijedilo osmi dan po sjetvi.

Sjetva

Obavljena je specijalnom šesterorednom sijačicom Wintersteiger za poljske pokuse, zahvata 1 m, međurednog razmaka 16 cm. Pokus je zasijan u pet repeticija sa 7 varijanata. Svaka varijanta (linija) sijana je na parcelici od 5m<sup>2</sup>, po slučajnom blok rasporedu. Između repeticija je prostorna izolacija od 1m ( da prilikom kombajniranja ne dođe do miješanja sjemena), a između svake varijante 30 cm.



Slika 3. Sijačica za sjetvu pšenice za posebne namjene

*Izvor: Tomislav Puklin*

### Mjere njege

Sjetva je bila kvalitetno izvedena, zrno je bilo dobro prekriveno tlom i tijekom nicanja nije bilo depresivnog djelovanja herbicida.

Sredinom ožujka u početku kretanja proljetne vegetacije vizualnom ocjenom ocijenili smo sklop biljaka, odnosno prezimljenje. Ocjenu smo vršili po skali od 1 do 5 gdje je ocjenom:

- 1 ocijenjen vrlo loš sklop
- 2 ocijenjen zadovoljavajući sklop
- 3 ocijenjen dobar sklop
- 4 ocijenjen vrlo dobar sklop
- 5 ocijenjen izvrstan sklop

Vizualne ocjene sklopa krajem ožujka u svih varijanata bile su ocijenjene sa 5.

Budući da se u selekciji odabranih varijanti želi imati uvid na otpornost prema bolestima nikakvo tretiranje fungicidima se ne provodi, ali se kontrolira i bilježi pojava bolesti. Najčešća bolest pšenice koje se javlja u humidnijem dijelu Hrvatske je pepelnica (*Blumeria graminis*).



Slika 4. Pepelnica na listu pšenice

*Izvor:* [http://www.agroklub.com/upload/slike/pepelnica\\_na\\_listu.jpg](http://www.agroklub.com/upload/slike/pepelnica_na_listu.jpg)

### **3.3. Pepelnica pšenice**

Pepelnica je značajna bolest pšenice, naročito za sorte koje se gaje u gustom sklopu pri intenzivnoj agrotehnici. Utjecaj pepelnice na prinos pšenice je dosta veliki, rane zaraze utječu na smanjenje bokorenja, dok kasne infekcije smanjuju korisnu zelenu lisnu površinu u vrijeme nalivanja zrna i tako utječu na smanjenje prinosa.

U početku razvoja pepelnice napad je slabo uočljiv. Simptomi se mogu javiti u svim fazama razvoja posle nicanja, na svim nadzemnim dijelovima biljke. Prvi simptomi se pojavljuju na licu donjih listova biljke, i to na onim mjestima u polju gdje je usjev u gustom sklopu. Na lišću se javljaju klorotične pege u kojima se brzo razvija bijelosivkasta micelija. U početku je micelija paučinasta, a kasnije se formiraju konidije koje miceliji daju brašnast izgled. Pri kraju vegetacije micelija mijenja boju, potamni i u njoj se formiraju tamnomrke kleistotecije.

Pšenica je najosjetljivija u fazi intenzivnog porasta. Jak napad pepelnice sreće se u intenzivnom uzgoju s gustim sklopom biljaka, jer se u takvim uslovima stvara vlažna mikroklima.

Pepelnica se suzbija uništavanjem samonikle pšenice zaoravanjem, čime se prekida održavanje parazita od žetve do ponovne sjetve u jesen. Plodored je u izvjesnijoj mjeri efikasan. Potrebno je izbjegavati jako gnojenje pšenice dušikom, jer povećava njenu osjetljivost prema pepelnici. Značajno je koristiti otporne sorte pšenice.

Za ocjenu jačine intenziteta napada koristi se skala po Brooks-u od 1-5, a visina zaraze na biljci ocjenjuje se skalom po Saari-Prescottu od 1-9.

