

# Fenotipska stabilnost gen kolekcije pšenice

---

**Drenjančević, Luka**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:426367>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-24**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAJERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

**Luka Drenjančević, mag. ing. agr.**

**FENOTIPSKA STABILNOST GEN KOLEKCIJE PŠENICE**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Osijek, 2022.

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAJERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

**Luka Drenjančević, mag. ing. agr.**

**FENOTIPSKA STABILNOST GEN KOLEKCIJE PŠENICE**

- Doktorska disertacija -

Osijek, 2022.

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAJERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

**Luka Drenjančević, mag. ing. agr.**

**FENOTIPSKA STABILNOST GEN KOLEKCIJE PŠENICE**

- Doktorska disertacija -

Mentor: prof. dr. sc. Sonja Petrović

**Povjerenstvo za ocjenu:**

- 1. dr. sc. Sonja Vila, redovita profesorica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, predsjednik**
- 2. dr. sc. Andrijana Rebekić, izvanredna profesorica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, član**
- 3. dr. sc. Ivana Dugalić, docentica Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu, član**

Osijek, 2022.

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAJERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

**Luka Drenjančević, mag. ing. agr.**

**FENOTIPSKA STABILNOST GEN KOLEKCIJE PŠENICE**

**- Doktorska disertacija -**

Mentor: prof. dr. sc. Sonja Petrović

Javna obrana doktorske disertacije održana je 14. prosinca 2022. godine pred

Povjerenstvom za obranu:

1. **dr. sc. Sonja Vila, redovita profesorica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, predsjednica**
2. **dr. sc. Andrijana Rebekić, izvanredna profesorica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, član**
3. **dr. sc. Ivana Dugalić, docentica Hrvatske agencija za poljoprivredu i hranu, član**

Osijek, 2022.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Doktorska disertacija  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studij: Poljoprivredne znanosti  
Smjer: Oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo

**UDK:**

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Poljoprivreda  
Grana: Genetika i oplemenjivanje bilja, životinja i mikroorganizama

**Fenotipska stabilnost gen kolekcije pšenice**

**Luka Drenjančević, mag. ing. agr.**

**Disertacija je izrađen na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Osijek Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**

**Mentor: prof. dr. sc. Sonja Petrović**

U ovom istraživanju ispitana je genetska varijabilnost i stabilnost prema fenotipskim svojstvima 150 genotipa ozime pšenice iz gen kolekcije Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u četiri vegetacijske sezone. Odabir genotipova proveden je prema godini priznavanja, zastupljenosti u proizvodnji, području uzgoja i pedigreu. Ciljevi ovog istraživanja bili su: (1.) procijeniti vrijednosti agronomskih svojstava za utvrđivanje kriterija fenotipske stabilnosti pšenice, (2.) procijeniti genetsku varijabilnost germplazme pšenice na temelju agronomskih svojstava, (3.) identificirati genotipove nositelje određenih agronomskih svojstava i izabrati superiorne genotipove za buduća križanja. U analizu morfoloških podataka bila su uključena 22 svojstva prema UPOV-om vodiču za provođenje ispitivanja različitosti, ujednačenosti i postojanosti (DUS) pšenice. Mješovitim modelom analize varijance utvrđene su statistički značajne razlike između sorata za sve vegetacijske godine i za sva ispitivana svojstva; utvrđen je statistički značajan utjecaj razdoblja priznavanja u odnosu na visinu biljke, duljinu klasa, broj zrna po klasiću, masu 1000 zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masu klasa i masu zrna po klasu dok regija priznavanja nije statistički značajno utjecala samo na duljinu kasa. Genotipovi su pokazali stabilnost i varijabilnost u ekspresiji morfoloških svojstava. Genotipovi Nirvana, Beaver i Magnif imali su najveći koeficijent različitosti, dok su se prema stabilnosti prinosa izdvojila dva Francuska genotipa Premio i Bastide i stari Argentinski genotip Excelisior te ih prema tome možemo preporučiti kao roditelje u budućim oplemenjivačkim programima.

**Broj stranica: 156**

**Broj slika: 3**

**Broj tablica: 42**

**Broj literaturnih navoda: 221**

**Jezik izvornika: hrvatski**

**Ključne riječi: fenotipska stabilnost, pšenica, genotip, genetska varijabilnost, DUS morfološka svojstava, agronomska svojstva.**

**Datum obrane: 14.12.2022.**

**Povjerenstvo za obranu:**

1. **prof. dr. sc. Sonja Vila** – predsjednik
2. **izv. prof. dr. sc. Andrijana Rebekić** – član
3. **doc. dr. sc. Ivana Dugalić** – član

**Rad je pohranjen u:** Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Sveučilište u Zagrebu, Sveučilište u Rijeci, Sveučilište u Splitu

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

**University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek**

**PhD thesis**

**Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek**  
**Postgraduate study: Agricultural sciences**  
**Course: Plant Breeding and Seed Production**

**UDK:**

**ScientificArea: Biotechnical Sciences**

**ScientificField: Agriculture**

**Branch: Genetic sand breeding of plants, animals and microorganisms**

### **Phenotypic stability of wheat gen collection**

**Luka Drenjancevic, MEngSC**

**Thesis performed at** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek  
**Supervisor: Full Professor Sonja Petrović**

In this research, the genetic variability and stability according to the phenotypic properties of 150 winter wheat genotypes from the gene collection of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek were examined in four growing years. The selection of genotypes was carried out according to the year of recognition, representation in production, area of cultivation and pedigree. The aim of this research were: (1) to estimate the values of agronomic properties for determining the criteria of phenotypic stability of wheat, (2) to assess the genetic variability of wheat germplasm based on agronomic properties, (3) to identify varieties carrying certain agronomic properties and to select superior genotypes for future crossings. In the analysis of morphological data, 22 properties were included according to the UPOV guidelines for the conduct of test for distinctness, uniformity and stability (DUS) of wheat. Statistically significant differences between the cultivars for all vegetation years and for all tested properties were determined by the mixed model of variance analysis; a statistically significant influence of the period of recognition was determined in relation to plant height, spike length, number of grains per spike, weight of 1000 grains, yield, number of grains per spike, weight of spikes and mass of grains per spike, while the region of registration did not statistically significantly affect only the spike length. Genotypes showed stability and variability in the expression of morphological traits. Genotypes Nirvana, Beaver and Magnif had the highest diversity coefficient, while two French genotypes Premio and Bastide, and old Argentine genotype Excelisior stood out according to yield stability, and therefore we can recommend them as parents in future breeding programs.

**Number of pages: 156**

**Number off igures: 3**

**Number off tables: 42**

**Number off references: 221**

**Original in: Croatian**

**Keywords: phenotypic stability, wheat, cultivar, genetic variability, DUS, morphological characteristic, agronomic characteristic.**

**Date of the thesis defense: 14<sup>th</sup> December 2022.**

**Reviewers:**

1. **PhD Sonja Vila, professor – president**
2. **PhD Andrijana Rebekić, professor – member**
3. **PhD Ivana Dugalić, assisatant profesor – member**

**Thesis deposited in:**

National and University Library, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek, University of Zagreb; University of Rijeka; University of Split

## Kazalo

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD .....   | 1  |
| 1.1 PREGLED LITERATURE .....  | 3  |
| 1.1.1. Istraživanje fenotipske stabilnosti u oplemenjivanju bilja .....               | 3  |
| 1.1.2. Istraživanje morfoloških i agronomskih svojstava u oplemenjivanju bilja .....  | 4  |
| 1.1.3. Istraživanje agroekoloških uvjeta .....  | 7  |
| 1.1.4. Istraživanje genetske raznolikosti .....                                       | 11 |
| 1.2. CILJ ISTRAŽIVANJA .....  | 14 |
| 2. MATERIJAL I METODE RADA .....  | 15 |
| 2.1. Biljni materijal .....   | 15 |
| 2.2. Metode istraživanja .....  | 21 |
| 2.2.1. Poljski pokusi .....   | 21 |
| 2.2.2. Kemijski sastav tla .....  | 22 |
| 2.2.3. Primjenjena agrotehnika .....  | 22 |
| 2.2.4. Morfološka i agronomska svojstva .....   | 23 |
| 2.2.5. Klimatski uvjeti .....   | 30 |
| 2.2.6. Statistička obrada podataka .....  | 34 |
| 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....   | 36 |
| 3.1. Opisna statistika za četiri vegetacijske godine .....                            | 36 |
| 3.1.1. Opisna statistika za vegetacijsku 2013./2014. godinu .....                     | 37 |
| 3.1.2. Opisna statistika za vegetacijsku 2014./2015. godinu .....                     | 38 |
| 3.1.3. Opisna statistika za vegetacijsku 2015./2016. godinu .....                     | 39 |
| 3.1.4. Opisna statistika za vegetacijsku 2016./2017. godinu .....                     | 40 |
| 3.2. Opisna statistika prema regiji podrijetla .....                                  | 41 |
| 3.3. Opisna statistika prema razdoblju priznavanja .....                              | 44 |
| 3.4. Korelacijska analiza .....   | 47 |
| 3.4.1. Korelacijska analiza agronomskih svojstava za četiri godine pokusa .....       | 47 |
| 3.4.2. Korelacijska analiza agronomskih svojstava pšenice po godinama istraživanja .. | 49 |
| 3.5. Analiza varijance između godina istraživanja .....                               | 57 |
| 3.6. Analiza varijance po mješovitom modelu za regiju priznavanja .....               | 61 |
| 3.7. Analiza varijance po mješovitom modelu za razdoblje priznavanja .....            | 70 |
| 3.8. Klaster analiza tijekom četverogodišnjeg ispitivanja .....                       | 74 |
| 3.8.1. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2013./2014. godini .....                 | 74 |
| 3.8.2. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2014./2015. godini .....                 | 78 |
| 3.8.3. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2015./2016. godini .....                 | 81 |
| 3.8.4. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2016./2017. godini .....                 | 84 |



|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 3.9.   | Analiza glavnih komponenata – PC analiza.....                                   | 87  |
| 3.10.  | Analiza ocjena DUS ispitivanja.....   | 94  |
| 4.     | RASPRAVA.....   | 99  |
| 4.1.   | Utjecaj vegetacijske godine na morfološka i agronomska svojstva .....           | 99  |
| 4.1.1. | Suodnos prinosa i svojstava klasa i zrna .....                                  | 102 |
| 4.1.2. | Varijabilnost genotipova s obzirom na stabilnost ispitivanih svojstava.....     | 103 |
| 4.2.   | Utjecaj razdoblja priznavanja na morfološka i agronomska svojstva .....         | 104 |
| 4.3.   | Utjecaj regije priznavanja na morfološka i agronomska svojstva.....             | 106 |
| 4.4.   | Fenotipska stabilnost germplazme na temelju morfoloških i agronomskih svojstava | 109 |
| 5.     | ZAKLJUČAK.....  | 112 |
| 6.     | LITERATURA .....  | 113 |
| 8.     | SAŽETAK.....  | 131 |
| 9.     | SUMMARY.....  | 132 |
| 10.    | PRILOZI .....   | 133 |
| 11.    | ŽIVOTOPIS.....  | 148 |

## 1. UVOD

Pšenica pripada porodici *Poaceae*, potporodici *Pooideae* i rodu *Triticum*, kulturna forma je *Triticum aestivum* L.. Jedna je od najvažnijih prehrambenih kultura u svijetu, a 2013. godine u svijetu je proizvedeno 711.407.394 tone s prosječnim prinosom od 3,26 t/ha. Najveći proizvođači pšenice u svijetu su Kina, Indija, Sjedinjene Američke Države i Rusija, a u Europi Francuska, Njemačka i Poljska. U Hrvatskoj se u razdoblju do 2013. – 2017. godine prosječno po godini proizvelo 809.779 tona pšenice s prosječnim prinosom od 5,20 t/ha. Višegodišnji prosjek 2001./2010. godine požetih površina pšenice u Republici Hrvatskoj iznosi 168.550 ha. U Republici Hrvatskoj je u 2014. godini požeto 156.139 ha pšenice što je 7,4 % manje u odnosu na višegodišnji prosjek, 2015. godine požeto je 140.986 ha pšenice što je 16,4 % manje nego li višegodišnji prosjek. Dok je 2016. godine požeto gotovo jednako pšenice (168.029 ha) kao višegodišnji prosjek. U 2017. godini dolazi do drastičnog pada te je u Republici Hrvatskoj požeto samo 118.380 ha pšenice, što je čak 29,876 % manje od višegodišnjeg prosjeka (<http://www.fao.org>). Narednih godina dolazi do povećanja požetih površina pšenice pa je tako 2018. godine požeto 138.460 ha, 2019. godine 143.150 ha, a 2020. godine 147.840 ha.

Oplemenjivanje bilja je znanstvena disciplina koja se bavi razvojem i uvođenjem u proizvodnju novih poboljšanih biljnih formi ili genotipova u cilju povećanja produktivnosti u poljoprivredi, odnosno umjetnost unapređenja i nasljeđa biljaka za dobrobit čovječanstva (Allard, 1999.). Cilj oplemenjivanja je poboljšati ona svojstva biljke koja utječu na njenu produktivnost i kvalitetu. U prošlom stoljeću ostvareni su vrlo visoki urodi uz pomoć napretka znanosti i tehnologije (urod pšenice je s 2 t/ha narastao je na 12 t/ha), no čovječanstvu prijete glad jer se smatra da je potencijal za urod dosegao vrh i da ne može pratiti ekspanziju rasta stanovništva. Predviđa se da će do 2050. godine ljudska populacija narasti za 2 milijarde ljudi pri čemu bi se proizvodnja hrane trebala povećati za velikih 58-98% (Valin i sur., 2014., Ujedinjeni narodi, 2017.). Kao i danas, ljudi će zadovoljiti većinu svojih potreba za dnevnim kalorijama (41%) iz žitarica (Kruse, 2010.). Atar (2018.) smatra se ukupna proizvodnja žitarica mora povećati s 2 milijuna tona (2005. - 2007.) na 3 milijuna tona do 2050. godine kako bi se zadovoljila povećana potreba za biodizelom i povećanjem broja stanovnika. Alexandratos i Bruinsma (2012.) očekuju da će do 2050. godine potrošnja zrna po stanovniku biti blizu ili iznad (160 kg) sadašnjih vrijednosti (158 kg). Promjena klime smanjuje napredak u produktivnosti kulturnog bilja, pa tako i pšenice, pri čemu se ujedno i smanjuju obradive površine. Vrlo čestim fluktuacijama u temperaturi i količini oborina te degradaciji tla od strane čovjeka narušava se stabilnost obradive površine,

tako Zabel i suradnici (2014.) navode da se gubi oko 19-23 ha obradive površine u minuti zbog erozije tla i dezertifikacije. Seto i suradnici (2011.) pak predviđaju da će se uslijed urbanizacije obradive površine do 2030. smanjiti za 1,5 milijuna km<sup>2</sup>.

