

# USPOREDBA KVALITATIVNIH I KVANTITATIVNIH SVOJSTAVA LINIJA HIBRIDA OZIMOG JEČMA U 2019. NA AGRONOMSKOM SVEUČILIŠTU MENDEL

---

Srbljan, Nikolina

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:019988>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-25**



Repository / Repozitorij:

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



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE KRIŽEVCI**

Nikolina Srbljan, studentica

**USPOREDBA KVALITATIVNIH I KVANTITATIVNIH  
SVOJSTAVA LINIJA I HIBRIDA OZIMOG JEČMA U 2019.  
NA AGRONOMSKOM SVEUČILIŠTU MENDEL**

Završni rad

Križevci, 2020.

**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE KRIŽEVCI**

Preddiplomski stručni studij *Poljoprivreda*

Nikolina Srbljan, studentica

**USPOREDBA KVALITATIVNIH I KVANTITATIVNIH  
SVOJSTAVA LINIJA I HIBRIDA OZIMOG JEČMA U 2019.  
NA AGRONOMSKOM SVEUČILIŠTU MENDEL**

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnoga rada:

1. Dr.sc. Renata Erhatic, prof.v.š., predsjednica
2. Dr.sc. Vesna Samobor, prof.v.š., mentorica
3. Dr.sc. Dijana Horvat, v.pred., članica

Križevci, 2020.

# SADRŽAJ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. UVOD .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. PREGLED LITERATURE .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>2.1. Ciljevi oplemenjivanja i nasljeđivanja svojstava .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3. MATERIJALI I METODE .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3.1. Oprema i analize kvantitativnih svojstava .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3.2. Laboratorijska oprema i analize kvalitativnih svojstava .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>4. REZULTATI I RASPRAVA .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>4.1. Rezultati kvalitativnih i kvantitativnih analiza u uzorcima zrna različitih linija<br/>        i hibrida ozimog ječma .....</b> | <b>12</b> |
| <b>5. ZAKLJUČAK .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>6. LITERATURA .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>7. SAŽETAK .....</b>   | <b>22</b> |

## 1. UVOD

Ječam (*Hordeum sativum*) je jedna od najstarijih kultura u prehrani ljudi. Uzgoj ječma je poznat još od prije 7 tisuća godina u Egiptu, a u nekim drugim zemljama (Kina, Indija) uzgajan je prije oko 5000 godina. Po ukupnim zasijanim površinama u svijetu zauzima četvrto mjesto iza pšenice, riže i kukuruza. Glavna proizvodna područja ječma su Europa, zemlje Sjeverne Afrike, Etiopija, zemlje bivšeg SSSR, Kina, Indija, Kanada, SAD, Južna Amerika i Australija. Pretpostavlja se da ječam potječe od divlje vrste *Hordeum spontaneum* (Gagro, 1997). Stari Sumerani, Egipćani i Židovi su od ječma pravili kruh. Korištenje oljuštenog ili golog zrna ječma u prehrani ljudi zadržalo se u razvijenim zemljama sve do danas. Najvažnija primjena ječma je u hranidbi stoke i pivarskoj industriji.

U mikropokusu provedenom 2019. godine na površinama Agronomskog sveučilišta Mendel (Brno) bilo je zasijano 8 linija i hibrida ozimog ječma. Svrha mikropokusa bila je utvrđivanje kvantitativnih svojstava ozimog ječma prije i nakon žetve i utvrđivanje kvalitativnih svojstava zrna ozimog ječma nakon žetve. Linije i hibridi zasijani na površinama sveučilišta Mendel su: Hybrid 1, Hybrid 2, Hybrid 3, Hybrid 4, KWS Meridian, Leopard, Linija 1, Linija 2. Na navedenim linijama i hibridima provedena su kvantitativna svojstva na polju u Žabčicama, a kvalitativna svojstva su analizirana u laboratoriju sveučilišta Mendel. Kvantitativna svojstva su: broj biljaka na m<sup>2</sup>, broj klasova na m<sup>2</sup> i prinos po ha. Kvalitativna svojstva su: masa 1000 zrna, volumna masa, postotak bjelančevina i postotak škroba.

Cilj istraživanja je ispitivanje i utvrđivanje kvantitativnih (broj biljaka na m<sup>2</sup>, broj klasova na m<sup>2</sup> i prinos po ha) i kvalitativnih (masa 1000 zrna, volumna masa, bjelančevine i škrob) svojstava različitih linija i hibrida ozimog ječma u konvencionalnom uzgoju, te procjena uspješnosti oplemenjivanja bilja na prinos i kvalitetu ječma.

## 2. PREGLED LITERATURE

Ječam svrstavamo u tzv. grube ili strne žitarice, a nakon kukuruza najzastupljenija je žitarica u hranidbi stoke (Pospišil, 2010). U svijetu se ječam proizvodi na oko 80 milijuna hektara, s prosječnim prinosom od oko 2,3 tone po ha. U suvremenoj prehrani ječam se rijetko koristi u prehrani ljudi, osim u zemljama u kojima teže uspijeva pšenica (Gagro, 1997). Najvažnija primjena ječma je u hranidbi stoke i pivarskoj industriji. Prema podacima FAOSTAT, 2018. godine u Republici Češkoj proizvodnja ječma bila je 1 606 034 t/ha. Najveći proizvođači ječma u svijetu su: Rusija, Njemačka, Kanada, Francuska, Ukrajina, Španjolska. Najviši prinosi se u ostvaruju u Europskim zemljama, a postizanje viših i stabilnijih prinosa ne bi bilo bez tehnika oplemenjivanja bilja.