Tablica . 3. Ocjena intenziteta napada pepelnice po Brooks-u

| Ocjena | Napad     | % zaražene površine lista |
|--------|-----------|---------------------------|
| 1      | vrlo slab | >od 1%                    |
| 2      | slab      | >od 5%                    |
| 3      | osrednji  | >od 10%                   |
| 4      | jak       | >od 25%                   |
| 5      | vrlo jak  | >od 50%                   |

Poznato je i da uz jačinu napada i visina zaraze na biljci (visina po etažama) ima utjecaja na niz činitelja u proizvodnji pšenice, od uroda do kakvoće.

Tablica. 4. Ocjena visine zaraze po Saari-Prescott-u.

| Ocjena | Visina (etaža) zaraženih listova    |
|--------|-------------------------------------|
| 0      | nema pojave bolesti                 |
| 1      | zaražen prvi donji list             |
| 3      | zaražene donje etaže listova        |
| 5      | Zaraza sve do trećeg gornjeg lista  |
| 7      | zaraženi svi listovi osim zastavice |
| 9      | zaražen vršni list i klas           |

U mikropokus pšenice pepelnica se nije pojavila jer su bili nepovoljni klimatski uvjeti za njezin razvoj.

### 3.4. Lema ili žitni balac (Lema melanolpa).

Žitni balci su štetnici koje svake godine proizvođači ozimih i jarih žita susreću na svojim parcelama. Njegovu veću pojavu kao i štete bilježimo na zobi i kasnijim usjevima pšenice kod proizvođača koji „zaborave“ pregledati svoje usjeve pa imamo pojavu bijele zobi ili pšenice. Javlja se najčešće početkom svibnja i najčešći je štetnik na pšenici. Odrasli oblici se javljaju kada dnevne temperature dosegnu 10 C°. Tako da smo ove godine prve jaču pojavu ovog štetnika zabilježili 10. travnja na parceli ozimog ječma iako se prvi odrasli oblici mogu naći već u ožujku. Pojava prezimjelih odraslih

oblika traje dvadesetak dana što se kasnije manifestira na razvučenu pojavu ličinki. Odrasli oblici prave štete hraneći se listom tako da ga progrizaju čineći na listovima uske pruge. Sve češće ovoga štetnika nalazimo i na kukuruzu gdje na listovima čini isto takove štete. Nakon kopulacije ženke odlažu jaja na naličje lista u nizu po nekoliko, ali se mogu naći i pojedinačno odložena jaja. Za razvoj ličinke iz jaja potrebno je od 6 - 18 dana što ovisi o dnevnim temperaturama. Ličinke ili u narodu često nazivani „pužići“ javljaju se od kraja travnja i u svibnju. Ove godine prve ličinke smo primijetili 5 svibnja na ozimoj zobi. Ličinke su u početku žućkaste boje, kasnije od izmeta i sluzi poprime tamniju boju. Razvoj ličinke do odraslog oblika traje 10 - 22 dana. Ličinke se također hrane lišćem, izgrizajući ga u vidu uskih pruga s tim da epiderma ostaje neoštećena. Pruge se spajaju pa dobivamo bijeli list.



Slika 5. Žitni balac

*Izvor:* [http://www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/\\_data/i/upload/2014/06/07/20140607140849-c276515e-xs.jpg](http://www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/_data/i/upload/2014/06/07/20140607140849-c276515e-xs.jpg)



Slika 6. Žitni balac

*Izvor:* [http://www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/\\_data/i/upload/2014/06/07/20140607140844-75e575dc-xs.jpg](http://www.gospodarstvo-petricevic.hr/kor/_data/i/upload/2014/06/07/20140607140844-75e575dc-xs.jpg)

#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na mjestu gdje je postavljen mikropokus izvršena je agrokemijska analiza tla. Utvrđeno je da je tlo tipa pseudoglej ravničarski, srednje duboki distričan sa sljedećim karakteristikama. Tlo je porozno do malo porozno i umjereno plastično.