Posljednjih 100 godina prosječne temperature na Zemlji porasle su za preko 0,5 °C. Može se očekivati da će, zbog tzv. "učinka staklenika", u 21. stoljeću temperature porasti za onoliko (4-5 °C), koliko su porasle od zadnjeg ledenog doba (prije 180 tisuća godina) do danas, izazivajući bitne promjene klime (Farmer i sur., 1989.; Keeling i sur., 1994.; Govindasamy i sur., 2003.). Istraživanja Hijmans i sur. (2004.) i Keeling i sur. (2005.) navode da će pad proizvodnje pratiti opće smanjenje stabilnosti ekosustava. Kao otegotna okolnost u prilagodbi kulturnog bilja na promjenjive klimatske prilike navodi se i pojava novih patogena, štetnika i korova koji se realno mogu očekivati u pojedinim regijama, kao posljedica globalnog zatopljenja (Juroszek i Tiedeman, 2012.). Sve navedeno zahtijeva promjenu načina proizvodnje i novu strategiju pronalazjenja i analiziranja kako u oplemenjivanju tako i u očuvanju biološke raznolikosti biljaka i životinja, a posebice kulturnog bilja kao osnovnog izvora hrane.

Fenotipizacija se u novije vrijeme odnosi na upotrebu vrhunske tehnologije snimanja, slikanja i praćenja populacije biljaka i/ili pojedinačne biljke u različitim uvjetima. Tehnologija je otišla toliko daleko da je moguće birati između platformi za kontinuirano praćenje populacije ili pojedinačnih biljaka (Araus i Cairns, 2014; Walter i sur., 2015.) do prijenosnih uređaja za automatsku fenotipizaciju na polju (Crain i sur., 2015.). Rezultati mjerenja prikupljeni ovakvim načinom praćenja biljke te konvencionalnim načinom često se kombiniraju s molekularnim markerima i pronalazjenju QTL-ova za svojstva uroda (Kato i sur., 2000.) ili otpornosti na abiotički stres (Tuberosa i Salvi, 2004.).

Svojstava adaptabilnosti te fiziologije koja stoji iza svakoga od njih je u brojnim istraživanjima provedena u kontroliranim uvjetima s vrlo malom primjenom u oplemenjivačkoj praksi. Multidisciplinarni pristup koji uključuje genetičare, fiziologe, oplemenjivače, upravitelje gen banaka i biotehnologe su malobrojni, a njihova istraživanja se najčešće prate odvojeno (Monneveux i sur., 2012.).

## 1.1 PREGLED LITERATURE

### 1.1.1. Istraživanje fenotipske stabilnosti u oplemenjivanju bilja

Stabilnost fenotipskih svojstava, posebice prinosa zrna, ispitivana je na 35 bugarskih genotipova pšenice (Tsenov i sur., 2011). Utvrđena je velika varijabilnost prinosa zrna, kao i njihova stabilnost u različitim okolinama tijekom dvije vegetacijske godine. Korelacije između prinosa zrna i parametara stabilnosti ukazuju da se neki od genotipova mogu iskoristiti kao izvori gena za visok prinos i ekološku stabilnost.

Adaptabilnost je definirana kao sposobnost usjeva da se prilagodi promjenjivim uvjetima okoline, a da pri tom ne dođe do smanjenja uroda i kvalitete (Finlay i Wilkinson, 1963.). Adaptabilnost i stabilnost genotipa na promjenjive biotske i abiotske čimbenike je najpoželjnije svojstvo u oplemenjivanju kulturnog bilja. Stabilnost se ogleda u tome da na kraju vegetacije genotip ne opadne značajno u prinosu i kvaliteti. Obzirom na sve češće promjene u klimi, otpornost na sušu je jedan od najvažnijih projekata u oplemenjivačkim programima.

Uspostava fenotipske stabilnosti uroda kod novih genotipova i napredne linije je od velike važnosti ako je interakcija između genotipa i okoline imala značajan utjecaj na varijacije prinosa Dragov i Dechev (2015.). Preporuke za selekcijski kriterij u oplemenjivanju na visoki prinos istraživala je Desheva (2016.) pri čemu masa zrna po klasu i broj produktivnih vlati po biljci imaju najveći direktni pozitivni učinak na prinos zrna po biljci.

Al-falahi i sur. (2018.) su proveli jednogodišnje istraživanje na 10 genotipova pšenice posijanih s dva roka sjetve u tri ponavljanja na tri lokacije u Iraku. Izdvojili su dva genotipa s najboljim vrijednostima prema parametrima stabilnosti te ukazali na njihovu široku prilagodljivost u različitom okruženju.

Važnost istraživanja adaptabilnosti 12 najvažnijih usjeva u 12 zemalja Europske unije u razdoblju od 1961. - 2003. istraživali su Chloupek i Hrskova (2005.). Drugi set podataka za 26 predstavnika kulturnog bilja u istom periodu su ispitivani u SAD. Kukuruz, proso, pšenica i sirak su pokazali veću adaptabilnost u području EU15, dok su jagoda, kruška, rajčica, orah i kukuruz pokazali najveću adaptabilnost u regiji SAD-a.

Cossani i sur. (2012.) testiraju stabilnost mase zrna krušne pšenice, durum pšenice i ječma u različitim uvjetima dostupne vode i dodanog dušika. Masa zrna varirala je od 23,8 do 47,7 mg/zrnu, pri čemu je durum pšenica imala zrno najveće mase. Durum pšenica je najviše varirala

u razdobljima nalijevanja zrna i trajanju nalijevanja nego li krušna pšenica i ječam. Autori navode da su sve tri vrste podjednako reagirali u pogledu dodanog dušika i utjecaja okoline. Zaključuju da što se tiče mase zrna ječam je jednako stabilan kao i krušna pšenica, dok je durum pšenica pokazala najmanju stabilnost.

Vrlo opsežno istraživanje varijabilnosti uroda i stabilnosti uroda pšenice proveli su Mustătea i sur. (2009.) na 14 rumunjskih genotipova ozime pšenice na 6 lokacija. Značajna korelacija utvrđena je između uroda i dostupnosti vode sugerirajući da je nedostatak vode (količina oborina i navodnjavanje) bio odlučujući faktor koji je utjecao na varijabilnost uroda. Regresijska analiza izdvojila je genotipove prilagođene samo povoljnim okolinama s  $b > 1$  ili niže, te one koje su adaptirane i na manje povoljne okoline ( $b < 1$  i više) među kojim izdvajaju ruski genotip Bezostaju.

Ferede i Worede (2016.) su 2014. i 2015. godine postavili pokus prema slučajnom blok rasporedu u tri ponavljanja utvrđujući korelaciju stabilnosti i svojstava dvanaest genotipova pšenice. Rezultati AMMI analize pokazuju značajne razlike između genotipova i godine.

### **1.1.2. Istraživanje morfoloških i agronomskih svojstava u oplemenjivanju bilja**

Najvažniji abiotički čimbenici koji nepovoljno utječu na rast i razvoj te na prinos i kvalitetu poljoprivrednih proizvoda su suša te visoke i niske temperature. Suša je jedan od najčešćih ograničavajućih činitelja u poljoprivrednoj proizvodnji, a zajedno s visokim temperaturama, stres se višestruko povećava. Iako je velik broj svojstava istraživani u svrhu oplemenjivanja na sušu, oplemenjivači preporučuju samo neke od njih za direktnu primjenu u oplemenjivačkoj praksi. Međunarodni centar za poboljšanje kukuruza i pšenice (CIMMYT) tako preporučuje sljedeća svojstva kao indikatore adaptabilnosti: datum klasanja, cvjetanja i zriobe, fertilnost klasa, promjene u zelenoj biomasi (prerano starenje listova) te temperaturu ispod lisne površine (Reynolds i sur., 2001.). Genetički potencijal za visoku rodnost nekog genotipa može se potpuno ostvariti tek u interakciji s optimalnim uvjetima okoline te poboljšanjem komponenti prinosa (Denčić, 2000.).

Otpornost na sušu je sposobnost biljke da lakše podnese i preživi sušni stres. Postoje genotipovi koji su po svojim genetičkim karakteristikama tolerantniji na sušu budući da biljka posjeduje genetički uvjetovane morfološke i fiziološke mehanizme koji smanjuju gubitak vode (Cossani i Reynolds, 2012.). Među tim mehanizmima su: posebna građa kutikule, zatvaranje stoma,

voštana prevlaka na lisnoj površini ili uvrtnje listova u vrijeme visokih temperatura (Jäger i sur., 2014.).

Utvrđene su značajne razlike između genotipova za broj zrna po klasu i prosječnu masu zrna što je dobar pokazatelj za poboljšanje tih svojstava oplemenjivanjem (Bede i Petrović, 2005.), no zbog kvantitativne prirode svojstava i jakog učinka okoliša često se događa da druge dvije komponente opadaju ako se jedna poveća (Borojević, 1986.).

Prema istraživanju Borojević i Borojević (2005.) visina biljke utječe na prinos, mijenjajući odnos između vegetativne i generativne mase, što se odražava na žetveni indeks i druga svojstva vegetativnog dijela biljke pšenice, koji utječu na translokaciju hranjivih tvari iz vegetativnih u generativne organe biljke i realiziraju se u prinosu zrna.

Peltonen-Sainio i sur. (2007.) na temelju 30 godišnjeg pokusa na 25 lokacija koji su uključivali ječam, zob, ozimu pšenicu i raž priznatih od 1970. – 2001. zaključuju da su poboljšanja u prinosu zrna povezana s brojem zrna po m<sup>2</sup> i/ili promjenama u masi jednog zrna. Nadalje navode da su razlike rezultat potrebe za većom masom zrna kao odlučujućeg činitelja za kvalitetu ovisno o biljnoj vrsti.

Mladenov i sur. (2007.) su primjenom linearne regresije utvrdili povećanje prosječnog prinosa 20 genotipova pšenice od 1930. do 1997. koje su imale značajnu ulogu u proizvodnji. Utvrdili su značajno povećanje prinosa izraženog regresijskim koeficijentom za 128 kg/genotipu uz zabilježen pad visine biljke te povećanjem broja zrna po klasu. Između ispitivanih genotipova utvrđene su značajne razlike kako za morfološka svojstva (visina biljke), tako i za komponente prinosa (broj zrna u klasu i masa 1000 zrna).

Kako bi se procijenili genetski parametri nekih morfoloških i fizioloških svojstava u durum pšenici, provedeno je istraživanje na 64 linije tijekom dvije vegetacijske sezone u Iranu. Analiza podataka pokazala je da postoje značajne razlike za svojstva među ispitivanim genotipovima na razini vjerojatnosti od 1%. Fenotipski koeficijenti korelacije između svojstava otkrili su značajnu pozitivnu korelaciju prinosa zrna sa svojstvima kao što su broj plodnih klasova, broj zrna po klasu, biomasa i žetveni indeks (Rashidi, 2011.)

Mohammadi (1998.) i Darvincel (1978.) su utvrdili pozitivnu i značajnu korelaciju između mase 1000 zrna i prinosa zrna pšenice, te broja zrna po klasu i žetvenog indeksa.

Haljak i sur. (2008.) u svom istraživanju koriste 12 morfoloških svojstava prema UPOV vodiču za DUS ispitivanje pšenice na osam oplemenjivačkih linija Litvanskog instituta za

poljoprivredu s ciljem utvrđivanja morfoloških svojstava i kako klimatski uvjeti i genotip utječu na njih. Najujednačenija karakteristika bila je boja klasa, gdje su sve linije imale bijelu boju klasa. Genotip je imao najveći utjecaj na karakteristike širina lista zastavičara, učestalost biljaka sa zaobljenim listom zastavičarom, gustoća klasa i duljina pljevice. Najveći utjecaj godine odnosio se na karakteristike glaukozitet ovoja lista zastavičara, dlakavost konveksne površine vršnog rachis segmenta i duljinu pljevice. Najbolje morfološke karakteristike za razlikovanje genotipova su antocijanska obojenje aurikule lista zastavičara, učestalost biljaka sa zaobljenim listom zastavičarom i glaukozitet klasa.

Khodadadi i sur. (2011.) istražili su genetsku različitost 36 genotipa pšenice na temelju klaster i analize glavnih komponenti (PCA – Principal Analysis Component) e na devet agronomskih svojstava. PCA analiza ukazala je da prvih pet komponenti objašnjava preko 97% genetske varijabilnosti razdvajajući pritom genotipe u šest zasebnih grupa.

Tasnuva i sur. (2010.) evaluirali su uporabu morfoloških svojstava i molekularnih markera za procjenu genetske varijabilnosti pšenice. Tako su ocijenili morfološka svojstva prema UPOV vodiču za DUS ispitivanje pšenice za 4 genotipa pšenice, te su koristili RAPD markere (Random Amplified Polymorphic DNA). S RAPD markerima utvrdili su veću varijabilnost nego s morfološkim svojstvima što opravdavaju utjecajem okoline kod fenotipskih svojstava.

Banjac i sur. (2014.) su na stresnim uvjetima halomorfog tla u tri vegetacijske sezone na jedanaest genotipa pšenice i jednom genotipu pšenoraži istraživali fenotipske varijacije i interakcije genotipa i okoline za broj zrna po klasu i prinos.

Zečević i sur. (2010.) istraživali su varijabilnost, nasljednost i komponente varijance za broj zrna po klasu i masu zrna po klasu na deset genotipa pšenice iz različitih selekcijskih centara. Pokus su postavljali u tri godine i tri ponavljanja slučajnim bloknim rasporedom. Broj zrna i masa zrna po klasu su se razlikovali između genotipa i godina. Fenotipska analiza varijance ukazuje da su ekološki čimbenici imali veći utjecaj na broj i težinu zrna po klasu nego genetski čimbenici.

Mohammadi i sur. (2016.) ispitivali su interakciju genotipa i okoline na prinos i komponente prinosa 24 durum pšenice. Rezultati su bili analizirani upotrebom Path analize uzimajući u obzir četiri glavne komponente: datum cvjetanja, vrijeme zriobe, visinu biljke i masu 1000 zrna. Utvrdili su visoko značajnu povezanost ( $p < 0,1$ ) dobivenih i očekivanih vrijednosti prinosa, pri čemu je visoki prinos bio u korelaciji s većom masom zrna i ranozrelošću.

Raza i sur. (2018.) su proveli jednogodišnje istraživanje na 20 linija ozime pšenice postavljeno u tri ponavljanja na vlažnom području Pakistana. Nisu utvrdili statistički značajnu razliku za broj dana do klasanja 50% biljaka, ali su utvrdili statistički značajnu razliku kod prinosa zrna, visine biljke, dužine klasa, broja zrna u klasiću i mase 1000 zrna.