Tablica 1. Najveći proizvođači ječma u svijetu

| Država                 | Proizvodnja u t/ha |
|------------------------|--------------------|
| Rusija                 | 1702284096         |
| Njemačka               | 11462889,9         |
| Kanada                 | 10550352           |
| Francuska              | 10402061,6         |
| Ukrajina               | 8805380,8          |
| Španjolska             | 8339934,04         |
| Turska                 | 7713232            |
| Australija             | 7468666,7          |
| Ujedinjeno Kraljevstvo | 6384120            |
| SAD                    | 5392493,2          |

Izvor: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>

Pod oplemenjivanje biljaka podrazumijevamo znanstvenu disciplinu koja se bavi proučavanjem principa, metoda i tehnika stvaranja novih kulturnih biljaka. Visoka produktivnost kulturnih biljaka i drugih uzgajanih organskih vrsta, koju čovjek danas postiže kroz oplemenjivanje organizama, normalno se ne bi mogla ostvariti u neizmjenjenim životnim zajednicama, u kojima je brojnost jedne vrste rezultat slobodne

igre biocenotičkih sila (Tucović, 1979). Stvaranje prinosa mjereno količinom i kakvoćom uvelike ovisi o unutrašnjim osobinama biljke (unutrašnji činioci), a označuje se kao potencijal ili kapacitet rodosti biljke. U istim ambijentalnim uvjetima dvije biljke ili kulture različita potencijala rodosti dat će različit prinos u kvantiteti i kvaliteti. I upravo zbog toga oplemenjivanje bilja ima važnu ulogu u ostvarivanju prinosa, zato se stvaraju sorte sve veće rodosti i drugih povoljnih osobina (Mihalić, 1985).

Sama proizvodnja ječma, a i ostalih kultura, ovisi o tlu, klimi, sorti/hibridu te o agrotehnici. U pogledu tla, ječam preferira duboka plodna tla, slabije kisela do neutralna, jer korijen ječma je slabije razvijen i slabije je upojne snage (Gagro, 1997). U plodoredu, trebalo bi ga uklopiti nakon predkultura koje ostavljaju tlo plodno, strukturno, rahlo, kao što su ozima uljana repica, soja, suncokret. Lepirnjače nisu dobar predusjev za pivski ječam jer tlo obogaćuju dušikom, a obilje dušika povećava količinu bjelančevine u zrnu. Nasuprot tome, ječmu za stočnu hranu najbolji predusjevi su lepirnjače i rane okopavine gnojene stajskim gnojem (Todorčić i Gračan, 1983). Ječam je racionalni potrošač vode, transpiracijski koeficijent ječma je 350-450. (Kovačević i Rastija, 2009). Zbog toga u sušnim područjima daje sigurnije prinose od drugih strnih žitarica. Klimatski i zemljišni uvjeti imaju veliki utjecaj na kemijski sastav zrna ječma. Oblačno vrijeme u vlažnim područjima povoljno je za stvaranje škroba, a suho, sunčano i toplo vrijeme povećava sadržaj bjelančevina (Pospišil, 2010). Prema istraživanjima Holden i sur., (2003) zbog negativnih vremensko/klimatskih uvjeta, odnosno zbog povećanja srednjih godišnjih temperatura za 1,6 °C površine ječma će se smanjivati. Sličan zaključak nakon provedenih analiza proizvodnje ječma donijeli su i Klink i sur., (2011). Nakon analiziranih dugogodišnjih meteoroloških podataka zaključili su da je urod zrna ječma pod značajnijim utjecajem vremenskih prilika, nego pod utjecajem svojstava sorte/hibrida ili agrotehničkih zahvata. Ozimi ječam daje veći prinos, ima znatno dulju vegetaciju od jarog, pa mu treba osigurati više hranjiva. Također postoje razlike u dinamici i intenzitetu usvajanja hranjiva kod ozimog i jarog ječma. Ječam predstavlja izuzetno pogodan objekt za genetička i fiziološka proučavanja zbog kratkog životnog ciklusa, diploidnog genoma i malog broja kromosoma, autogamnog načina razmnožavanja, široke fiziološke i morfološke divergentnosti i dobro definirane i proučene genetičke mape (Koorrneef i sur. 1997).

## 2.1. Ciljevi oplemenjivanja i nasljeđivanja svojstava

Današnji oplemenjivački ciljevi vezani su uz stvaranje sortimenta prilagođenog održivoj poljoprivrednoj proizvodnji. Za razliku od nekih ratarskih kultura, pa i strnih žita, kod ječma je potrebno prilikom oplemenjivanja obratiti pažnju na specifičnu građu klasa (dvoredni i višeredni) i na tip ječma (ozimi ili jari). Svaka navedena osobitost, bilo da se radi o građi klasa ili tipu ječma, ima znatan utjecaj na cilj oplemenjivanja, naročito u odnosu na konačnu upotrebu ječma (Kozumplik i Martinčić, 1996). Glavni ciljevi u oplemenjivanju ječma su povećanje i stabilnost prinosa, nizak sadržaj proteina kod pivskog (ispod 11.5% sm) i visok sadržaj kod stočnog ječma (iznad 13%), povećanje intenziteta nalijevanja uz postojeću dužinu trajanja nalijevanja zrna, otpornost prema dominantnim bolestima i stresnim uvjetima, posebno suši (Pržulj i sur., 2000). Povećanje prinosa rezultat je genetičkog poboljšanja germplazme i poboljšanja u tehnologiji proizvodnje (primjene gnojiva, herbicida, insekticida). Kako je prinos po strukturi, genetičkoj osnovi i stupnju utjecaja vanjskih faktora kompleksan, teško je istovremeno raditi oplemenjivanje na veći broj komponenti prinosa (Mladenov, 1996). U oplemenjivanju na prinos neophodno je poznavati kompeticiju koja postoji između tri osnovne komponente prinosa, gdje promjena jedne komponente uvjetuje promjenu ostale dvije (Rasmusson i Cannell, 1970). Izravne su komponente prinosa zrna broj klasova na određenoj površini, broj zrna po klasu, masa 1000 zrna, a neizravno na prinos zrna djeluju mnoga morfološka i fiziološka svojstva ječma, kao što je visina i čvrstoća stabljike, žetveni pokazatelj, dužina vegetacije, dužina trajanja lista, razvijenost korjenovog sistema, sposobnost usvajanja hranjiva, tolerantnost i sposobnost i otpornost na nepovoljne okolne uvjete, bolesti i štetnike (Kozumplik i Martinčić, 1996). Kompeticijski odnosi nemaju istu jačinu u svim fazama razvoja, s obzirom na to da se broj klasova i broj zrna formiraju u vegetativnom, a krupnoća zrna tijekom razdoblja nalijevanja zrna. Na taj način prinos je konačno određen masom zrna (Wiegand i Cuellar, 1981), koja je uvjetovana intenzitetom i dužinom trajanja razdoblja nalijevanja zrna. Redukciju prinosa zbog nekih bolesti teško je odrediti zbog nepostojanja vidljivih simptoma. Neke bolesti dovode do smanjenja gustoće i vigora usjeva, što može biti djelomično kompenzirano intenzivnijom agrotehnikom. Druge bolesti uzrokuju smežuranost zrna, manju hektolitarsku masu i/ili lošiju kvalitetu. Gubici zbog bolesti mogu biti smanjeni uzgojem tolerantnih sorti, primjenom novije tehnologije proizvodnje i upotrebom fungicida. Prema Jevtiću i sur. (1996) važniji patogeni ječma uzrokuju prugavost listova (*Pyronophora graminea*/ *Helminthosporium gramineum*), mrežastu