Agrokemijska analiza tla sastoji se od mjerenja pH u H<sub>2</sub>O, koji određuje aktualnu kiselost tj. količinu slobodnih H<sup>+</sup> iona u otopini tla i pH u 1MKCl-u, koji određuje potencijalnu kiselost tj. onu količinu H<sup>+</sup> iona koja se oslobađa razmjenom iona sa otopinom tla, a nalazi se na adsorpcijskom kompleksu.

U analiziranom uzorku utvrđene su pH vrijednosti prikazane u tablici 5., pH vrijednost uzorka iznosi 6,3 u H<sub>2</sub>O, a 5,1 u 1MKCl-u, što tlo svrstava u kategoriju kisela tla. Za postizanje većih priroda treba se izvršiti kalcifikacija tla sa dostupnim materijalom.

Tablica 5. Rezultati agrokemijske analize tla

| pH<br>H <sub>2</sub> O<br>1MKCl |     | Ocjena        | humusa<br>(%) | ocjena           | Al-metodom u<br>mg/100g tla.  |                  |                  |                  |
|---------------------------------|-----|---------------|---------------|------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                 |     |               |               |                  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Ocjena           | K <sub>2</sub> O | Ocjena           |
| 6,3                             | 5,1 | Kiselo<br>tlo | 1,00          | Slabo<br>humusno | 26,00                         | Dobro<br>opskrb. | 13,3             | Slabo<br>opskrb. |

U principu, sva tla koja imaju pH u 1MKCl-u manji od 5,5 su kisela i na njima treba izvršiti korekciju kiselosti. Da bi se mogla odrediti točna doza vapna za kalcifikaciju treba izračunati hidrolitsku kiselost. U našem slučaju nismo to napravili, jer naša kultura podnosi blago kisela tla.

Humus ima veliku važnost u tlu, jer pokazuje direktan utjecaj na rast i razvoj biljaka. On je energetski izvor čitavog niza organizama tla, vrši adsorpciju kationa (važno kod gnojidbe) i popravljiva fizikalna svojstva tla. U analiziranom uzorku utvrđeno je 1,00% humusa što tlo svrstava u slabo humusna tla, te je potrebno izvršiti humizaciju, unošenje organskog gnojiva (zreli stajski gnoj, kompost, zaoravanje žetvenih ostataka, zelena gnojidba,...).

Biljci pristupačan fosfor predstavlja onaj fosfor koji biljka može direktno iskorištavati putem svog korjenovoga sustava. Zastupljen je u obliku oksidiranih fosfata (  $PO_4$  ). Fosfor je biljci potreban u svim životnim procesima, a naročito u fazi busanja. U analiziranom uzorku utvrđeno je 26mg  $P_2O_5/100g$  tla (dobro opskrbljeno tlo fosforom), pa se tlo ne treba znatnije popravljati.

Biljci pristupačan kalij, predstavlja kalij koji biljka može iskorištavati putem svog korjenovog sustava. Potreban je biljci u svim njezinim životnim procesima, a naročito u procesima vezanim uz nakupljanje šećera i ugljikohidrata. U analiziranom uzorku utvrđeno je 13,3mg  $K_2O/100g$  tla, što tlo čini umjereno opskrbljenim, pa se sadržaj tog makroelementa treba popravljati unošenjem mineralnih gnojiva koji sadrže veći postotak kalija npr. NPK 7-20-30, naročito ako će se uzgajati kulture koje trebaju više kalija za svoj rast i razvoj.