### **1.1.3. Istraživanje agroekoloških uvjeta**

Niski prinosi pšenice dijelom se pripisuju biološkim i okolišnim čimbenicima, kao što su česta pojava suše, opadanje plodnosti tla, loša agronomska praksa, slaba ulaganja u proizvodnju, loša kvaliteta sjemena, bolesti, insekti, štetnici i korovi (Spielman i sur., 2011.; MoA, 2011.).

Tijekom prošloga stoljeća intenzivno se počelo raditi na pronalaženju genotipova koju su otporni na sušu, tako od 1970. u CIMMYT-u započinje oplemenjivački program na razvoju kukuruza koji će biti otporan na sušu. Na temelju selekcijskog rada i oplemenjivačkog programa urod kukuruza se podigao s 59 na 233 kg/ha po ciklusu rekurentne selekcije (Bänziger i sur., 2004.).

Negativan učinak visoke temperature na rast i razvoj pšenice ovisi o genotipu, stadiju uzgoja i dužini trajanja visokih temperatura. Toplotni udar je posebno opasan u vrijeme cvatnje, jer onemogućuje oplodnju i razvoj sjemena (Wardlaw, 2002.; Tian i sur., 2012.). Nestašica oborina je štetna i ima veliki negativni utjecaj na proizvodnju poljoprivrednih kultura diljem svijeta (Volaire, 2003.; Yu i Setter, 2003.), a Salemi i Afyuni, 2005. i Abdmishani i Boushehri, 1997. navode kako je za stvaranje pšenice otporne na sušu potrebno vrijeme.

Golba i suradnici (2018.) su provodili dvogodišnje istraživanje na 25 genotipa pšenice na osam lokacija u Poljskoj podijeljenih u dvije skupine, na četiri lokacije s tlom povoljnim za uzgoj pšenice i četiri s nepovoljnim tlom za uzgoj pšenice. Očekivano, na prinos i komponente prinosa značajno su utjecale karakteristike tla. Vremenski uvjeti su bili različiti tijekom dvije godine istraživanja i značajno su utjecali na prinos i komponente prinosa. Genotip je imao slab utjecaj na prinos zrna između dvije godine što upućuje na nisku varijabilnost.

Usmonovna i sur. (2018.) su od 2010. - 2012. na 30 genotipova pšenice istraživali interakciju okoline na prinos zrna, masu 1000 zrna, sadržaj proteina i glutena, te su identificirati superiorne genotipove pšenice za prinos i kvalitetu. Utvrdili su statistički značajan utjecaj okoliša i genotipa na svojstva prinosa i kvalitete.



Pad prinosa pšenice ovisi o biotskim čimbenicima kao što su korovi (8%), životinjske štetočine (8%), patogeni (10%) i virusi (2%) koji uzrokuju ukupan gubitak prinosa pšenice od 28% širom svijeta. Taj gubitak potencijalno doseže čak do 50% (Oerke, 2006).

Wójcik-Gront (2018.) na temelju istraživanja u Poljskoj koje je trajalo od 2009./2010. – 2015./2016. godine zaključuje da karakteristike tla i dostupnost vode u ključnim fazama razvoja pšenice imaju najveći utjecaj na prinos. Višak vode u lipnju i srpnju dovodi do bolesti i smanjenja prinosa.

Sve biljke trebaju određenu količinu vode za vegetativni i generativni razvoj. Postoje mnogi čimbenici koji reguliraju prinos pšenice, ali najvažniji od njih je količina oborina (Tiryakioğlu i sur., 2017.; Hay i Porter, 2006.; Fuentes i sur., 2003.) i njezina distribucija po mjesecima (Nielsen i Halvorson, 1991.)

Kiša je najveći ograničavajući faktor za postizanje prinosa. Utvrđeno je da u slučaju prisutnosti vode od 450 - 500 mm u tlu, prinos može biti 6000 - 7000 kg/ha. Osim toga, višak vode u tlu može uzrokovati smanjenje prinosa (Zhang i sur., 2002.; Schillinger i sur., 2008.). Istraživanja su pokazala da je 400 – 600 mm dovoljna količina oborina za postizanje maksimalnog prinosa, ovisno o čimbenicima okoliša (Patrignani i sur., 2014.).

Najvažnijim preprekama u povećanju proizvodnje pšenice, Atar (2018.) smatra sezonske klimatske nepravilnosti, povećanje ulaznih troškova i smanjenje površina poljoprivrednog zemljišta. Isti autor kao najvažnije čimbenike koji ograničavaju prinos ozime pšenice navodi oborine i njihov raspored tijekom vegetacije. Velike količine oborina mogu rezultirati gubitkom prinosa, u Turskoj su to regije s preko 700 mm godišnje (Patrignani i sur., 2014.; Atar, 2018.).

Kereša i sur. (2008.) navode važne odlike koje biljkama pomažu prevladavanje sušnih uvjeta: krupno sjeme, dugačke koleoptile, rano prekrivanje tla biljnom masom, dobar kapacitet nakupljanja rezervi u stabljici i njihova remobilizacija, visok kapacitet fotosinteze klasa, robusniji korijen, anatomija lista (voštani sloj na listu, pokrivenost dlačicama, sposobnost uvijanja te debljina i položaj lista svojstva su koja mogu smanjiti sunčevu radijaciju na površini lista), preživljavanje vlati, dugo zelena stabljika (listovi).

Banyai i sur. (2014.) su proveli toplinski tretman pšenice u pet fenoloških faza u kontroliranim uvjetima, od faze pojave prvog koljenca (razvojna faza - DEV31) do faze 20 dana nakon cvatnje. Istraživani materijal se nalazio u fitotronsnoj komori te je izložen noćnoj temperaturi od 20° C i dnevnoj temperaturi od 30° C do pojave prvog koljenca, a 35°C u svim kasnijim

fazama razvoja, u intervalu od 14 dana. Mjerena je visina biljke, broj listova, broj klasova, broj zrna i masa zrna po primarnom i sekundarnom klasu, masa 1000 zrna po primarnom i sekundarnom klasu, duljina primarnih i sekundarnih klasova te broj klasića po primarnom i sekundarnom klasu. Visoka temperatura pojačala je intenzitet rasta stabljike, što se odrazilo na povećanje visine biljke i broja klasova. Nasuprot tome, duljina sekundarnih klasova, broj klasića po sekundarnom klasu, broj zrna po primarnom i sekundarnom klasu, težina zrna po primarnom i sekundarnom klasu i masa 1000 zrna po primarnom i sekundarnom klasu su značajno smanjeni. Utjecaj toplinskog stresa je uvelike ovisio o fenološkoj fazi u kojoj je primijenjen.

Remili i Djekoun (2018.) su proveli istraživanje na četiri najraširenija mediteranska genotipa pšenice u Alžiru kako bi provjerili njihovu toleranciju na toplinski stres. Istraživanje je provedeno u stakleniku tijekom zimske i proljetne sezone 2016. - 2017. godine, a sastojao se od dva tretmana: kontrola i toplinski stres (45 °C) te je utvrđen značajan negativan utjecaj toplinskog stresa na durum pšenicu.

Sareen i sur. (2018.) navode da toplinski stres ubrzava razvoj usjeva ili skraćuje trajanje nalijevanja zrna, što značajno smanjuje prinos zrna.

Stratonovitch i Semenov (2015.) su u svom istraživanju za cilj imali procijeniti potencijal prinosa pšenice i utjecaj toplinskog stresa na klimatske promjene u Europi koristeći najnovije projekcije CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5) vijeća globalnih klimatskih modela te zaključuju kako će u budućnosti tolerantnost na visoke temperature kod pšenice biti ključno za povećanje potencijala prinosa i stabilnosti prinosa u južnoj Europi.

U dvogodišnjem istraživanju Wang i suradnici (2018.) zaključuju da postoji snažna linearna pozitivna korelacija između brzine fotosintetske aktivnosti i aktivnosti korijena u fazi vlatanja, cvatnje i nalijevanja zrna pa samim time poboljšanje fotosintetske sposobnosti značajno utječe na prinos pšenice u kišnim područjima.

Istraživanje povećanja UV-B zračenja na biološku raznolikost i funkciju ekosustava je slabo istraživano (Chapin i sur., 2001.). Jedan od rijetkih istraživača je tim na čelu s Krasouskim koji je ispitivao utjecaj UV zraka na bioraznolikost na području Bjelorusije te zaključio da UV zračenje može izazvati negativne učinke na biljke kao što su smanjenje rasta biljaka, promjena boje i produktivnost biljaka te da se sustav divlje flore i tipičnih usjeva za to područje promijenio (Krasouski i sur., 2018).

Odnos među agromorfološkim svojstvima kod krušnih pšenica istraživao je Kamrani (2015.), istraživanje je provedeno na 34 genotipa krušne pšenice u slučajnom blok rasporedu u tri ponavljanja tijekom 2012./2013. i 2013./2014. godine s i bez navodnjavanja. Rezultati su pokazali da je stres uzrokovan sušom smanjio urod zrna i agronomska svojstva kod svih genotipova izuzev jednog.

Macholdt i Honermeier (2019.) su na terenskoj postaji Rauischholzhausen na Sveučilištu u Giessenu (Njemačka) tijekom 25 godina (1993. - 2017.) istraživali šest različitih sustava rotacije usjeva i tri tretmana mineralnim dušikom (N). Zaključuju da je utjecaj gnojidbe dušikom bio veći od utjecaja godine te da grah (mahunarke) kao predusjev i više razine gnojidbe dušikom pozitivno utječu na stabilnost prinosa ozime pšenice. To su važni čimbenici koje treba uzeti u obzir u odlukama o agronomskom upravljanju u sve težim uvjetima okoline koje uzrokuju klimatske promjene.

Najvažniji faktor koji ograničava prinos pšenice je voda i nedovoljna gnojidba (Boling i sur., 2010.; Golba i sur., 2018.). Prinos je izravno povezan s gnojidbom dušikom u proizvodnji pšenice (Kara, 2010.), a približno polovica povećanja prinosa u razvijenim zemljama povezana je s primjenom dušika (Heisey i Norton, 2007.). Neadekvatna gnojidba uzrokuje gubitak prinosa od 35-63% (Boling i sur., 2010.).

U istraživanju provedenom od 2013. – 2015. godine analiziran je utjecaj predkulture na prinos. Pszczółkowska i sur. (2018.) ističu da je ozima pšenica imala veći prinos kad je predkultura bila plava lupina i bob nego jara pšenica.

Barić i suradnici (2008.) istraživali su utvrđivanje genetske strukture uroda sjetvom u dvije gustoće (420 i 600 zrna/m<sup>2</sup>). Analizirani su urod i komponente uroda: broj klasova/m<sup>2</sup>, produkcija klasa i masa 1000 zrna. Gustoća sjetve utjecala je na urod i komponente uroda. Povećanjem gustoće sjetve signifikantno se povećao urod (prosjeak svih genotipova) za 4,77% i broj klasova/m<sup>2</sup> za 12,29%, a smanjila se produkcija klasa za 9,19% i masa 1000 zrna za 4,21%. Poznavanje strukture uroda genotipa važno je zbog primjene optimalne gustoće sjetve u kojoj će se postići sigurna, kvalitetna i ekonomična proizvodnja.

Noori (2018.) je istraživao - utjecaj različitih datumima sjetve i različite gustoće sjetve na komponente prinosa ozime pšenice u Iraku. Pšenicu je sijao svakih 20 dana od 15. studenog do 25. veljače, sa 120, 140, 160, 180, 200 i 220 kg sjemena po hektaru. Zaključio je da datum sjetve značajno utječe na prinos i komponente prinosa pšenice, te se kao najbolja pokazala sjetva 15. studenog sa 120 kg sjemena po hektaru.

Kiss i sur. (2018.) su istraživali korelaciju različitih datuma sjetve i gustoće biljaka na komponente prinosa 48 genotipova pšenice. Dvosmjerna analiza varijance pokazala je da su i datum sjetve i gustoća biljaka, kao glavne komponente, imale mali utjecaj na uzorke komponenti prinosa. Korelacijska analiza, međutim, ukazuje da je datum sjetve imao veći učinak na komponente prinosa, dok je gustoća biljaka bila u bliskoj korelaciji s vremenom klasanja. Uzorci određeni za pojedine komponente prinosa dva različita roka sjetve i gustoće biljaka pokazali su značajne razlike za duljinu klasa, plodnost klasa, broj zrna u glavnom klasu i masu zrna.

#### **1.1.4. Istraživanje genetske raznolikosti**

Osim nepovoljnih okolišnih uvjeta, upotreba gnojiva, kvaliteta tla i genetska raznolikost također imaju velik utjecaj na prinose usjeva pšenice. Genetska raznolikost pomaže u prilagođavanju nepovoljnim okolišnim uvjetima poput suše, slanosti tla, temperaturnih stresova i raznih bolesti. Za poboljšanje genetske raznolikosti lokalne germplazme važno je znati opseg već postojeće genetske varijabilnosti u materijalu. Uvođenje raznolike germplazme u trenutnu genetsku bazu pšenice može povećati genetičku varijabilnost i dovesti do veće dobiti od selekcije. Stoga je potrebno istražiti genetsku raznolikost germplazme pšenice kako bi se povećala genetska varijabilnost u budućem oplemenjivanju pšenice. Primitivni genotipovi pšenice su važan izvor genetskih varijacija (Ghaffar i sur., 2018.).

Varijabilnosti u postojećoj germplazmi ili unutar divljih srodnika može poslužiti kao bogat izvor genetske raznolikosti pa su tako sintetički heksaploidi dobiveni križanjem *Aegilopstauschii* i durum pšenice (Valkoun, 2001.).

Ghaffar i sur. (2018.) su istraživali genetsku varijabilnost 100 različitih genotipova / germplazmi pšenice na Poljoprivrednoj istraživačkoj stanici Baffa, Mansehra, Pakistan. Pokus je postavljen po slučajnom blok rasporedu s tri ponavljanja. Rezultati statističke analize pokazali su značajne razlike među genotipovima za karakteristike broj dana do klasanja, broj dana do pune zrelosti, visina biljke (cm), broj zrna po klasu, dužina klasa (cm), masa 1000 zrna (g), biološki prinos (tona/ha), prinos zrna (t/ha) i žetveni indeks (%). Broj dana do klasanja je bio u rasponu od 109 do 141 prema genotipovima, broj dana do pune zrelosti od 142-184 dana, visina biljaka od 83 do 125 cm, broj zrna po klasu od 19 do 75, dužina klasa od 8,10 do 12,30, masa 1000 zrna od 21 do 64 g, biološki prinos od 9,30 do 17,50 t / ha, prinos zrna od 1,80 do

5,90 t / ha i žetveni indeks od 14,17 do 44,73%. U istraživanju je potvrđena značajna genetska raznolikost među germplazmom pšenice.