prugavost lista (*Pyrenophora teres/ Helminthosporium teres*), trulež korijena i stabla i pjegavost lista (*Cochliobolus sativus/ Helminthosporium sativum*), lisnu hrđu (*Puccinia hordei*), glavnicu (*Ustilago nuda, Ustilago hordei*) i virusnu žutu patuljavost (BYDV). Veliki broj parazita prenosi se sjemenom, zaraženim biljnim ostacima i preko samoniklih biljaka, zbog čega je važno korištenje certificiranog sjemena u proizvodnji.

### 3. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je rađeno na Agronomskom sveučilištu Mendel u Brnu. Pokus je bio zasijan na površinama poljoprivrednog sveučilišnog poduzeća u Žabčicama. Prije i nakon žetve ozimog ječma rađene su se kvantitativne analize (broj biljaka na  $m^2$ , broj klasova na  $m^2$  i prinos po ha), nakon kojih su uzorci zrna ječma pročišćeni i stavljeni u označene vrećice u količini od 1 kilograma, te su predani u laboratorij Agronomskog sveučilišta za daljnje kvalitativne analize (masa 1000 zrna, volumna masa, postotak bjelančevina i postotak škroba).

#### 3.1. Oprema i analize kvantitativnih svojstava

Prije žetve određivan je sklop biljaka i broj klasova na  $1m^2$ . Sklop biljaka i broj klasova radio se sa specijalno napravljenim mjeračem površine  $1m^2$  (Slika 1.). Žetva je rađena s kombajnom marke Sampo Rosenlew za žetvu mikropokusa (Slika 2.). Nakon kombajniranja očišćen je prinos svake linije i hibrida od primjesa, te izvagan prinos u kilogramima.



Slika 1. Brojanje biljaka i klasova na površini  $1m^2$

*Izvor: Vlastita fotografija*



Slika 2. Žetva pokusa ozimog ječma

*Izvor: vlastita fotografija*

Prinos na hektar je izračunat posebnom formulom između mase zrna i postotka vlage linija i hibrida. Svaka linija i hibrid je vagan, te je mjerena vlaga zrna na aparatu Pfeuffer HE 50 (Slika 3.). U donji dio čašice s ručkom stavljena je količina zrna do ruba čašice, te je na nju stavljen metalni poklopac koji se steže da usitni zrna da se može izmjeriti vlaga zrna. Nakon što aparat očita postotak vlage, zrno se isipa van.



Slika 3. Vaganje prinosa i mjerenje vlage u znu

*Izvor: vlastita fotografija*

### **3.2. Laboratorijska oprema i analize kvalitativnih svojstava**

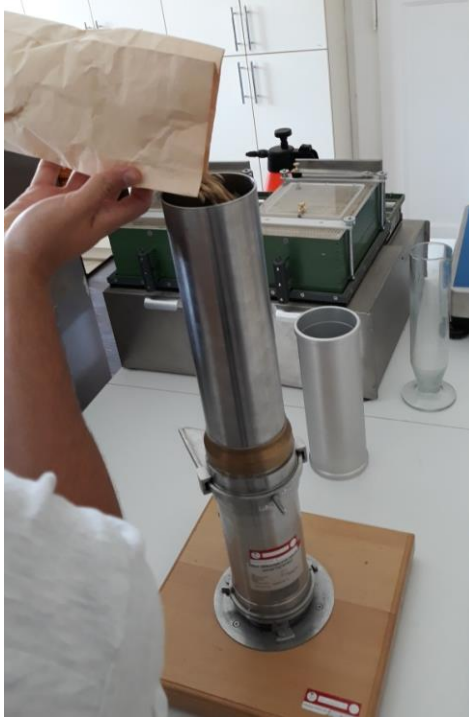
Masa 1000 zrna je težina 1000 prosječnih zrna ječma. Ovisi o specifičnoj težini zrna, izražena je u gramima i važna je za izračunavanje norme sjetve. Masa 1000 zrna određivana je pomoću brojača sjemena Contador koji je brojao 1000 sjemenki, nakon čega je sjeme vagano na preciznoj analitičkoj vagi (Slika 4.). Nakon određivanja mase 1000 sjemenki svaki uzorak vraćen je u vrećicu za daljnu analizu.