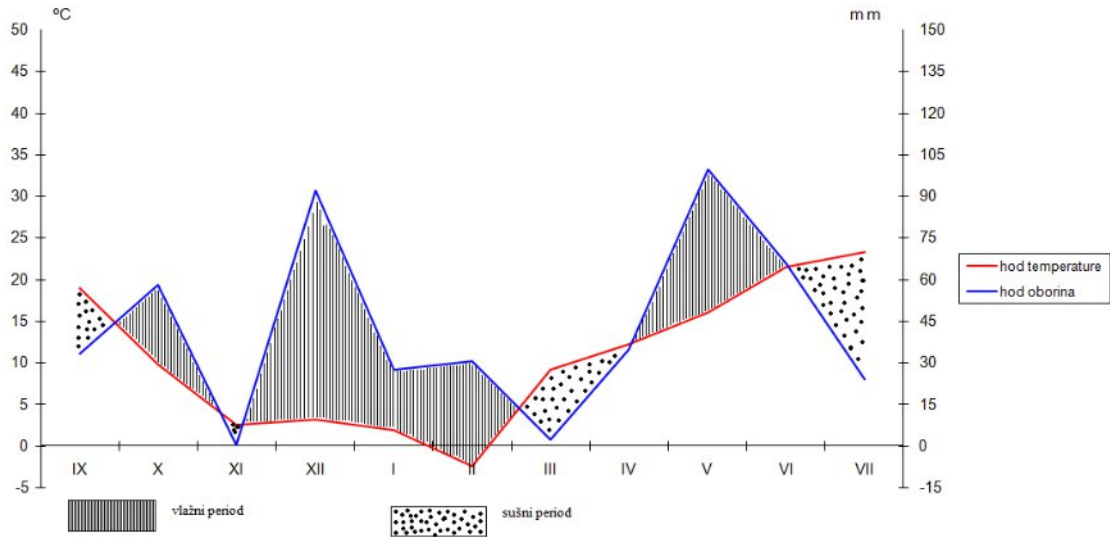
Ako znamo da se za postizanje visokih priroda pšenice preferiraju plodna, strukturna, duboka tla dobrih vodozračnih svojstava, povoljne vlažnosti, te slabo kisele do neutralne reakcije (pH 6-7) možemo zaključiti da bi ispitano tlo uz određene korekcije bilo povoljno za ostvarenjem željenog cilja.

#### **4.1. Značajke klime**

Pšenica je kultura kontinentalne klime. Najpovoljnija temperatura za njezino klijanje i nicanje jest 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. Pšenica uspijeva na područjima s vrlo različitom količinom i rasporedom oborina. Najveći prinos i najbolja kakvoća postižu se u područjima s ukupnom količinom oborina od 650 - 750 l/m<sup>2</sup>, pravilno raspoređenih. Nedostatak vlage u tlu na kraju busanja, kada se završava formiranje klasića, odrazit će se manjom duljinom klasa i manjim brojem plodnih klasića. Ako vlage nedostaje u prvih deset dana (poslije početka vlatanja), dužina klasa te broj klasića ostati će normalni, a smanjiti će se samo broj oplodjenih cvjetova i broj zrna u klasu. Rezultat toga biti će smanjenje prinosa. Potreba za vodom povećana je u vrijeme nicanja. Pšenici najbolje odgovaraju duboka, umjereno vlažna tla bogata humusom (više od 2 %) te blago kisele reakcije (pH 6,5 - 7). Vrlo je zahtjevna glede plodnosti i fizikalnih svojstava te joj odgovaraju tla poput černozema, livadske crnice, plodne gajnjače i aluvijalna tla bez prisutnosti podzemnih



voda. Na ovakvim tlima moguće je dobiti relativno visok prinos i bez gnojenja. Druge grupe tala mogu biti prikladne za pšenicu samo uz korištenje većih količina gnojiva.