Xianga i Huang (2018.) zaključuju da se korištenje egzotične germplazme iz CIMMYT-a i drugih zemalja u 17 većih provincija proizvodnje pšenice u Kini u razdoblju od 1982. do 2014. godine povećalo, te se ona nalazi u čak 81% glavnih genotipa koje su usvojili poljoprivrednici.

Petrović i sur. (2011.) su u dvogodišnjem poljskom pokusu s 40 genotipova ozime pšenice domaće i strane selekcije priznatih od 1936. do 2011. godine provodili ispitivanje varijabilnosti uroda zrna u agroekološkim uvjetima istočne Slavonije. Postignuti rezultati pokazali su napredak u selekciji tijekom godina te izdvajaju visokorodne domaće i strane genotipove koji bi obzirom na divergentno porijeklo u budućnosti mogli poslužiti kao kvalitetni roditelji za križanja u novim oplemenjivačkim programima za povećanje uroda zrna.

U Etiopiji, na šest lokacija, tijekom 2017. i 2018. godine su Solomon i suradnici (2018.) proveli istraživanje na 15 genotipa ozime pšenice kako bi preporučili najstabilnije genotipe i na taj način povećali ukupnu proizvodnju ozime pšenice u toj Afričkoj zemlji. Genotip ETBW 8084 se istaknuo visokim i stabilnim prinosom čak i u okolini koja je poznata po niskom prinosu pšenice dok je genotip ETBW9470 pokazao stabilnost na lokacijama koje su poznate po visokim prinosima pšenice, stoga su genotip ETBW8084 preporučili za proizvodnju u osjetljivoj agroekološkoj okolini, a genotip ETBW9470 u optimalnoj okolini za uzgoj pšenice.

Kadir i suradnici (2018.) su postavili istraživanje tijekom 2015., 2016. i 2017. godine na sedam lokacija u tropskom agroekosistemu Indonezije na devet genotipova tropske pšenice i dva genotipa pšenice koja su služila za kontrolu kako bi utvrdili stabilnost prinosa genotipova tropske pšenice. Preporučili su jedan genotip za daljnje oplemenjivanje u tropskim uvjetima Indonezije.

U usporedbi 1961. - 1963. s 2005. - 2007. godinom prinos pšenice se udvostručio. To povećanje rezultiralo je razvojem genotipova, koji su polu-patuljasti, otporni na bolesti, sušu, toplinu i hladnoću, te širokom proizvodnjom i uporabom organskog dušika. Drugim riječima, ovaj golemi porast dogodio se zbog 'zelene revolucije'. Iako agronomске aplikacije povećavaju prinos u zemljama u razvoju za određeni iznos, čini se da je teško ostvariti taj uspjeh u razvijenim zemljama. Porast prinosa u razvijenim zemljama će se postići samo s genetskim napretkom u nadolazećim godinama (Atar, 2018.). Preko 65% površina u svijetu na kojima se uzgaja pšenica će do 2025. godine biti u uvjetima periodične suše (Nezhadahmadi 2013.). Uspješnost oplemenjivačkih programa ovisi o širokom rasponu heritabilne varijabilnosti

direktnih ili indirektnih svojstava od interesa. Na adaptabilnost pšenice utječe i raspon genetske varijabilnosti, tj. različitosti i divergentnosti populacije. Neka istraživanja govore o posljedicama smanjenja genetske raznolikosti, tj. genetske erozije (Fu i sur., 2003.; 2009.) dok neka imaju suprotne rezultate te navode da genetska osnova u nekim populacijama pšenice nije narušena (Huang i sur., 2007.; White i sur., 2008.; Dvojković, 2009.; Petrović, 2011.)

## 1.2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Ciljevi ovog istraživanja bili su sljedeći:

1. Procijeniti vrijednosti morfoloških i agronomskih svojstava za utvrđivanje kriterija fenotipske stabilnosti pšenice.
2. Procijeniti genetsku varijabilnost germplazme pšenice na temelju agronomskih svojstava.
3. Identificirati genotipove nositelje određenih agronomskih svojstava i izabrati superiorne genotipove za buduća križanja.

Postavljena je sljedeća hipoteza: analizirani genotipovi će prema fenotipskim svojstvima pokazati genetsku varijabilnost i različitost, a na temelju grupiranja genotipova moći će se odabrati oni genotipovi koji će biti pogodni za razvoj nove genetske varijabilnosti.

## 2. MATERIJAL I METODE RADA

### 2.1. Biljni materijal

Istraživanja su provedena na 150 genotipa ozime pšenice iz gen kolekcije Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek. Odabir genotipova proveden je prema godini priznavanja, zastupljenosti u proizvodnji i porijeklu. Porijeklo genotipova je s pet kontinenata, a godine priznavanja se kreću u rasponu od 100 godina podjeljene u 4 razdoblja priznavanja (Tablice 1 i od 2a do 2e).

Biljni materijal je prikupljen od sljedećih institucija: Agrigenetics d.o.o., Poljoprivredni Institut Osijek, Bc Institut Zagreb, Jošt sjeme d.o.o., Institut za ratarstvo u povrtarstvo Novi Sad (Srbija), Poljoprivredni institut iz Martonvásár (Mađarska) i Institut za biotehnologiju i biljnu proizvodnju Tulln (Austrija).

Genotipovi su podijeljeni u šest regija. Centralnoj regiji pripadaju genotipovi priznati u Hrvatskoj (HRV, 20), Srbiji (SRB, 13), Austriji (AUT, 13), Mađarskoj (HUN, 13), Češkoj (CZK, 4), Slovačkoj (SVK, 1) i Francuskoj (FRA, 13). Regiji Jug pripadaju genotipovi priznati u Italiji (ITA, 13), Španjolskoj (ESP, 1) i Sjevernoj Makedoniji (MKD, 2). Regiji Sjever pripadaju genotipovi priznati u Njemačkoj (GER, 10), Nizozemskoj (NDL, 1), Velikoj Britaniji (GBR, 3) i Švedskoj (SWE, 1). Regiji Istok pripadaju genotipovi priznati u Rusiji (RUS, 6), Ukrajini (UKR, 9) i Bugarskoj (BGK, 2). Regiji Amerika pripadaju genotipovi priznati u Kanadi (CAN, 3), Sjedinjenim Američkim Državama (USA, 4), Meksiku (MEX, 2), Čileu (CHI, 1) i Argentini (ARG, 2). Regiji Azija – Australija pripadaju genotipovi priznati u Indiji (IND, 3), Australiji (AUS, 2), Kini (CHN, 5) i Japanu (JPN, 3).

Tablica 1. Prikaz raspodjele genotipova prema razdobljima priznavanja

| Oznaka razdoblja priznavanja | Razdoblje priznavanja                        | Broj genotipova |
|------------------------------|--|-----------------|
| 1                            | Genotipovi priznati od 1900. do 1950. godine | 17              |
| 2                            | Genotipovi priznati od 1951. do 1980. godine | 31              |
| 3                            | Genotipovi priznati od 1981. do 2000. godine | 65              |
| 4                            | Genotipovi priznati od 2001. godine do danas | 37              |



Tablica 2.a) Biljni materijal u četverogodišnjem ispitivanju

| <b>Redni broj</b> | <b>Genotip</b>  | <b>Država</b> | <b>Regija</b> | <b>Godina priznavanja</b> |
|-------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------------------|
| 1.                | SIRBAN PROLIFIK | HRV           | Centralna     | 1905.                     |
| 2.                | UI              | HRV           | Centralna     | 1936.                     |
| 3.                | SLAVONIJA       | HRV           | Centralna     | 1984.                     |
| 4.                | ŽITARKA         | HRV           | Centralna     | 1985.                     |
| 5.                | SRPANJKA        | HRV           | Centralna     | 1989.                     |
| 6.                | ZLATNA DOLINA   | HRV           | Centralna     | 1971.                     |
| 7.                | KATARINA        | HRV           | Centralna     | 2006.                     |
| 8.                | ADRIANA         | HRV           | Centralna     | 1988.                     |
| 9.                | DIVANA          | HRV           | Centralna     | 1995.                     |
| 10.               | HANA            | HRV           | Centralna     | 2000.                     |
| 11.               | GABI            | HRV           | Centralna     | 1999.                     |
| 12.               | KALISTA         | HRV           | Centralna     | 2005.                     |
| 13.               | ANA             | HRV           | Centralna     | 1988.                     |
| 14.               | AFZG KAJA       | HRV           | Centralna     | 2010.                     |
| 15.               | BANICA          | HRV           | Centralna     | 1995.                     |
| 16.               | KUNA            | HRV           | Centralna     | 1995.                     |
| 17.               | CERERA          | HRV           | Centralna     | 1993.                     |
| 18.               | NOVA ŽITARKA    | HRV           | Centralna     | 2010.                     |
| 19.               | MIHELCA         | HRV           | Centralna     | 1996.                     |
| 20.               | MIA             | HRV           | Centralna     | 2009.                     |
| 21.               | NS 252/00       | SRB           | Centralna     | 2000.                     |
| 22.               | NESSA (NS68-01) | SRB           | Centralna     | 2007.                     |
| 23.               | SIMONIDA        | SRB           | Centralna     | 2003.                     |
| 24.               | SLAVIJA         | SRB           | Centralna     | 1992.                     |
| 25.               | SAVA            | SRB           | Centralna     | 1970.                     |
| 26.               | BAMBI           | SRB           | Centralna     | 2004.                     |
| 27.               | NIRVANA         | SRB           | Centralna     | 2004.                     |
| 28.               | RENESANSA       | SRB           | Centralna     | 1995.                     |
| 29.               | NS RANA 1       | SRB           | Centralna     | 1975.                     |
| 30.               | NS RANA 5       | SRB           | Centralna     | 1991.                     |

Tablica 2.b) Biljni materijal u četverogodišnjem ispitivanju

| <b>Redni broj</b> | <b>Genotip</b>   | <b>Država</b> | <b>Regija</b> | <b>Godina priznavanja</b> |
|-------------------|------------------|---------------|---------------|---------------------------|
| 31.               | NIZIJA           | SRB           | Centralna     | 1979.                     |
| 32.               | SOFIJA NS        | SRB           | Centralna     | 1998.                     |
| 33.               | PKB SUNCE        | SRB           | Centralna     | 1993.                     |
| 34.               | ANTONIUS         | AUT           | Centralna     | 2006.                     |
| 35.               | EDISON           | AUT           | Centralna     | 2001.                     |
| 36.               | LUDWIG           | AUT           | Centralna     | 1997.                     |
| 37.               | CAPO             | AUT           | Centralna     | 1990.                     |
| 38.               | CORNELIUS        | AUT           | Centralna     | 2005.                     |
| 39.               | ELEMENT          | AUT           | Centralna     | 2009.                     |
| 40.               | IKARUS           | AUT           | Centralna     | 1983.                     |
| 41.               | BRUTUS           | AUT           | Centralna     | 1991.                     |
| 42.               | SW KRONJET       | AUT           | Centralna     | 2002.                     |
| 43.               | SW MAXI          | AUT           | Centralna     | 2002.                     |
| 44.               | KOMAROM          | AUT           | Centralna     | 2008.                     |
| 45.               | JUSTUS           | AUT           | Centralna     | 1993.                     |
| 46.               | FABULA           | AUT           | Centralna     | 2002.                     |
| 47.               | MV MAGDALÉNA     | HUN           | Centralna     | 1996.                     |
| 48.               | MV EMESE         | HUN           | Centralna     | 2000.                     |
| 49.               | MV VERBUNKOS     | HUN           | Centralna     | 2001.                     |
| 50.               | MV TOBORZÓ       | HUN           | Centralna     | 2003.                     |
| 51.               | MV GARMADA       | HUN           | Centralna     | 2003.                     |
| 52.               | KOMPOLTI         | HUN           | Centralna     | 1971.                     |
| 53.               | MV 2             | HUN           | Centralna     | 1972.                     |
| 54.               | MV 24            | HUN           | Centralna     | 1992.                     |
| 55.               | MV ZELMA         | HUN           | Centralna     | 2007.                     |
| 56.               | MV CSARDASZ      | HUN           | Centralna     | 1999.                     |
| 57.               | MV OPTIMA        | HUN           | Centralna     | 1993.                     |
| 58.               | FLEISCHMAN - 481 | HUN           | Centralna     | 1920.                     |
| 59.               | MV MAMBÓ         | HUN           | Centralna     | 2001.                     |
| 60.               | PARADOR          | FRA           | Centralna     | 2001.                     |

Tablica 2.c) Biljni materijal u četverogodišnjem ispitivanju

| Redni broj | Genotip         | Država | Regija    | Godina priznavanja |
|------------|-----------------|--------|-----------|--------------------|
| 61.        | ENESCO          | FRA    | Centralna | 1995.              |
| 62.        | APACHE          | FRA    | Centralna | 1998.              |
| 63.        | SOISSONS        | FRA    | Centralna | 1987.              |
| 64.        | BASTIDE         | FRA    | Centralna | 2003.              |
| 65.        | BERMUDE         | FRA    | Centralna | 2007.              |
| 66.        | RENAN           | FRA    | Centralna | 1989.              |
| 67.        | ISNEGRAIN       | FRA    | Centralna | 1997.              |
| 68.        | CAPELLE DESPREZ | FRA    | Centralna | 1946.              |
| 69.        | PREMIO          | FRA    | Centralna | 2007.              |
| 70.        | SIDERAL         | FRA    | Centralna | 1990.              |
| 71.        | FESTIVAL        | FRA    | Centralna | 1981.              |
| 72.        | AUBUSSON        | FRA    | Centralna | 2002.              |
| 73.        | DARWIN          | GER    | Sjever    | 1999.              |
| 74.        | ANDROS          | GER    | Sjever    | 2000.              |
| 75.        | CONTRA          | GER    | Sjever    | 1990.              |
| 76.        | ASTRON          | GER    | Sjever    | -                  |
| 77.        | HERZOG          | GER    | Sjever    | 1986.              |
| 78.        | GORBI           | GER    | Sjever    | 1991.              |
| 79.        | ALIDOS          | GER    | Sjever    | 1987.              |
| 80.        | ALTOS           | GER    | Sjever    | 2000.              |
| 81.        | DEKAN           | GER    | Sjever    | 2000.              |
| 82.        | ORESTIS         | GER    | Sjever    | 1988.              |
| 83.        | BANQUET         | CZK    | Centralna | 2001.              |
| 84.        | HANA CZ         | CZK    | Centralna | 1985.              |
| 85.        | BREA            | CZK    | Centralna | 1996.              |
| 86.        | ALANA           | CZK    | Centralna | 1997.              |
| 87.        | VANDA           | SVK    | Centralna | 2001.              |
| 88.        | RAVENNA         | ITA    | Jug       | 1997.              |
| 89.        | SAN PASTORE     | ITA    | Jug       | 1940.              |
| 90.        | LIBELLULA       | ITA    | Jug       | 1965.              |