Slika 4. Brojanje zrna strojem Contador i određivanje mase 1000 zrna

*Izvor: vlastita fotografija*

Volumna masa određivana je sa Schopperovom vagom (Slika 5.). Uzorak iz vrećice je stavljen u cijev za nasipavanje do oznake. Pridržavajući mjerni cilindar, nož između cijevi za nasipavanje i mjerog cilindra treba brzo izvući, da klip zajedno sa sjemenom iznad noža naglo padne na dno cilindra iz cijevi za nasipavanje. Tada se nož ponovno vrati u prorez, te ostatak sjemena iznad njega se isipa natrag u vrećicu. Nož se tada izvuče i sadržaj iz cilindra se isipava u posudu i izvaže na preciznoj analitičkoj vagi (Slika 6.). Nakon vaganja uzorak je vraćen u vrećicu za daljne analize.



Slika 5. Usipavanje uzorka u  
Schopperovu vagu

*Izvor: vlastita fotografija*



Slika 6. Isipavanje izmjerjenog  
uzorka za vaganje mase

*Izvor: vlastita fotografija*

Analiza bjelančevina i škroba u zrnu radila se je na Antaris II DR (FT-NIR Analyzer) aparatu (Slika 7.). Analizator infracrvene svjetlosti, koristi jedinstvenu metodu za razvoj i uzorkovanje krutih, tekućih i materijala u prahu. Sadržaj bjelančevina u sjemenu ovih uzoraka određen je Kjeldahl metodom, a sadržaj škroba određen je Ewers Polarimetric metodom.



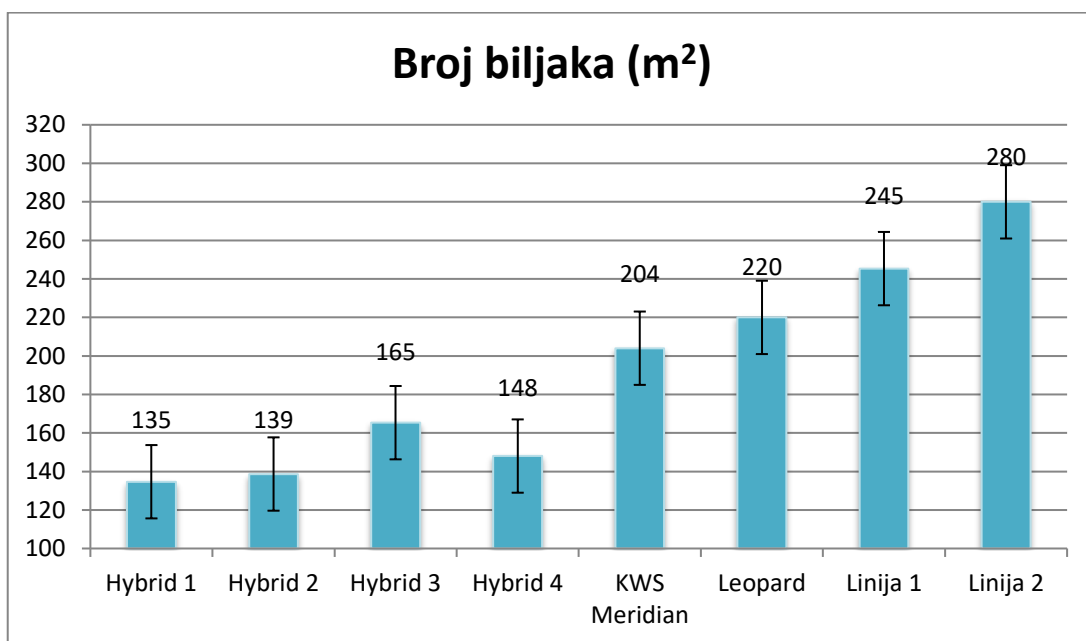
Slika 7. Antaris II DR (FT-NIR Analyzer)

*Izvor: vlastita fotografija*

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Rezultati kvalitativnih i kvantitativnih analiza u uzorcima zrna različitih hibrida i linija ozimog ječma

Analizama kvantitativnih svojstava u Žabčicama i analizama kvalitativnih svojstava provedenih u laboratoriju Agronomskog sveučilišta Mendel utvrđeno je da postoji razlika u kvantitativnim i kvalitativnim svojstvima između uzoraka.

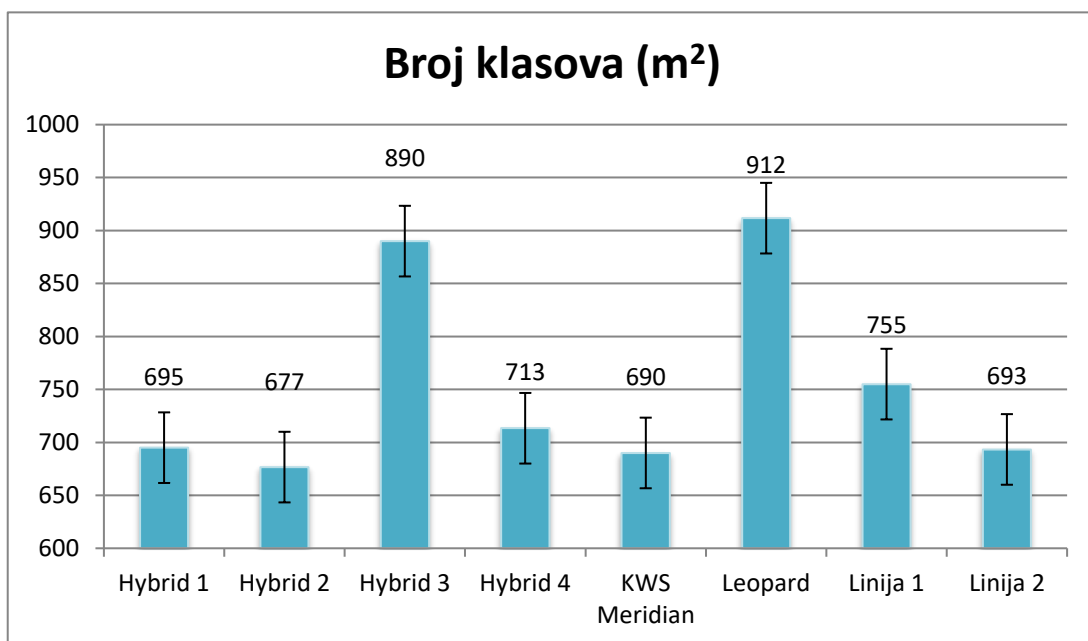


Graf 1. Broj biljaka različitih linija i hibrida ozimog ječma mjereno na m<sup>2</sup>.