Graf 1. Klimadijagram po Walteru, Križevci 2011/2012

Rezultati mikropokusa – Križevci, 2011/12

Napomena: vegetacija 2011/12 je bila sušna, bez pojave bolesti pšenice, povoljna za visoke urode

| Sorta / linija  | Klasanje<br>Svibnja | Visina<br>iljke<br>cm | Sklop -<br>klasova<br>na m <sup>2</sup> | Broj zrna<br>u<br>klasu | Urod<br>t/ha* | Ran<br>k | Masa<br>1000<br>zrna<br>g* | Hektolit<br>ar<br>kg/hl* |
|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-------------------------|---------------|----------|----------------------------|--------------------------|
| J801-12         | 8                   | 73.0                  | 750                                     | 31.6                    | 10.322        | 1        | 43.13                      | 88.02                    |
| Vesna           | 12                  | 80.4                  | 777                                     | 33.8                    | 10.300        | 2        | 39.23                      | 87.74                    |
| Koleda          | 9                   | 88.0                  | 514                                     | 42.6                    | 10.255        | 3        | 46.86                      | 88.12                    |
| Renan<br>(INRA) | 10                  | 83.6                  | 580                                     | 31.0                    | 9.677         | 4        | 49.22                      | 85.34                    |
| J803-22         | 7                   | 72.6                  | 785                                     | 26.8                    | 9.378         | 5        | 46.11                      | 87.67                    |
| J801-2          | 7                   | 73.6                  | 804                                     | 27.8                    | 9.175         | 6        | 43.88                      | 89.15                    |
| J803-37         | 9                   | 75.0                  | 744                                     | 27.6                    | 9.108         | 7        | 44.48                      | 88.01                    |
| J801-35         | 7                   | 71.8                  | 875                                     | 25.0                    | 9.033         | 8        | 41.69                      | 87.24                    |
| J802-12         | 7                   | 72.8                  | 811                                     | 29.4                    | 8.867         | 9        | 41.30                      | 87.61                    |
| J802-24         | 7                   | 72.0                  | 867                                     | 23.6                    | 8.599         | 10       | 46.36                      | 87.36                    |
| Divana          | 8                   | 95.4                  | 658                                     | 25.6                    | 8.338         | 11       | 49.28                      | 88.49                    |

\* Sve kod 14% vlage

Veća apsolutna masa sjemena pšenice ima veću energiju klijanja i nicanja te veći prinos. Najveću masu 1000 zrna ima sorta Divanakoja iznosi 49,28g, dok najmanju masu ima Vesna a iznosi 39,23 g. Najveći prirod zrna je imala sorta J801-12 10,322 t/ha. Dok je najmanji prirod zrna imala linija Divana 8,338 t/ha. Mjerenjem je ustanovljeno da je linija s najvišim habitusom Divana 95,4 cm dok je linija sa najnižim habitusom J801-358 71,8 cm.



Slika 7. Pokusnopoljepšenice

*Izvor: TomislavPuklin*

#### **4.2. Prirod kg/ha**

Kombajniranje je obavljeno 05. srpnja 2012. godine, specijalnim samočistačem kombajnom marke Wintersteiger zahvata 1m za žetvu mikro pokusa ( *slika 9.*). Nakon kombajniranja očistili smo dobiveni prirod svake varijante od primjesa, te ga izvagali. Dobivena masa izražena je u kilogramima. Za svaku od 7 varijanti u I.,II.,III.,IV.i V. repeticiji izračunali smo prosječni prirod po hektaru.



Slika 8. Pšenica

*Izvor: Tomislav Puklin*



Slika 9. Žetva mikropokusa pšenice

*Izvor: Tomislav Puklin*

### 4.3. Hektolitarska masa u kg

Hektolitarska masa na području sjeverno-zapadne Hrvatske u prosječnoj godini za pšenicu kreće se između 76 i 80 kg/hl. U iznimno dobrim pšeničnim godinama je preko 80 kg/hl. Pšenica s hektolitrom manjim od 76kg smatra se nepodobnom za daljnju preradu prema Pravilniku o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta NN 78/05.