Tablica 2.d) Biljni materijal u četverogodišnjem ispitivanju

| Redni broj | Genotip                   | Država | Regija | Godina priznavanja |
|------------|---------------------------|--------|--------|--------------------|
| 91.        | AVORIO                    | ITA    | Jug    | 2004.              |
| 92.        | BLASCO                    | ITA    | Jug    | 2002.              |
| 93.        | MISTRALIS                 | ITA    | Jug    | 1968.              |
| 94.        | CASTAN                    | ITA    | Jug    | 1976.              |
| 95.        | MARA                      | ITA    | Jug    | 1947.              |
| 96.        | ARGELATO                  | ITA    | Jug    | 1964.              |
| 97.        | LAMBRIEGO INIA            | ITA    | Jug    | 1980.              |
| 98.        | LEONARDO                  | ITA    | Jug    | 1955.              |
| 99.        | ALTAMIRA                  | ITA    | Jug    | 2009.              |
| 100.       | AREZZO                    | ITA    | Jug    | 1995.              |
| 101.       | BEZOSTAJA                 | RUS    | Istok  | 1959.              |
| 102.       | AVRORA                    | RUS    | Istok  | 1972.              |
| 103.       | KAVKAZ                    | RUS    | Istok  | 1972.              |
| 104.       | ERYTHROSPERMUM            | RUS    | Istok  | 1935.              |
| 105.       | SARASTOVSKAYA             | RUS    | Istok  | 1957.              |
| 106.       | LUTESCENS 8               | RUS    | Istok  | 1982.              |
| 107.       | ZASTAVA ODESSKAYA         | UKR    | Istok  | 2002.              |
| 108.       | VIKTORIYA ODESSKAYA       | UKR    | Istok  | 1998.              |
| 109.       | LUZANOVKA ODESSKAYA       | UKR    | Istok  | 1971.              |
| 110.       | UKRAINKA                  | UKR    | Istok  | 1926.              |
| 111.       | PRIMA ODESSKAYA           | UKR    | Istok  | 2002.              |
| 112.       | MIRONOVSKAYA 65 (OD)      | UKR    | Istok  | 2000.              |
| 113.       | ALBATROS-ODESSKAYA        | UKR    | Istok  | 1990.              |
| 114.       | DALNITSKAYA-<br>ODESSKAYA | UKR    | Istok  | 2005.              |
| 115.       | LYUBAVA-ODESSKAYA         | UKR    | Istok  | 2000.              |
| 116.       | BABUNA                    | MKD    | Jug    | 1987.              |
| 117.       | SKOPJANKA                 | MKD    | Jug    | 1982.              |
| 118.       | RUSALKA                   | BGK    | Istok  | 1970.              |
| 119.       | GALATEJA                  | BGK    | Istok  | 1999.              |
| 120.       | AEROBIC                   | ESP    | Jug    | 2012.              |

Tablica 2.e) Biljni materijal u četverogodišnjem ispitivanju

| <b>Broj</b> | <b>Genotip</b>  | <b>Država</b> | <b>Regija</b>    | <b>Godina priznavanja</b> |
|-------------|-----------------|---------------|------------------|---------------------------|
| 121.        | RESIDENCE       | NLD           | Sjever           | 1998.                     |
| 122.        | RIALTO          | GBR           | Sjever           | 1983.                     |
| 123.        | BEAVER          | GBR           | Sjever           | 1989.                     |
| 124.        | AVALON          | GBR           | Sjever           | 1980.                     |
| 125.        | SLEJPNER        | SWE           | Sjever           | 1986.                     |
| 126.        | HIRA            | IND           | Azija-Australija | 1970.                     |
| 127.        | SUWWON 92       | IND           | Azija-Australija | 1934.                     |
| 128.        | SONALIKA        | IND           | Azija-Australija | 1967.                     |
| 129.        | COOK            | AUS           | Azija-Australija | 1977.                     |
| 130.        | GALA            | AUS           | Azija-Australija | 1946.                     |
| 131.        | CHINEESE SPRING | CHN           | Azija-Australija | -                         |
| 132.        | CHING-CHANG 6   | CHN           | Azija-Australija | 1981.                     |
| 133.        | AI-BIAN         | CHN           | Azija-Australija | 1986.                     |
| 134.        | PEKING 11       | CHN           | Azija-Australija | 1968.                     |
| 135.        | TOM THUMB       | CHN           | Azija-Australija | -                         |
| 136.        | SAITAMA 27      | JPN           | Azija-Australija | 1931.                     |
| 137.        | NORIN 10        | JPN           | Azija-Australija | 1935.                     |
| 138.        | AKAKOMUGHI      | JPN           | Azija-Australija | 1929.                     |
| 139.        | GLENLEA         | CAN           | Amerika          | 1971.                     |
| 140.        | MANITOU         | CAN           | Amerika          | 1965.                     |
| 141.        | AC ELSA         | CAN           | Amerika          | 1996.                     |
| 142.        | ATLAS 66        | USA           | Amerika          | 1948.                     |
| 143.        | THATCHER        | USA           | Amerika          | 1934.                     |
| 144.        | PHOENIX         | USA           | Amerika          | 1985.                     |
| 145.        | CENTURK         | USA           | Amerika          | 1971.                     |
| 146.        | SIETE CERROS    | MEX           | Amerika          | 1966.                     |
| 147.        | VIREO "S"       | MEX           | Amerika          | 1980.                     |
| 148.        | CHILE 8         | CHL           | Amerika          | 1974.                     |
| 149.        | EXCELSIOR       | ARG           | Amerika          | 1934.                     |
| 150.        | MAGNIF          | ARG           | Amerika          | 1966.                     |

## 2.2. Metode istraživanja

### 2.2.1. Poljski pokusi

Poljski pokusi i mjerenja obavljani su u sklopu Uspostavnoga istraživačkog projekta br. 2000 – PHENOWHEAT, financiranog od strane Hrvatske zaklade za znanost.

Pokusi su postavljeni i ocjenjeni u sklopu pokusnog polja Centra za sjemenarstvo i rasadničarstvo na lokacijama Nemetin u 2013./2014. (1. vegetacijska godina), Sarvaš u 2014./2015. (2. vegetacijska godina), Brijest u 2015./2016. (3. vegetacijska godina) i Brijest u 2016./2017. (4. vegetacijska godina) godini.

Sjetva je u optimalnim rokovima obavljena sijačicom Wintersteiger Tool Carrier 2700, na deset redova međurednog razmaka 12,5 centimetara i dužine parcele šest metara (sjetvena parcela 1,25 m x 6 m). Nakon nicanja parcele su skraćene za pola metra sa svake strane te su u konačnici iznosile pet metara dužine te ukupne površine 6,25 m<sup>2</sup> (Slika 1).



Slika 1. Pokus ozime pšenice na lokaciji Brijest u 2016. godini. (foto original: L. Drenjančević)

### 2.2.2. Kemijski sastav tla

Pšenici najbolje odgovaraju plodna, duboka i umjereno vlažna tla blago kisele reakcije. Kemijski sastav tla na svim pokusnim lokacijama naveden je u Tablici 3.

Tablica 3. Rezultati kemijske analize tla na pokusnim površinama lokacija Nemetin, Sarvaš i Brijest

| Vegetacijska godina | Lokacija | Tip tla         | Tabla   | Predusjev           | pH-KCl | Humus% | AL-K <sub>2</sub> O | AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
|---------------------|----------|-----------------|---------|---------------------|--------|--------|---------------------|----------------------------------|
| 2013./2014.         | Nemetin  | Ilovasto        | K-17-2  | Silažni kukuruz     | 6,2    | 2,17   | 25,0                | 22,3                             |
| 2014./2015.         | Sarvaš   | Ilovasto        | K-19    | Merkantilni kukuruz | 5,1    | 2,05   | 28,0                | 20,0                             |
| 2015./2016.         | Brijest  | Euritično smeđe | T-10/II | Soja                | 5,1    | 1,9    | 44,2                | 40,0                             |
| 2016./2017.         | Brijest  | Euritično smeđe | T-10/I  | Soja                | 5,8    | 1,73   | 30,1                | 26,2                             |

### 2.2.3. Primjenjena agrotehnika

Na lokaciji Nemetin 2013./2014. vegetacijske godine predkultura je bio silažni kukuruz, obavljena je osnovna obrada tla: dva prohoda tanjuranja na 25 cm, jedan prohod tanjuranja do 25 cm prije sjetve. Osnovna gnojidba obavljena je sa 130 kg/ha UREA-a i 360 kg/ha NPK 0:20:30. Tijekom vegetacije na lokaciji Nemetin obavljene su dvije prihrane: 1. prihrana sa 160 kg/ha KAN (27% N) i 2. prihrana sa 180 kg/ha KAN (27 % N). Suzbijanje korova na lokaciji Nemetin obavljena je 15.03.2014. s herbicidom Lintur 170 g/ha.

Na lokaciji Sarvaš 2014./2015. vegetacijske godine predkultura je bio merkantilni kukuruz, obavljena je osnovna obrada tla: dva prohoda tanjuranja na 25 cm, jedan prohod tanjuranja do 25 cm prije sjetve. Predsjetveno je gnojeno sa 130 kg/ha UREA-a i 40 kg/ha NPK 0:20:30. Tijekom vegetacije na lokaciji Sarvaš obavljene su dvije prihrane: 1. prihrana sa 160 kg/ha KAN (27% N) i 2. prihrana sa 180 kg/ha KAN (27 % N). Suzbijanje korova na lokaciji Nemetin obavljena je 22.03.2015. s herbicidom Lancelot 33 g/ha.

Na lokaciji Brijest 2015./2016. vegetacijske godine predkultura je bila soja, obavljena je osnovna obrada tla: oranje do 35 cm i rotodrljača za pripremu tla prije sjetve. Osnovna gnojidba obavljena je s 200 kg/ha NPK 7:20:30 i 81 kg/ha UREA-e. Tijekom vegetacije na lokaciji

Brijest obavljene su dvije prihrane: 1. prihrana sa 150 kg/ha KAN (27%N) i 2. prihrana sa 150 kg/ha KAN (27%). Zaštita biljnog materijala na lokaciji Brijest obavljena je sljedećim sredstvima: herbicidi Filon 80 EC 3 l/ha 09.03.2016., Logran 20 WG 37g/ha 09.03.2016. i Starane 0,8l/ha 14.04.2016.; fungicidi Amistar Extra 1 l/ha 04.04.2016., Amistar Extra 1 l/ha 15.05.2016. i insekticidi Chromorel-D 1 l/ha 04.04.2016., Karate Zeon 0,15 l/ha 14.04.2016. i Karate Zeon 0,15 l/ha 15.05.2016.

Na lokaciji Brijest 2016./2017. vegetacijske godine predkultura je bila soja, obavljena je osnovna obrada tla: oranje do 35 cm i rotodrljača za pripremu tla prije sjetve. Osnovna gnojidba obavljena je s 400 kg/ha NPK 7:20:30 i 103 kg/ha UREA-e. Tijekom vegetacije na lokaciji Brijest obavljene su dvije prihrane: 1. prihrana sa 170 kg/ha KAN (27%N) i 2. prihrana sa 150 kg/ha KAN (27%). Zaštita biljnog materijala na lokaciji Brijest obavljena je sljedećim sredstvima: herbicidi Filon 80 EC 3 l/ha 15.03.2017., Logran 20 WG 50 g/ha 15.03.2017.; fungicidi Atrea plus 0,5 l/ha 27.04.2017., Comrade 1,0 l/ha 19.05.2017. i insekticidi Carate Zeon 0,15 l/ha 30.03.2017., Nurelle D 1,0 l/ha 27.04.2017. i Nurelle D 1,0 l/ha 19.05.2017.

#### **2.2.4. Morfološka i agronomska svojstva**

Tijekom svake vegetacijske godine (2013./2014., 2014./2015., 2015./2016. i 2016./2017.) u poljskim pokusima bilo je ocjenjeno osam agronomskih svojstava na 25 biljaka po parceli: visina biljke (cm), duljina klasa (cm), broj zrna po klasu, broj zrna po klasiću, broj klasića po klasu, masa zrna po klasu (g), masa klasa (g), datum klasanja, tj. broj dana od 1. siječnja do klasanja.

U vrijeme fiziološke zrelosti obavljena je žetva cijele parcelice s Wintersteiger Elite kombajnom te su izmjerena sljedeća četiri agronomska svojstva: odvaga prinosa obračunske parcele (kg) (u rezultatima preračunata i prikazana u t/ha na 12 % vlage), vlaga zrna (%) i hektolitarska masa (kg), a nakon žetve na polju je utvrđena i masa 1000 zrna (g).





Slika 2. DUS ocjenjivanje na zrnju (foto original: L. Drenjančević)

Opisivanje i procjena 22 morfološka svojstva su navedeni u UPOV TG 3/11 vodiču za provođenje ispitivanja ujednačenosti, različitosti i postojanosti pšenice odnosno za DUS ispitivanje (D = Distinct, U = Uniform, S = Stable; Tablica 4) te se temelje na ocjenama koje su povezane s ekspresijom svojstava u poljskim pokusima i svojstava koja su promatrana u laboratoriju, a svako se uspoređuje s genotipovima primjerima odnosno standardima za svaku ocjenu za svako svojstvo (Tablica 5). U ovom istraživanju nije rađeno svojstvo 26, sezonalni tip.

Tijekom vegetacije je u polju u svakoj godini istraživanja napravljena ocjena sedam karakteristika Biljka: tip busanja; Biljka: frekvencija biljaka s povijenim listom zastavičarom; Vrijeme klasanja (prvi klasić vidljivi na 50% klasova); List zastavičar: voštana prevlaka na rukavcu; Klas: voštanost; Voštanost prevlaka vrata; Biljka: visina (stabljika, klas, osje i produžeci pljevica).

U vrijeme žetve uzet je nasumični uzorak od 120 klasova po parceli, te su u laboratoriju formirani uzorci od 25 nasumičnih klasova za ocjenu preostalih 14 morfoloških svojstava: Slama: debljina stjenke na presjeku (na polovini između baze klasa i nodija ispod); Klas: forma u profilu; Klas: gustoća; Klas: duljina (bez osja ili produžetka pljevica); Osje ili produžetak pljevica: prisutnost; Osje ili produžeci pljevica na vrhu klasa: duljina; Klas: boja; Vršni rachis segment: dlakavost konveksne površine; Donja pljeva: širina ramena (klasić u srednjoj trećini klasa); Donja pljeva: oblik ramena; Donja pljeva: duljina vrha; Donja pljeva: oblik vrha; Donja pljeva: stupanj unutrašnjih dlačica; Zrno: boja (Slika 2, Slika 3).

Ukupan broj pojedinačnih mjerenja je iznosio 322.200.