*Izvor: Vlastita izrada*

Najveći broj biljaka u pokusu ozimog ječma utvrđen je kod linije Linija 2, a najniži kod hibrida Hybrid 1. S najvećim brojem biljaka u pokusu su: Linija 2, Linija 1, Leopard, KWS Meridian. Broj biljaka u pokusu u prosjeku se je kretao od 135 do 280 biljaka (Graf 1.), ovisno o liniji i hibridu ozimog ječma, postoje značajne razlike broja biljaka linija i hibrida. Prosječan broj biljaka je 192 biljaka/m<sup>2</sup>. Od osam analiziranih linija i hibrida, četiri ih ima veći broj biljaka od prosječnog, a ostale ispod prosjeka nisu značajne za daljnu selekciju.

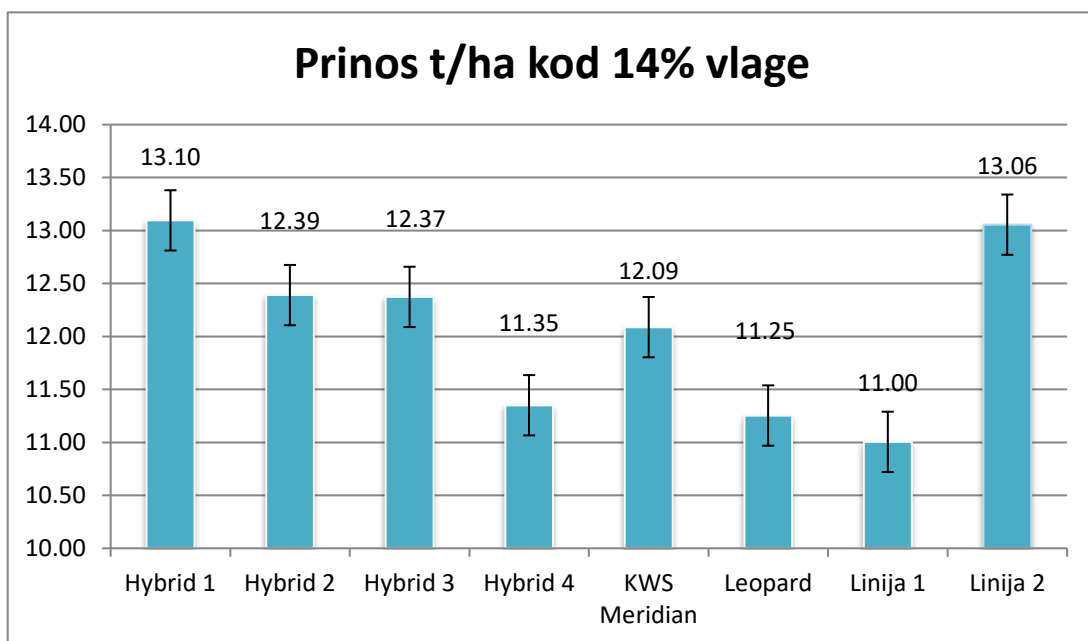




Graf 2. Broj klasova različitih linija i hibrida ozimog ječma mjereno na m<sup>2</sup>.

*Izvor: vlastita izrada*

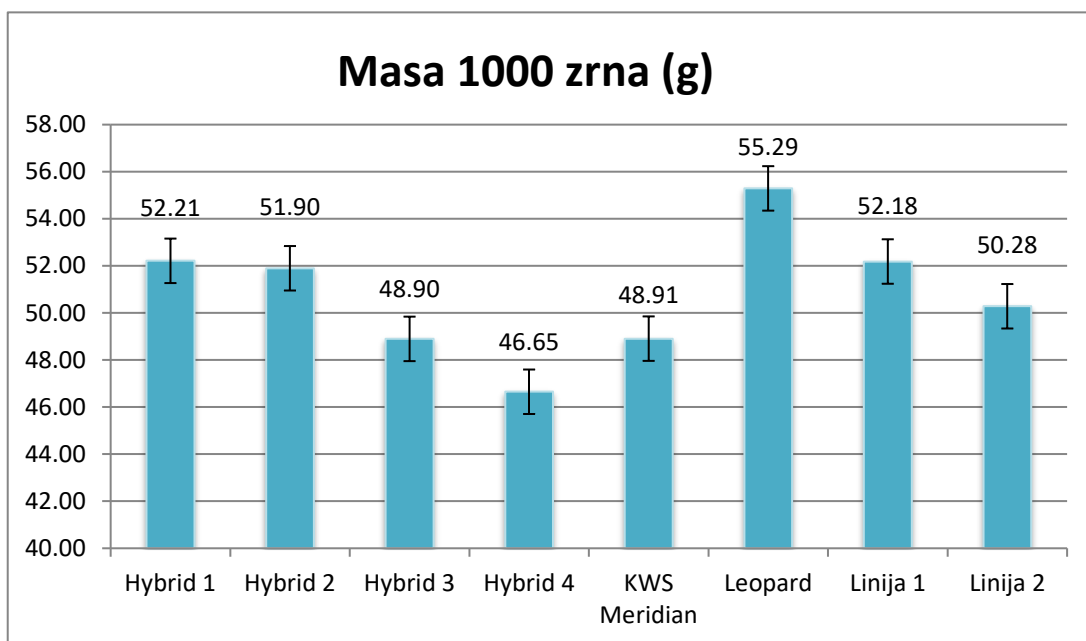
Najveći broj klasova u pokusu ozimog ječma utvrđen je kod linije Leopard, a najniži kod hibrida Hybrid 2. Najveći broj klasova u pokusu imali su: Leopard, Hybrid 3, Linija 1 i Hybrid 4. Broj klasova u pokusu u prosjeku se je kretao od 676 do 911 klasova (Graf 2.), ovisno o liniji i hibridu ozimog ječma, postoje značajne razlike broja biljaka linija i hibrida. Prosječan broj klasova je 753 klasa/m<sup>2</sup>. Od osam analiziranih linija i hibrida, tri ih ima veći broj klasova od prosječnog, a ostale ispod prosjeka nisu značajne za daljnu selekciju.