Tablica 6. Prosječna Hektolitarska masa linija i sorata pšenice

| <b>Linija /sorta</b> | <b>Hektolitar ( kg/hl )</b> |
|----------------------|-----------------------------|
| J801-12              | 88.02                       |
| Vesna                | 87.74                       |
| Koleda               | 88.12                       |
| Renan                | 85.34                       |
| J803-22              | 87.67                       |
| J801-2               | 89.15                       |
| J803-37              | 88.01                       |
| J801-35              | 87.24                       |
| J802-12              | 87.61                       |
| J802-24              | 87.36                       |
| Divana               | 88.49                       |

Određivanje Hl-težina sjemena na Schopperovoj vagi(*slika 10.* )- Ispitni uzorak uzima se lopaticom i stavlja do oznake u cijev za nasipavanje. Mlaz sjemena mora padati u sredinu cilindra, a sjeme se ne smije poravnavati s rubom cilindra. Pridržavajući mjerni cilindar nož brzo, ali bez potresa, treba izvući pri čemu klip, zajedno sa sjemenom iznad njega, naglo pada na dno cilindra. Tada se nož ponovno uvuče u prorez, sjeme iznad njega se potpuno ukloni, nož se izvuče, a sadržaj iz cilindra važe. Za dobivenu odnosno očitane masu zrna iz tablice se pročita vrijednost iskazana u kilogramima. Dobivena se vrijednost pomnoži sa 10 i dobiva se «hektolitarska masa» iskazana u kg/m<sup>3</sup>. Uz dobar urod hektolitarska masa svih varijanata bila je veća od 76 kg/hl, što je prema Pravilniku o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta NN 78/05 ikoja se može koristiti u pekarskoj industriji.



Slika 10. Određivanje hektolitarske težine

*Izvor: Renata Erhatic*

#### **4.4. Masa 1000 zrna**

Masa 1000 zrna je težina 1000 prosječnih zrna pšenice. Ovisi o specifičnoj težini zrna, izražena je u gramima i važna je za izračunavanje norme sjetve. Svaka sorta ima svoju normu sjetve, odnosno broj klijavih zrna po m<sup>2</sup> u sjetvi. Masa 1000 zrna je sortna osobina, ovisi o nasljednim svojstvima, ali se može mijenjati pod utjecajem vanjskih faktora. Masa 1000 zrna određena je pomoću aluminijske perforirane pločice od 100 perforacija. Odbrojeno je 200 zrna, izvagano na elektronskoj vagi i pomnoženo sa faktorom pet kako bi se dobila masa 1000 zrna.

Tablica 7. Prosječna masa 1000 zrna (g)

| <b>Linija /sorta</b> | <b>Masa 1000 zrna /g</b> |
|----------------------|--------------------------|
| J801-12              | 43.13                    |
| Vesna                | 39.23                    |
| Koleda               | 46.86                    |
| Renan                | 49.22                    |
| J803-22              | 46.11                    |
| J801-2               | 43.88                    |
| J803-37              | 44.48                    |
| J801-35              | 41.69                    |
| J802-12              | 41.30                    |
| J802-24              | 46.36                    |
| Divana               | 49.28                    |

## 5. ZAKLJUČAK

Pod standardnim kvalitetom pšenice koji se uzima kao osnova za obračun u postocima podrazumijeva se pšenica sa 13% vode, 76 kg hektolitarske mase i sa 2% primjesa. Istraživanjem se dokazalo da je oplemenjivanje biljanajjeftiniji način podizanja poljoprivredne proizvodnje i produktivnosti. Provodeći istraživanje došlo se do slijedećih spoznaja:

1. Da je sklop biljaka u većini varijanti bio ocijenjen ocjenom 5, visina biljaka (habitus) kretala se od 71,8 do 95,4 cm, a prirod je varirao od 8,338 do 10,322 kg/ha.