Slika 3. DUS ocjenjivanje na klasu (foto original: L. Drenjančević)

Tablica 4. Morfološka svojstva prema UPOV tehničkom vodiču za DUS ispitivanje pšenice

| <b>Br. UPOV</b> | <b>Svojstva</b>  | <b>Faza razvoja<sup>1</sup></b> |
|-----------------|--|---------------------------------|
| 2.              | Biljka: tip busanja  | 25-29 / VG                      |
| 4.              | Biljka: frekvencija biljaka sa povijenim listom zastavičarom                       | 47-51 / VG                      |
| 5.              | Vrijeme klasanja (prvi klasić vidljivi na 50% klasova)                             | 50-52 / VG                      |
| 6.              | List zastavičar: voštana prevlaka na rukavcu                                       | 60-65 / VG                      |
| 7.              | Klas: voštanost  | 60-69 / VG                      |
| 8.              | Voštanost prevlaka vrata   | 60-69 / VG                      |
| 9.              | Biljka: visina (stabljika, klas, osje i produžeci pljevica)                        | 75-92 / M                       |
| 10.             | Slama: debljina stjenke na presjeku (na polovini između baze klasa i nodija ispod) | 80-92 / VS                      |
| 11.             | Klas: forma u profilu  | 92 / VS                         |
| 12.             | Klas: gustoća  | 80-92 / M ili VS                |
| 13.             | Klas: duljina (bez osja ili produžetka pljevica)                                   | 80-92 / M                       |
| 14.             | Osje ili produžetak pljevica: prisutnost   | 80-92 / VG                      |
| 15.             | Osje ili produžeci pljevica na vrhu klasa: duljina                                 | 80-92 / VG                      |
| 16.             | Klas: boja   | 80-92 / VG                      |
| 17.             | Vršni rachis segment: dlakavost konveksne površine                                 | 80-92 / VS                      |
| 18.             | Donja pljeva: širina ramena (klasić u srednjoj trećini klasa)                      | 80-92 / VS                      |
| 19.             | Donja pljeva: oblik ramena (kao za 18.)  | 80-92 / VS                      |
| 20.             | Donja pljeva: duljina vrha (kao za 18.)  | 80-92 / VS                      |
| 21.             | Donja pljeva: oblik vrha (kao za 18.)  | 80-92 / VS                      |
| 22.             | Donja pljeva: stupanj unutrašnjih dlačica (kao za 18.)                             | 80-92 / VS                      |
| 24.             | Zrno: boja   | 92 / VG                         |
| 26.             | Sezonalni tip  | - / VG                          |

<sup>1</sup>Decimalni kod faza razvoja prema EUCARPIA skali, Bulletin Br. 7. 1974. str. 49-52

U UPOV-om tehničkom vodiču za DUS ispitivanje su navedene kratice opažanja kako slijedi:

M - Mjerenje grupe biljaka ili individualnih biljaka ili dijelova biljaka za utvrđivanje različitosti;

VG - Vizualna opažanja pojedinačnim promatranjem grupe biljaka ili dijelova biljaka za utvrđivanje različitosti;

VS - Vizualna opažanja promatranjem pojedinih biljaka ili dijelova biljaka za utvrđivanje različitosti.

Tablica 5.a) Ocjene prema UPOV vodiču za DUS ispitivanje pšenice

| Br. UPOV | Svojstvo   | Genotip primjer | Ocjena | Opis                   |
|----------|--|-----------------|--------|------------------------|
| 2.       | Biljka: tip busanja  | Castan          | 1      | Erektum                |
|          |  | Frandoc         | 3      | Semierektum            |
|          |  | Obelisk         | 5      | Prijelazni             |
|          |  | Boss            | 7      | Semiprostratum         |
|          |  | Beaver          | 9      | Prostratum             |
| 4.       | Biljka: frekvencija biljaka sa povijenim listom zastavičarom | Apollo          | 1      | Odsutna ili vrlo niska |
|          |  | Recital         | 3      | Niska                  |
|          |  | Obelisk         | 5      | Srednja                |
|          |  | Frandoc         | 7      | Visoka                 |
|          |  | Capitole        | 9      | Vrlo visoka            |
| 5.       | Vrijeme klasanja   | Britta          | 1      | Vrlo rano              |
|          |  | Recital         | 3      | Rano                   |
|          |  | Astron          | 5      | Srednje                |
|          |  | Moulin          | 7      | Kasno                  |
|          |  | Beaver          | 9      | Vrlo kasno             |
| 6.       | List zastavičar: voštana prevlaka na rukavcu                 | Cargo           | 1      | Odsutna ili vrlo slaba |
|          |  | Heiduck         | 3      | Slaba                  |
|          |  | Agent           | 5      | Srednja                |
|          |  | Orestis         | 7      | Jaka                   |
|          |  | Haven           | 9      | Vrlo jaka              |
| 7.       | Klas: voštanost  | Soissons        | 1      | Odsutna ili vrlo slaba |
|          |  | Garant          | 3      | Slaba                  |
|          |  | Contra          | 5      | Srednja                |
|          |  | Niklas          | 7      | Jaka                   |
|          |  | Boxer           | 9      | Vrlo jaka              |
| 8.       | Voštanost prevlaka vrata                                     | Goelent         | 1      | Odsutna ili vrlo slaba |
|          |  | Soissons        | 3      | Slaba                  |
|          |  | Haven           | 5      | Srednja                |
|          |  | Herzog          | 7      | Jaka                   |
|          |  | Quotador        | 9      | Vrlo jaka              |

Tablica 5.b) Ocjene prema UPOV vodiču za DUS ispitivanje pšenice

| Br. UPOV | Svojstvo   | Genotip primjer | Ocjena | Opis              |
|----------|--|-----------------|--------|-------------------|
| 9.       | Biljka: visina                                     | Courtot         | 1      | Vrlo kratka       |
|          |  | Konsul          | 3      | Kratka            |
|          |  | Sideral         | 5      | Srednja           |
|          |  | Boxer           | 7      | Visoka            |
|          |  | Aladin          | 9      | Vrlo visoka       |
| 10.      | Slama: debljina stjenke na presjeku                | Orestis         | 3      | Tanka             |
|          |  | Herzog          | 5      | Srednja           |
|          |  | Forby           | 7      | Debela            |
| 11.      | Klas: forma u profilu                              | Slejpner        | 1      | Piramidalan       |
|          |  | -               | 2      | Paralelan         |
|          |  | Pane247         | 3      | Semi-clavate      |
|          |  | Beauchamp       | 4      | Clavate           |
|          |  | Declic          | 5      | Fusifiform        |
| 12.      | Klas: gustoća                                      | Demar 4         | 1      | Vrlo rijedak      |
|          |  | Castan          | 3      | Rijedak           |
|          |  | Soissons        | 5      | Srednje gust      |
|          |  | Forby           | 7      | Gust              |
|          |  | -               | 9      | Vrlo gust         |
| 13.      | Klas: duljina                                      | -               | 1      | Vrlo kratak       |
|          |  | Carat           | 3      | Kratak            |
|          |  | Ritmo           | 5      | Srednji           |
|          |  | Forby           | 7      | Dug               |
|          |  | Amifort         | 9      | Vrlo dug          |
| 14.      | Osje ili produžetak pljevica: prisutnost           | Futur           | 1      | Oboje odsutno     |
|          |  | Festival        | 2      | Prisutne pljevice |
|          |  | Soissons        | 3      | Prisutno osje     |
| 15.      | Osje ili produžeci pljevica na vrhu klasa: duljina | Herzog          | 1      | Vrlo kratko       |
|          |  | Andros          | 3      | Kratko            |
|          |  | Pagode          | 5      | Srednje           |
|          |  | Fidel           | 7      | Dugo              |
|          |  | Gaucho          | 9      | Vrlo dugo         |
| 16.      | Klas: boja   | Herzog          | 1      | Bijela            |
|          |  | Gallo           | 2      | Obojena           |

Tablica 5.c) Ocjene prema UPOV vodiču za DUS ispitivanje pšenice

| Br. UPOV | Svojstvo   | Genotip primjer | Ocjena | Opis                                   |
|----------|--|-----------------|--------|--|
| 17.      | Vršni rachis segment: dlakavost konveksne površine | Soissons        | 1      | Odsutna ili vrlo slaba                 |
|          |  | Slejpner        | 3      | Slaba                                  |
|          |  | Beaver          | 5      | Srednja                                |
|          |  | Apollo          | 7      | Jaka                                   |
|          |  | Carat           | 9      | Vrlo jaka                              |
| 18.      | Donja pljeva: širina ramena                        | Courtot         | 1      | Odsutna ili vrlo uska                  |
|          |  | Soissons        | 3      | Uzak                                   |
|          |  | Sideral         | 5      | Srednji                                |
|          |  | Castan          | 7      | Širok                                  |
|          |  | Abo             | 9      | Vrlo širok                             |
| 19.      | Donja pljeva: oblik ramena                         | Courtot         | 1      | Nagnut                                 |
|          |  | Forby           | 3      | Blago nagnut                           |
|          |  | Herzog          | 5      | Ravan                                  |
|          |  | Beaver          | 7      | Uzdignut                               |
|          |  | Farnese         | 9      | Jako uzdignut s prisutnom drugom vrhom |
| 20.      | Donja pljeva: duljina vrha                         | Aladin          | 1      | Vrlo kratak                            |
|          |  | Sideral         | 3      | Kratak                                 |
|          |  | Recital         | 5      | Srednje dug                            |
|          |  | Soissons        | 7      | Dug                                    |
|          |  | Courtot         | 9      | Vrlo dug                               |
| 21.      | Donja pljeva: oblik vrha                           | Festival        | 1      | Ravan                                  |
|          |  | Slejpner        | 3      | Blago povijen                          |
|          |  | Courtot         | 5      | Srednje zakrivljen                     |
|          |  | Arum            | 7      | Jako zakrivljen                        |
|          |  | -               | 9      | Koljenast                              |
| 22.      | Donja pljeva: stupanj unutrašnjih dlačica          | Slejpner        | 3      | Slab                                   |
|          |  | Sideral         | 5      | Srednji                                |
|          |  | Declic          | 7      | Jak                                    |
| 24.      | Zrno: boja   | Recital         | 1      | Bijela                                 |
|          |  | Soissons        | 2      | Crvena                                 |
| 26.      | Sezonalni tip                                      | Slejpner        | 1      | Ozimi                                  |
|          |  | Fidel           | 2      | Prijelazni (alternativni)              |
|          |  | -               | 3      | Jari                                   |

### 2.2.5. Klimatski uvjeti

Poljoprivredni proizvodni prostor limitiran je brojnim ekološkim činiteljima koji mogu biti stalna smetnja uzgoju poljoprivrednih kultura. To se posebice odnosi na nedostatak topline i vlage ili višak vlage. U ovakvim slučajevima javljaju se značajke podneblja kao najznačajniji ograničavajući činitelji poljoprivredne proizvodnje. Proizvodnja pšenice je tijesno povezana s prirodnim uvjetima i uvelike je ovisna o klimi kao produktu sunčeve energije koja upravlja kruženjem vode i uvjetuje razvitak i normalno funkcioniranje života, biogenih procesa i ciklusa biogenih elemenata.

Svi usjevi imaju svoje minimalne, optimalne i maksimalne temperaturne limite za svaki od svojih stadija razvitka. Ovi limiti mogu uvelike varirati.

Najpovoljnija temperatura za klijanje i nicanje pšenice je 14 - 20 °C te pri njoj niče za 5 - 7 dana. Pri temperaturama 7 - 8 °C pšenica niče za 17 - 20 dana, a pri nižim temperaturama klijanje i nicanje je još sporije. Ukoliko je tlo primilo dovoljne količine gnojiva, ako je dobro ukorjenjena i ako je prošla fazu jarovizacije, pšenica u fazi 2 – 3 lista može podnijeti i do -25 °C, a prekrivena snježnim pokrivačem i niže temperature. Optimalna količina pravilno raspoređenih oborina tijekom vegetacije iznosi 500 - 700 mm. Pšenica je najosjetljivija na nedostatak vlage u fazi vlatanja, formiranja i nalijevanja zrna, posebno ako je suša praćena višim temperaturama.

Srednja godišnja temperatura na meteorološkoj postaji Osijek za razdoblje 1985. – 2010. godina iznosila je 11,28 °C. Prema toplinskim oznakama riječ je o umjereno toploj klimi.

Najhladniji mjesec je bio siječanj s prosječnom temperaturom od -0,05 °C i s variranjima srednje mjesečne temperature od -6 °C do 5,8 °C. Srednja mjesečna temperatura najtoplijeg mjeseca srpnja iznosila je 22,09 °C.

U ovom istraživanju srednja godišnja temperatura zraka bila je viša u svim godinama istraživanja u odnosu na višegodišnji prosjek za razdoblje 1985. – 2010. godina.

Srednja temperatura u vegetaciji 2013./2014. godine iznosila je 11,9 °C, apsolutni mjesečni minimum -6,8 °C, a apsolutni mjesečni maksimum 27,2 °C. Porastao je temperaturni režim u vegetaciji (11,9 °C) u odnosu na višegodišnji prosjek (10,4 °C). Od listopada do travnja je temperatura veća od višegodišnjeg prosjeka (Grafikon 1).

U narednoj 2014./2015. godini srednja temperatura u vegetaciji je bila jednaka prethodnoj godini te je iznosila 11,9 °C. Najhladniji mjesec bila je veljača dok je srpanj bio najtopliji u

svim godinama istraživanja. Temperatura je tijekom cijele godine bila blago viša od višegodišnjeg prosjeka (Grafikon 2).

U vegetacijskoj 2015./2016. godini srednja temperatura zraka bila je nešto niža od prethodne dvije godine ispitivanja i iznosila je 11,5 °C što je i dalje znatno više od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1985. - 2010. godina. Od višegodišnjeg prosjeka je najviše odstupala veljača s gotovo 5 °C višom prosječnom dnevnom temperaturom (Grafikon 3).

U vegetacijskoj 2016./2017. godini srednja temperatura zraka se približila višegodišnjem prosjeku za razdoblje 1985. - 2010. godina te je iznosila 10,5 °C. Najhladniji mjesec ove vegetacijske godine, a ujedno i svih istraživanih godina bio je siječanj i srednja dnevna temperatura je iznosila – 5,5 °C (Grafikon 4).

Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda za područje Osječko – baranjske županije sve ispitivane godine su opisane kao ekstremno tople.

Oborine među meteorološkim elementima imaju dominantan utjecaj u proizvodnji pšenice. Izborom sustava obrade tla i odgovarajućih sustava biljne proizvodnje može se djelomično otkloniti nedostatak oborina u područjima u kojima se javlja njihov deficit, a moguć je i određeni utjecaj u smislu smanjenja negativnog učinka prevelike količine oborina u humidnim i perhumidnim područjima. Rezultati u proizvodnji pšenice uvelike su vezani s količinom, distribucijom, frekvencijom i intenzitetom oborina.