Graf 3. Prinos zrna s 14% vlage različitih hibrida i linija ozimog ječma izražen u t/ha.

*Izvor: Vlastita izrada*

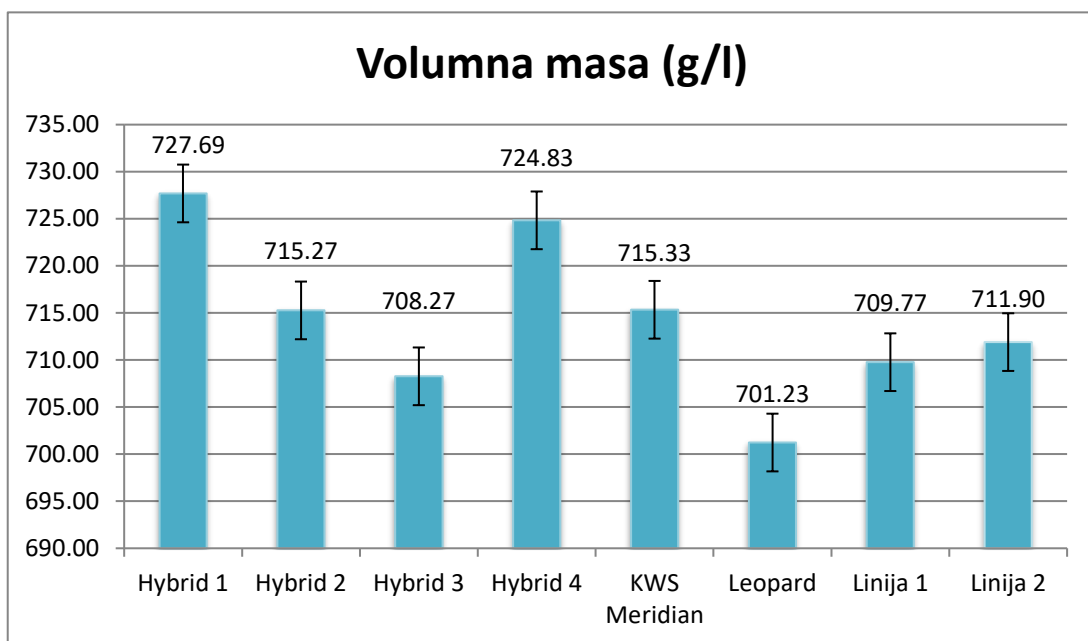
Najviši prinos zrna ječma s 14% vlage utvrđen je kod hibrida Hybrid 1, a najmanji kod linije Linija 1. Linije i hibridi koji imaju najviši prinos su: Hybrid 1, Linija 2, Hybrid 2, Hybrid 3. Prinos zrna u prosjeku se kretao od 11 do 13,10 t/ha (Graf 3.). Prosječan prinos zrna s 14% vlage kod analiziranih linija i hibrida iznosi 12,07 t/ha. Od osam analiziranih linija i hibrida, pet ih ima viši prinos zrna od prosječnog, a ostale ispod prosjeka nisu značajne za daljnju selekciju.



Graf 4. Masa tisuću zrna različitih hibrida i linija ozimog ječma izražena u gramima.

*Izvor: vlastita izrada*

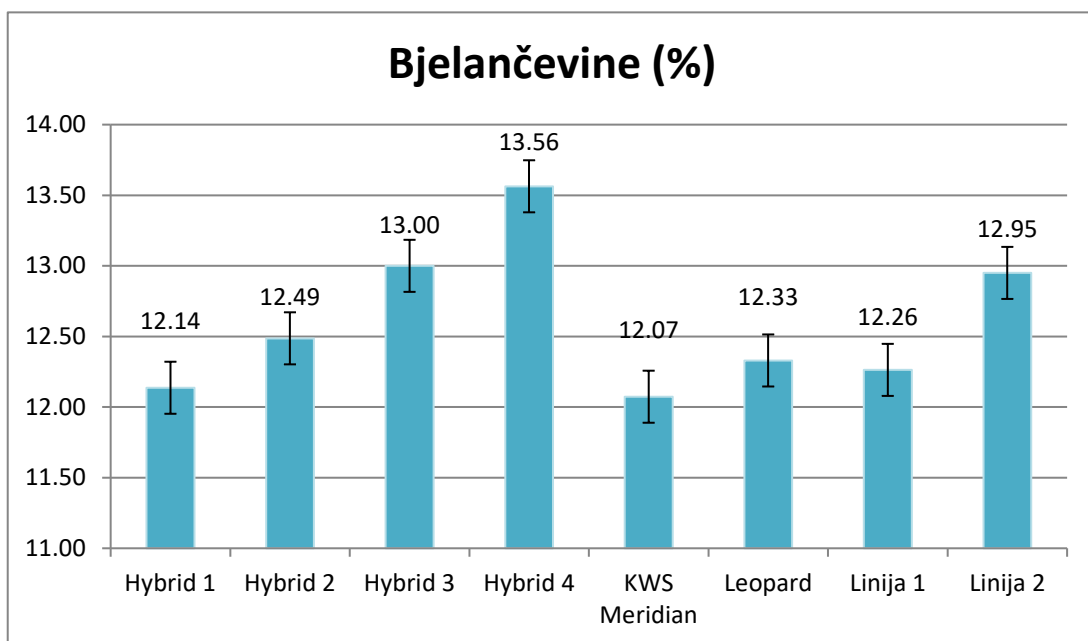
Najveća masa 1000 zrna u uzorcima zrna ječma utvrđena je kod linije Leopard, a najmanja je kod hibrida Hybrid 4. Linije i hibridi koji imaju najveću masu mase 1000 zrna su: Leopard, Linija 1, Hybrid 1 i Hybrid 2. Masa 1000 zrna u uzorcima zrna u prosjeku se kretala od 46,65 do 55,29 g (Graf 4.). Prosječna masa 1000 zrna analiziranih linija i hibrida iznosi 50,79 g. Od osam analiziranih linija i hibrida, četiri ih ima veću masu 1000 zrna od prosječne, a ostale ispod prosjeka nisu značajne za daljnju selekciju.