2. Budući da se nakon žetve rade kemijske analize, mogućnost odabira najboljih linija će biti potpuna. Za očekivati je da su ove linije po kvaliteti približne, a neke čak bolje od Divane. Sve linije u ispitivanju su zasigurno veće otpornosti na polijeganje te veće otpornosti na bolesti. Ova svojstva su naslijeđena od američkih linija KS92WGRC21 i KS92WGRC22.

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.

Prinosi žitarica značajno ovise o genetskim predispozicijama sorte koja se sije, kvaliteti tla, klimatskim uvjetima i primijenjenim agrotehničkim mjerama. Najveći prinosi žitarica se dobiju u zemljama sa razvijenom tehnologijom (kvalitetne i stabilne sorte s velikim prinosima uz suvremene agrotehničke mjere i dobru kvalitetu tla, te pogodnu klimu).

## 6. LITERATURA

1. M. Bede (2006): Genetska varijabilnost roditelja – uvjet uspješnom oplemenjivanju Pšenice Sjemenarstvo 231 str. 5-11
2. Borojević, S. (1971): Izgradnja modela visoko prinostnih sorti pšenice. Savremena poljoprivreda, 6:33-48
3. Marić, S. (2002): Usporedba genetski divergentnih genotipova pšenice na osnovi porijekla i RAPDmarkera. Doktorska disertacija, Agronomski fakultet u Zagrebu
4. Jošt M., Samobor, V., (2005): Oplemenjivanje bilja, proizvodnja hrane i održiva poljoprivreda, Agronomski glasnik 5/2005

NN

1. [http://www.veleri.hr/files/datoteke/nastavni\\_materijali/k\\_poljoprivreda\\_1/OPLE\\_MENJIVANJE\\_BILJA.pdf](http://www.veleri.hr/files/datoteke/nastavni_materijali/k_poljoprivreda_1/OPLE_MENJIVANJE_BILJA.pdf)
2. <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=50972>
3. <http://www.gospodarski.hr/Publication/2012/18/sjetva-ozimih-itarica/7684#.Vef6iSXTmko>
4. <http://www.zdrav-zivot.com.hr/izdanja/vaznost-zitarica-u-prehrani/vaznost-zitarica-u-prehrani/>
5. <https://hr.wikipedia.org/wiki/P%C5%A1enica>
6. [http://www.psss.rs/e107\\_plugins/forum/forum\\_viewtopic.php?5359](http://www.psss.rs/e107_plugins/forum/forum_viewtopic.php?5359)
7. [https://www.google.hr/search?q=%C5%BEitni+balac&biw=1152&bih=773&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0CAYQ\\_AUoAWoVChMIiK\\_arnexwIVib9yCh3aKwZs#imgrc=2nfD7V6anO7a7M%3A](https://www.google.hr/search?q=%C5%BEitni+balac&biw=1152&bih=773&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMIiK_arnexwIVib9yCh3aKwZs#imgrc=2nfD7V6anO7a7M%3A)
8. [http://www.obz.hr/vanjski/CD\\_AGBASE2/PDF/Psenica.pdf](http://www.obz.hr/vanjski/CD_AGBASE2/PDF/Psenica.pdf)
9. <http://www.pekarskiglasnik.com>



## SAŽETAK

Sorte i linije pšenice ispitane su na Visokom Gospodarskom Učilištu u Križevcima na pokusnom polju. Uz ispitivanja na gospodarske vrijednosti, utvrđene su i ocijenjene pojave bolesti na zasijanom sortimentu.

Ako se osvrnemo na proizvodnju pšenice u posljednja tri desetljeća vidimo da postoji stalan rast proizvodnje pšenice po hektaru. Zahvaljujući našim domaćim sortama s genetskom otpornošću protiv najvažnijih bolesti pšenice, dobrim kvantitativnim i kvalitativnim svojstvima možemo očekivati da će proizvodnja pšenice u budućnosti biti ekonomičnija i zdravija zbog manje upotrebe fungicida.

***Ključne riječi:*** Pšenica, sorte, linije, mikropokus