Na temelju dvadesetpetogodišnjeg niza podataka o ukupnim mjesečnim i godišnjim količinama oborina meteorološke postaje Osijek, prosječna godišnja količina oborina je iznosila 686 mm. Zanimljivo je da su oborine bile podjednako raspoređene tijekom godine, pa je tako u prvom dijelu godine (prvih 6 mjeseci) palo oko 49% ukupnih oborina (334 mm), a u preostalom dijelu godine preostalih 51%, odnosno 352 mm. Najveća prosječna mjesečna količina oborina odnosila se na mjesec lipanj (81 mm) koji je ujedno i prilično varirao u odnosu na ostale mjesece. Najmanja prosječna količina oborina javljala se u veljači (39 mm).

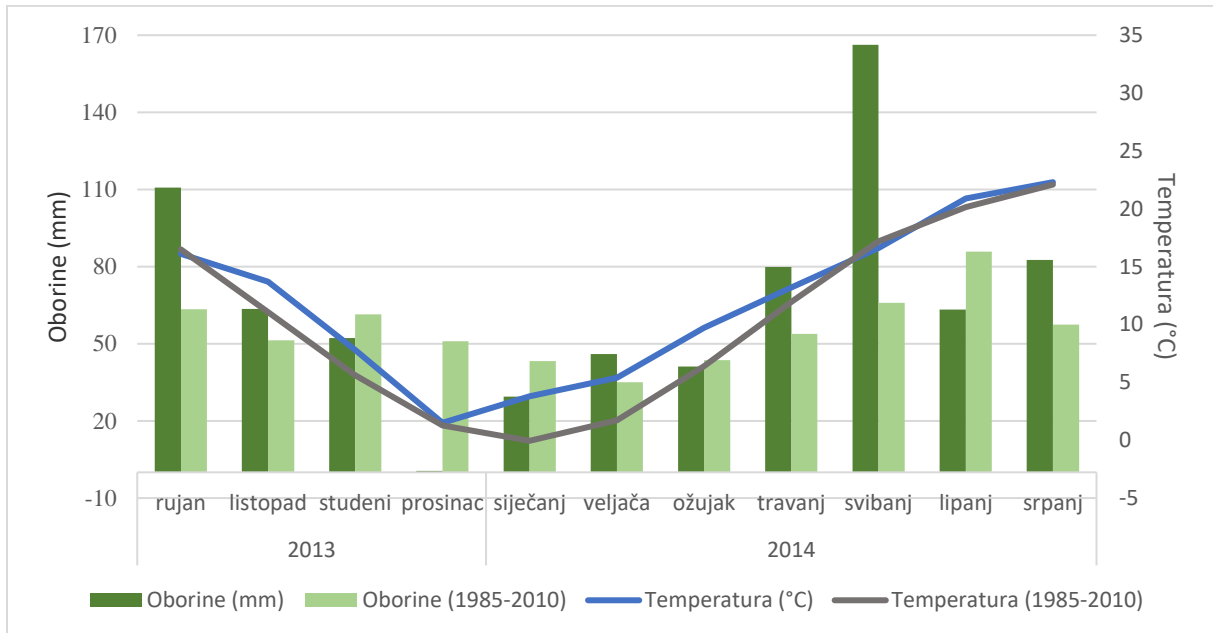
U ovom istraživanju godine su se značajno razlikovale po količini oborina. Prva godina istraživanja (2013./2014.) označena je kao vrlo kišna sa 735,8 mm tijekom vegetacije, što je 16,8% više u odnosu na višegodišnji prosjek u razdoblju 1985. – 2010. (611,9 mm). Izrazito vlažni su bili mjeseci rujanj, travanj i svibanj u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 1).

Druga godina istraživanja (2014./2015.) označena je kao normalno kišna te je tijekom vegetacije palo 606 mm oborina što je gotovo jednako višegodišnjem prosjeku (Grafikon 2).

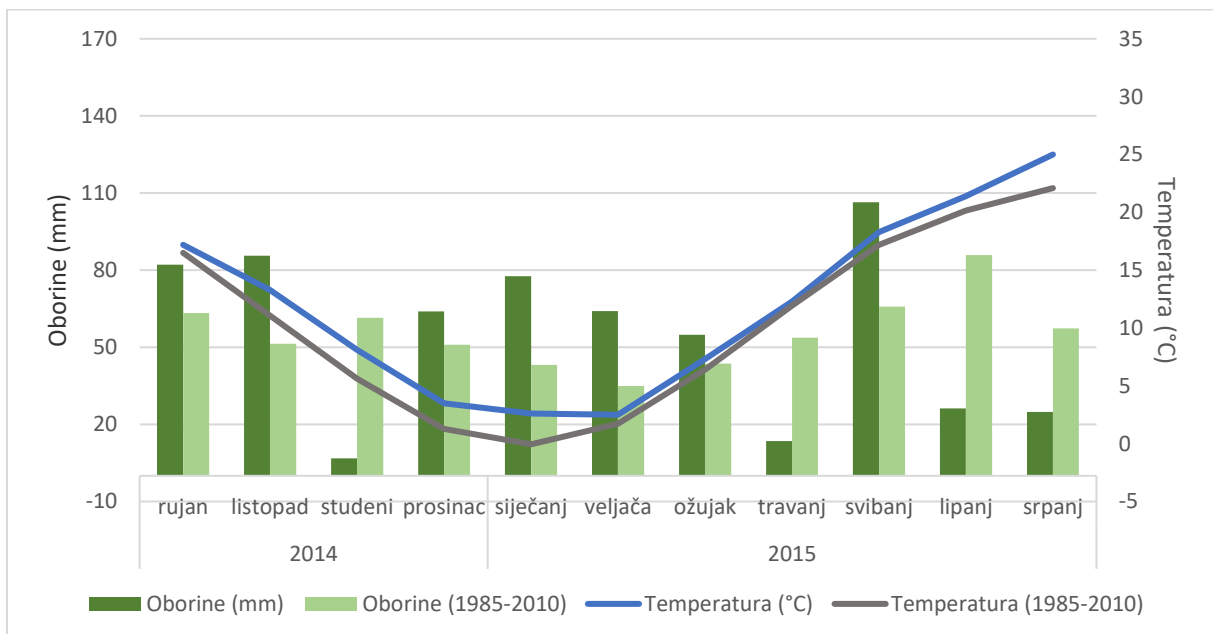
Treća godina istraživanja označena je kao kišna, a tijekom vegetacije je palo 680,4 mm oborina što je 10% više od višegodišnjeg prosjeka. Najvlažniji mjeseci su bili listopad i lipanj dok je u prosincu palo najmanje oborina (Grafikon 3).



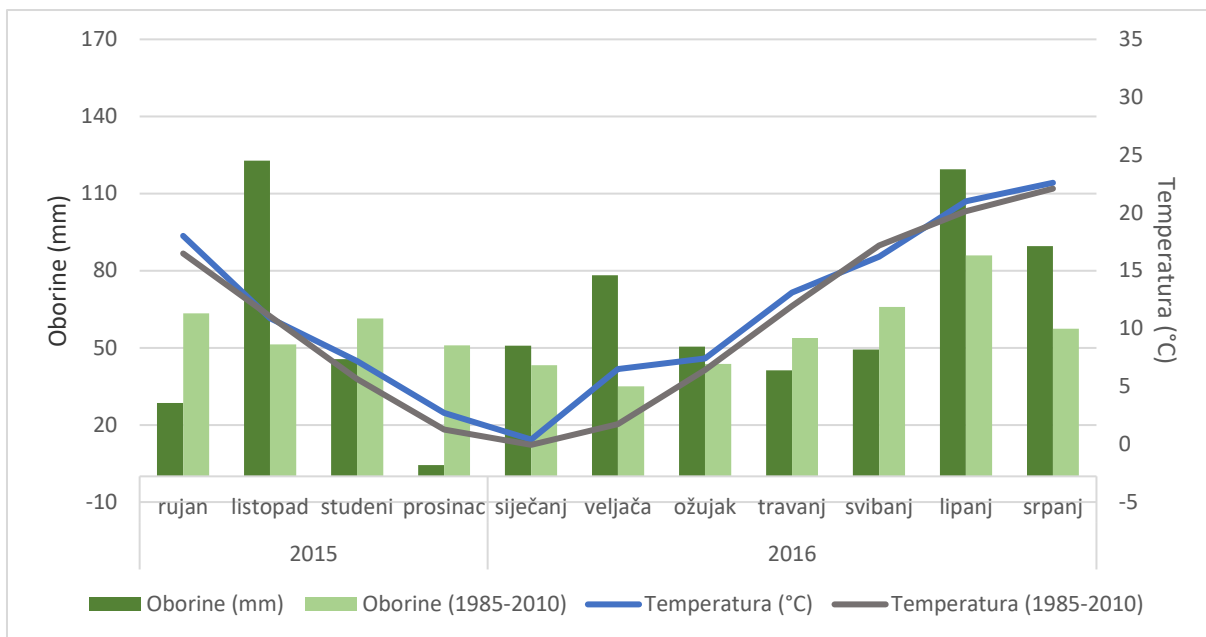
U četvrtoj godini istraživanja je palo najmanje oborina (458,8 mm). To je čak 33% manje od višegodišnjeg prosjeka. Izrazito malo oborina palo je u prosincu i siječnju, svega 3,6 mm (Grafikon 4).



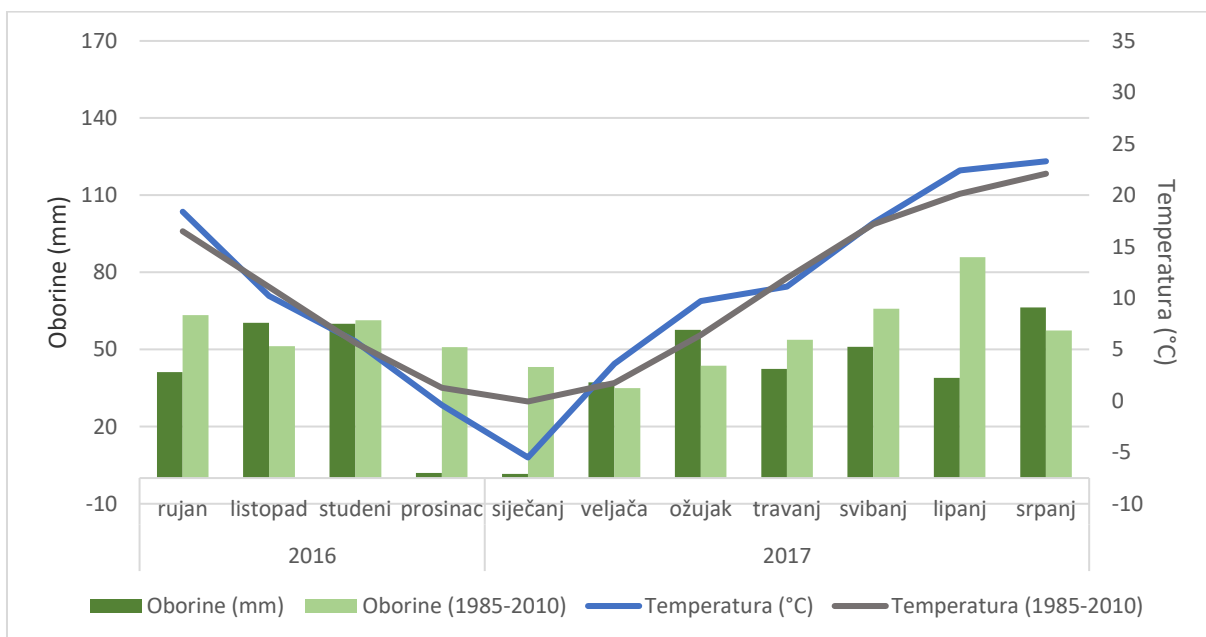
Grafikon 1. Walterov klima dijagram za 2013./2014. godinu



Grafikon 2. Walterov klima dijagram za 2014./2015. godinu



Grafikon 3. Walterov klima dijagram za 2015./2016. godinu



Grafikon 4. Walterov klima dijagram za 2016./2017. godinu

### 2.2.6. Statistička obrada podataka

Srednje vrijednosti u statistici dijele se na izračunate ili potpune i položajne. Najprimjenjivanija potpuna srednja vrijednost je aritmetička sredina, a položajne su mod i medijana. Aritmetička sredina je prosječna vrijednost koja se dobije kao omjer zbroja svih vrijednosti neke varijable i broja njenih vrijednosti. Mod je vrijednost koja se pojavljuje najviše puta. Medijana je središnja vrijednost, tj. središnji član u raspodjeli koji se nalazi točno u sredini niza rezultata poredanih po veličini. U ovom istraživanju su za kategorijske varijable izračunati mod i medijana. Za kvantitativne varijable izračunati su: aritmetička sredina, standardna devijacija, standardna pogreška aritmetičke sredine i koeficijent varijacije. Za kategorijske varijable (DUS) utvrđena je učestalost pojedinih karakteristika.

Za ispitivanje normalnosti raspodjele numeričkih varijabli (agronomska svojstva) koristio se Shapiro-Wilkov test ( $p < 0,05$ ) koji se pokazao kao najprikladniji s obzirom na veličinu uzorka. Utjecaj ispitivanih tretmana na agronomska svojstva ispitan je pomoću mješovitog modela analize varijance ( $p < 0,05$ ). Razlike između pojedinih godina istraživanja, grupa porijekla priznavanja i godina priznavanja utvrđene su pomoću Bonferronijevog testa ( $p < 0,05$ ).

Grupiranje genotipova s obzirom na stabilnost ispitivanih svojstava utvrđena je analizom glavnih komponenata (PCA). PCA analiza predstavlja jednu od najjednostavnijih tehnika multivarijatne analize podataka (MVA). Primjenjuje se u slučajevima opsežnog broja varijabli te je definiramo kao statistički postupak za reduciranje dimenzije podataka. PCA se koristi za smanjenje dimenzionalnosti podatkovnog skupa, uz zadržavanje onih karakteristika podataka koje najviše doprinose varijanci.

Ispitivani genotipovi pšenice grupirani su na temelju ispitivanih agronomskih svojstava (visina biljke, duljina klasa, broj klasića, broj zrna po klasu, masa 1000 zrna, hektolitar, vlaga zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masa klasa, masa zrna po klasu, broj dana do klasanja). Provedena je hijerarhijska klaster analiza, a grupiranje je napravljeno na temelju metode prosjeka. Grupiranje genotipova je grafički prikazano pomoću constellation plota.

Jačina i smjer veze između agronomskih svojstva ispitan su pomoću Pearsonovog koeficijenta korelacije. Za procjenu jačine korelacijske veze ispitivanih agronomskih svojstava korištena je Evansova tablica (1996.) kako je prikazano u Tablici 6.