Graf 5. Količina volumne mase u uzorcima zrna različitih hibrida i linija ozimog ječma izražena u g/l.

*Izvor: vlastita izrada*

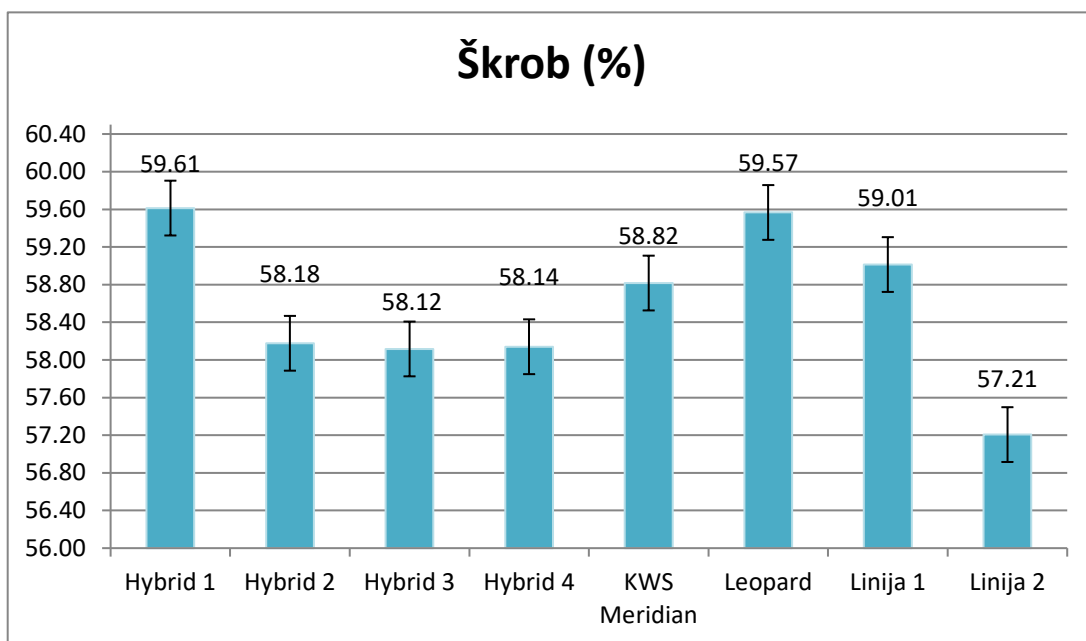
Najveća volumna masa zrna u uzorcima zrna ječma utvrđena je kod hibrida Hybrid 1, a najmanja je kod linije Leopard. Linije i hibridi koji imaju najveću volumnu masu zrna su: Hybrid 1, Hybrid 4, KWS Meridian i Hybrid 2. Volumna masa zrna u uzorcima u prosjeku se kretala od 701,23 do 727,69 g/l (Graf 5.). Prosječna volumna masa zrna analiziranih linija i hibrida iznosi 714,29 g. Od osam analiziranih linija i hibrida, četiri ih ima veću volumnu masu zrna od prosječne, a ostale ispod prosjeka nisu značajne za daljnju selekciju.



Graf 6. Postotak bjelančevina u uzorcima zrna različitih hibrida i linija ozimog ječma.

*Izvor: Vlastita izrada*

Najviši postotak bjelančevina u uzorcima zrna ječma utvrđen je kod hibrida Hybrid 4, a najniži kod linije KWS Meridian. Linije i hibridi koji imaju najviši postotak bjelančevina u zrnu su: Hybrid 4, Hybrid 3, Linija 2 i Hybrid 2. Postotak bjelančevina u zrnu u prosjeku kretao se je od 12,07 do 13,56 % (Graf 6.). Prosječan postotak bjelančevina u zrnu analiziranih linija i hibrida iznosi iznad 12,60%. Od osam analiziranih linija i hibrida, tri ih ima viši postotak bjelančevina u zrnu od prosječnog, a ostale ispod prosjeka nisu značajne za daljnju selekciju.



Graf 7. Postotak škroba u uzorcima zrna različitih hibrida i linija ozimog ječma.

*Izvor: Vlastita izrada*

Najviši postotak škroba u uzorcima zrna ozimog ječma utvrđen je kod linije Leopard, a najniži kod linije Linija 2. Linije i hibridi koji imaju najviši postotak škroba u zrnu su: Leopard, Hybrid 1, Linija 1, KWS Meridian. Postotak škroba u zrnu u prosjeku kretao se je od 57,21 do 59,57 % (Graf 7.). Prosječan postotak škroba u zrnu iznosi 58,58%. Od osam analiziranih linija i hibrida, četiri ih ima viši postotak škroba u zrnu od prosječnog, a ostale ispod prosjeka nisu značajne za daljnju selekciju.

Od navedenih linija i hibrida, četiri se su pokazale najboljima u prinosu i četiri u postotku bjelančevina. Najbolje linije/hibridi u prinosu: Hybrid 1, Linija 2, Hybrid 2 i Hybrid 3. Najbolje linije/hibridi u postotku bjelančevina: Hybrid 4, Hybrid 3, Linija 2, Hybrid 2. Tri su linije/hibridi kojima su obje stavke među boljima: Linija 2, Hybrid 2 i Hybrid 3.

## 5. ZAKLJUČAK

Provođenjem mikropokusa na površinama Agronomskog sveučilišta u Brnu nastojalo se otkriti koje linije ili hibridi stočnog ozimog ječma po svojim svojstvima najbolje odgovaraju za daljnje selekcije za poboljšanje prinosa i kvalitete zrna (postotak bjelančevina).

Istraživanje je provedeno u svrhu ispitivanja i utvrđivanja kvantitativnih (broj biljka, broj klasova, prinos) i kvalitativnih (masa 100 zrna, volumna masa, bjelančevine i škrob) svojstava različitih linija i hibrida ozimog ječma u kovencijonalnom uzgoju, te procjena oplemenjivanja bilja na prinos i kvalitetu ječma.

Najveći broj klasova ima linija Leopard, najviši prinos hibrid Hybrid 1, najveća masu 1000 zrna linija Leopard, volumnu masu hibrid Hybrid 1, najviši postotak bjelančevina hibrid Hybrid 4 i postotak škroba hibrid Hybrid 1. Dva su svojstva najvažnija kod stočnog ozimog ječma, a to su prinos i bjelančevine. Najviši prinos je kod: Hybrid 1, Linija 2, Hybrid 2, Hybrid 3. Najviši postotak bjelančevina je kod: Hybrid 4, Hybrid 3, Linija 2, Hybrid 2. Tri su linije/hibridi koje imaju obadva bolja svojstva, a to su: Linija 2, Hybrid 2, Hybrid 3. Najbolje linije i hibride mogle bi se uspješno primjeniti u oplemenjivačkim programima kao izvori poželjnih svojstava za stvaranje novog sortimenta.

## 6. LITERATURA

1. Gagro, M. (1997): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva; Žitarice i zrnate mahunarke, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
2. Holden, N. M., Brereton, A. J., Fealy, R., Sweenwy, J. (2003): Possible change in Irish climate and its impact on barley and potato yields. *Agricultural and Forest Meteorology*. Vol 116, Issues 3-4, 181-196.
3. Jevtić, R., Jerković, Z., Pribaković, M. (1996): Bolesti strnih žita i značaj stvaranja otpornih sorti u sklopu integralne zaštite. *Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Zbornik radova 25: 305-313.*
4. Klink, Katherine; Crawford, C. J.; Wiersma, J. J.; Stuthman, D. D.(2011): Climate variability and the productivity of barley and oats in Minnesota. *CURA Reporter*, Vol. 41, 2011, 12-18.3.
5. Koornneef, M, Alonso-Blanco, C., Peeters, A.J.M. (1997): Genetic approaches in plant physiology. *New Phytologists* 137: 1-8.
6. Kovačević, V., Rastija, M. (2009): Osnove proizvodnje žitarica. Interna skripta Poljoprivrednog fakulteta Osijek.4. Kovačević J., Lalić A., Mlinar R. (2012.): J
7. Kozumplik, V., Martinčić, J. (1996): Oplemenjivanje bilja, Poljoprivredni fakultet Osijek i Agronomski fakultet Zagreb, Osijek, Zagreb
8. Mihalić, V. (1985): Opća proizvodnja bilja; 2. dopunjeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb.
9. Pospišil, A. (2010): Ratarstvo I. Dio, Sveučilišni udžbenik, Zagreb.
10. Pržulj, N., Momčilović, V., Đurić, V. (2000): Dobar tehnološki kvalitet i stabilan prinos – glavni pravci oplemenjivanja ječma u Novom Sadu. *Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Zbornik radova 33:151-162.*
11. Rasmusson, D.C., Cannell, R.Q. (1970): Selection for grain yield and components of yield in barley. *Crop. Sci.* 10, 51-54.
12. Todorić, I., Gračan R. (1983): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga, Zagreb



13. Tucović, A. (1979): Genetika sa oplemenjivanjem biljaka; drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje, Izdavačko poduzeće Građevinska knjiga, Beograd
14. Wiegand, C.L., Cuellar, J.A. (1981): Duration of grain filling and kernel weight of wheat as affected by temperature. Crop Sci. 21, 95-101

## 7. SAŽETAK

Linije i hibridi ispitani su na sveučilištu Mendel u Brnu. Mikropokus se sastojao od osam linija i hibrida ozimog ječma. Cilj mikropokusa je bio usporediti kvantitativna i kvalitativna svojstva ozimog ječma, te na temelju provedenih analiza utvrditi koje su linije ili hibridi većeg i stabilnijeg prinosa, i s visokim sadržajem bjelančevina u zrnu, kako bi se mogle dalje koristiti u oplemenjivačkim programima i komercijalnom uzgoju. Prinos t/ha izračunat je na osnovi mase zrna pokusa i postotka vlage zrna. Kod prinosa linija i hibrida ozimog ječma, najviši prinos je zabilježen kod hibrida Hybrid 1, a najniži kod linije Linija 1. Postotak bjelančevina linija i hibrida najviši je bio kod hibrida Hybrid 4, a najniži kod linije KWS Meridian. Kod linija i hibrida u oplemenjivačkom programu s oba bolja svojstva, uspješno bi se mogle/i primjeniti: Linija 2, Hybrid 2 i Hybrid 3.

Ključne riječi: zrno ječma, oplemenjivanje bilja, kvantitativna svojstva, kvalitativna svojstva