Tablica 6. Evansova tablica za procjenu jačine korelacijske veze

| <b>Jačina korelacije</b> | <b>Vrijednost koeficijenta korelacije (r)</b> |
|--------------------------|---|
| Vrlo slaba               | 0,00 – 0,19                                   |
| Slaba                    | 0,20 – 0,39                                   |
| Srednja                  | 0,40 – 0,59                                   |
| Jaka                     | 0,60 – 0,79                                   |
| Vrlo jaka                | 0,80 – 1,00                                   |

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. Opisna statistika za četiri vegetacijske godine

Za sva ispitivana agronomska svojstva 150 genotipa pšenice utvrđeni su parametri opisne statistike iskazani kao prosječne vrijednosti u sve četiri godine poljskoga pokusa (Tablica 7). Prosječna visina biljaka kolekcije pšenice iznosila je 99,91 cm, pri čemu je minimalna prosječna visina biljaka iznosila 50,96 cm, a maksimalna 151,32 cm. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 16,13 cm, a koeficijent varijacije 16,15 %. Minimalna prosječna duljina klasa ispitivane populacije iznosila je 3,52 cm, a prosječna maksimalna 16,77 cm dok je prosječna duljina klasa ispitivane populacije iznosila 9,08 cm. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 1,42 cm, a koeficijent varijacije 15,62 %. Za svojstvo broja klasića po klasu tijekom četverogodišnjeg razdoblja utvrđena je prosječna vrijednost od 17,64 klasića. Minimalan prosječni broj klasića ispitivane populacije iznosio je 11,36, a maksimalan 23,88 klasića, standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 1,91 klasić, a koeficijent varijacije 10,83 %. Prosječni broj zrna po klasu iznosio je od 42,30 zrna. Minimalan prosječni broj zrna po klasu ispitivane populacije iznosio je 16,00, a maksimalni 78,00 zrna. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 8,49 zrna po klasu, a koeficijent varijacije 20,08 %. Prosjek mase 1000 zrna iznosio je 44,64 g. Minimalna prosječna masa 1000 zrna ispitivane populacije iznosila je 27,30 g, a prosječna maksimalna 87,60 g. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 5,97 g, a koeficijent varijacije 13,37 %. Za svojstvo hektolitarska masa na 150 genotipa tijekom četverogodišnjeg razdoblja utvrđen je prosjek od 69,81 kg. Minimalan prosječni hektolitar ispitivane populacije iznosio je 33,50 kg, a maksimalan 85,30 kg. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 7,09 kg, a koeficijent varijacije 10,15 %. Za svojstvo vlaga na 150 genotipa tijekom četverogodišnjeg razdoblja utvrđen je prosjek od 11,66 %. Minimalna prosječna vlaga ispitivane populacije iznosila je 7,30 %, a maksimalna prosječna vlaga 19,20 %. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 1,15 %, a koeficijent varijacije 9,82 %. Za svojstvo prinos utvrđen je prosjek od 7,10 t/ha. Minimalni prosječni prinos ispitivane populacije iznosio je 1,11 t/ha, a maksimalni 10,61 t/ha. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 1,88 t/ha, a koeficijent varijacije 26,51 %. Za svojstvo broj zrna po klasiću na 150 genotipa tijekom četverogodišnjeg razdoblja utvrđen je prosjek od 2,99 zrna. Minimalan prosječni broj zrna po klasiću ispitivane populacije iznosio je 1,75 zrna, a maksimalan 4,44 zrna. Standardna

devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 0,47 zrna po klasiću, a koeficijent varijacije 15,76 %. Za svojstvo masa klasa utvrđen je prosjek od 2,31 g. Minimalna prosječna masa klasa ispitivane populacije iznosila je 0,54 g, a maksimalna 4,15 g. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 0,54 g, a koeficijent varijacije 23,33 %. Prosjek mase zrna po klasu iznosio je 1,87 g. Minimalna prosječna masa zrna po klasu ispitivane populacije iznosila je 0,42 g, a prosječna maksimalna 7,29 g. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 0,50 g, a koeficijent varijacije 26,81 %. Za svojstvo broj dana od 1. siječnja do klasanja na 150 genotipa tijekom četverogodišnjeg razdoblja utvrđen je prosjek od 128,44 dana. Minimalni prosječni broj dana ispitivane populacije iznosio je 107 dana, a maksimalan 151 dan. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 8,06 dana, a koeficijent varijacije 6,28 %.

Tablica 7. Prosječne vrijednosti agronomskih svojstava ispitivane populacije kroz četiri godine pokusa

| Svojstvo              | Prosjek | Minimum | Maksimum | Standardna devijacija | Koeficijent varijacije |
|-----------------------|---------|---------|----------|-----------------------|------------------------|
| Visina (cm)           | 99,91   | 50,96   | 151,32   | 16,13                 | 16,15                  |
| Duljina klasa (cm)    | 9,08    | 3,52    | 16,77    | 1,42                  | 15,62                  |
| Broj klasića          | 17,64   | 11,36   | 23,88    | 1,91                  | 10,83                  |
| Broj zrna po klasu    | 42,30   | 16,00   | 78,00    | 8,49                  | 20,08                  |
| Masa 1000 zrna (g)    | 44,64   | 27,30   | 87,60    | 5,97                  | 13,37                  |
| Hektolitar            | 69,81   | 33,50   | 85,30    | 7,09                  | 10,15                  |
| Vlaga (%)             | 11,66   | 7,30    | 19,20    | 1,15                  | 9,82                   |
| Prinos (t/ha)         | 7,10    | 1,11    | 10,61    | 1,88                  | 26,51                  |
| Broj zrna/klasiću     | 2,99    | 1,75    | 4,44     | 0,47                  | 15,76                  |
| Masa klasa (g)        | 2,31    | 0,54    | 4,15     | 0,54                  | 23,33                  |
| Masa zrna/klasu (g)   | 1,87    | 0,42    | 7,29     | 0,50                  | 26,81                  |
| Broj dana do klasanja | 128,44  | 107,00  | 151,00   | 8,06                  | 6,28                   |

### 3.1.1. Opisna statistika za vegetacijsku 2013./2014. godinu

Najvarijabilnija svojstva u vegetacijskoj 2013./2014. godini su bila prinos, masa zrna po klasu, masa klasa i broj zrna po klasu. Koeficijent varijacije je iznosio 33,14 % za prinos, 39,22 % masu zrna po klasu, 25,91 % masu klasa i 20,64 za broj zrna po klasu. Prosječan prinos je iznosio 5,02 t/ha (Tablica 8) pri čemu su se kutivari nalazili u rasponu od 1,11 t/ha kod genotipa Suwwon 92 do 9,33 t/ha kod genotipa Parador (Prilog, Tablica 42). Standardna devijacija

ispitivanog seta podataka iznosila je 1,66 t/ha. Prosjek mase zrna po klasu iznosio je 1,61 g. Minimalna masa zrna po klasu ispitivane populacije iznosila je 0,42 g, a maksimalna 7,29 g, dok je standardna devijacija iznosila 0,63 g. Za svojstvo masa klasa utvrđen je prosjek od 1,97 g. Minimalna masa klasa ispitivane populacije iznosila je 0,54 g, maksimalna 3,89 g, a standardna devijacija 0,51 g. Za svojstvo broj zrna po klasu na 150 genotipova tijekom vegetacijske 2013./2014. godine utvrđen je prosjek od 39,61 zrna. Minimalan broj zrna po klasu ispitivane populacije iznosio je 16,00, maksimalan 69,25, te standardna devijacija 8,18 zrna (Tablica 8).

Tablica 8. Opisni statistički parametri agronomskih svojstava za vegetacijsku 2013./2014. godinu

| <b>Vegetacijska godina 2013./2014.</b> |                |                |                 |                              |                               |
|--|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Svojstvo</b>                        | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                            | 102,27         | 51,60          | 145,16          | 13,55                        | 13,25                         |
| Duljina klasa (cm)                     | 9,53           | 4,20           | 16,40           | 1,45                         | 15,21                         |
| Broj klasića                           | 18,25          | 12,00          | 22,50           | 1,95                         | 10,68                         |
| Broj zrna po klasu                     | 39,61          | 16,00          | 69,25           | 8,18                         | 20,64                         |
| Masa 1000 zrna (g)                     | 42,22          | 27,80          | 87,60           | 6,56                         | 15,53                         |
| Hektolitar                             | 68,59          | 40,10          | 78,46           | 4,67                         | 6,81                          |
| Vlaga (%)                              | 10,92          | 7,80           | 15,00           | 1,08                         | 9,91                          |
| Prinos (t/ha)                          | 5,02           | 1,11           | 9,33            | 1,66                         | 33,14                         |
| Broj zrna/klasiću                      | 2,75           | 1,75           | 4,25            | 0,34                         | 12,52                         |
| Masa klasa (g)                         | 1,97           | 0,54           | 3,89            | 0,51                         | 25,91                         |
| Masa zrna/klasu (g)                    | 1,61           | 0,42           | 7,29            | 0,63                         | 39,22                         |
| Broj dana do klasanja                  | 121,69         | 107,00         | 147,00          | 8,61                         | 7,08                          |

### 3.1.2. Opisna statistika za vegetacijsku 2014./2015. godinu

U vegetacijskoj 2014./2015. godini valja izdvojiti duljinu klasa, prinos, masu zrna po klasu i masu klasa kao svojstva koja su najviše varirala. Kako je prikazano u Tablici 9 prosjek duljine klasa iznosio je 9,01 cm. Minimalna duljina klasa ispitivane populacije iznosila je 3,52 cm, a maksimalna 16,77 cm. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 1,64 cm, a koeficijent varijacije 18,19 %. Za svojstvo prinos utvrđen je prosjek od 7,95 t/ha. Minimalni prinos ispitivane populacije iznosio je 2,16 t/ha kod genotipa Nirvana, a maksimalni 10,23 t/ha kod genotipa Mistralis (Prilog, Tablica 42). Standardna devijacija ispitivanog seta podataka

iznosila je 1,43 t/ha, a koeficijent varijacije 17,96 %. Prosjek mase zrna po klasu iznosio je 1,81 g. Minimalna masa zrna po klasu ispitivane populacije iznosila je 0,74 g, a maksimalna 2,62 g. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 0,32 g, a koeficijent varijacije 17,55 %. Za svojstvo masa klasa utvrđen je prosjek od 2,25 g. Minimalna masa klasa ispitivane populacije iznosila je 0,98 g, a maksimalna 3,20 g. Standardna devijacija ispitivanog seta podataka iznosila je 0,39 g, a koeficijent varijacije 17,28 % (Tablica 9).

Tablica 9. Opisni statistički parametri za vegetacijsku 2014./2015. godinu

| <b>Vegetacijska godina 2014./2015.</b> |                |                |                 |                              |                               |
|--|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Varijabla</b>                       | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                            | 92,79          | 53,92          | 127,28          | 13,77                        | 14,84                         |
| Duljina klasa (cm)                     | 9,01           | 3,52           | 16,77           | 1,64                         | 18,19                         |
| Broj klasića                           | 17,83          | 14,24          | 21,76           | 1,49                         | 8,34                          |
| Broj zrna po klasu                     | 42,25          | 23,52          | 61,40           | 6,79                         | 16,07                         |
| Masa 1000 zrna (g)                     | 44,86          | 31,40          | 60,40           | 5,42                         | 12,08                         |
| Hektolitar                             | 67,86          | 33,50          | 82,60           | 6,97                         | 10,27                         |
| Vlaga (%)                              | 12,81          | 10,50          | 19,20           | 1,02                         | 7,93                          |
| Prinos (t/ha)                          | 7,95           | 2,16           | 10,23           | 1,43                         | 17,96                         |
| Broj zrna/klasiću                      | 2,93           | 2,00           | 4,44            | 0,43                         | 14,50                         |
| Masa klasa (g)                         | 2,25           | 0,98           | 3,20            | 0,39                         | 17,28                         |
| Masa zrna/klasu (g)                    | 1,81           | 0,74           | 2,62            | 0,32                         | 17,55                         |
| Broj dana do klasanja                  | 130,24         | 119,00         | 142,00          | 4,59                         | 3,53                          |

### 3.1.3. Opisna statistika za vegetacijsku 2015./2016. godinu

Najvarijabilnija svojstva u vegetacijskoj 2015./2016. godini su bila masa zrna po klasu, masa klasa, prinos i broj zrna po klasu. Iz Tablice 10 vidljiv je koeficijent varijacije od 18,17 % za masu zrna po klasu, 19,30 % za masu klasa, 18,41 % za prinos, te 19,84 % za broj zrna po klasu. Prosjek mase zrna po klasu iznosio je 1,82 g. Minimalna masa zrna po klasu ispitivane populacije iznosila je 0,49 g, a maksimalna 2,84 g, dok je standardna devijacija iznosila 0,36 g. Za svojstvo masa klasa utvrđen je prosjek od 2,24 g. Minimalna masa klasa ispitivane populacije iznosila je 0,65 g, maksimalna 3,40 g, a standardna devijacija 0,43 g. Prosječan prinos je iznosio 7,48 t/ha pri čemu su se kutivari nalazili u rasponu od 2,23 t/ha kod genotipa Hana do 9,81 t/ha kod genotipa MV Optima (Tablica 10, Prilog, Tablica 42). Standardna devijacija ispitivanog seta podataka prinosa iznosila je 1,38 t/ha. Za svojstvo broj zrna po klasu na 150 genotipa tijekom vegetacijske 2015./2016. godine utvrđen je prosjek od 39,20 zrna.



Minimalan broj zrna po klasu ispitivane populacije iznosio je 18,04, maksimalan 63,36, te standardna devijacija 7,12 zrna (Tablica 10).

Tablica 10. Opisni statistički parametri za vegetacijsku 2015./2016. godinu

| <b>Vegetacijska godina 2015./2016.</b> |                 |                |                 |                              |                               |
|--|-----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Varijabla</b>                       | <b>Prosjeak</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                            | 104,14          | 50,96          | 151,32          | 17,28                        | 16,59                         |
| Duljina klasa (cm)                     | 8,75            | 4,00           | 13,52           | 1,27                         | 14,52                         |
| Broj klasića                           | 16,59           | 11,36          | 22,76           | 1,98                         | 11,96                         |
| Broj zrna po klasu                     | 39,20           | 18,04          | 63,36           | 7,12                         | 18,17                         |
| Masa 1000 zrna (g)                     | 45,97           | 27,30          | 62,80           | 5,71                         | 12,43                         |
| Hektolitar                             | 70,94           | 45,10          | 85,30           | 8,01                         | 11,28                         |
| Vlaga (%)                              | 11,23           | 7,30           | 12,80           | 0,83                         | 7,35                          |
| Prinos (t/ha)                          | 7,48            | 2,30           | 9,81            | 1,38                         | 18,41                         |
| Broj zrna/klasiću                      | 2,99            | 2,00           | 4,32            | 0,40                         | 13,35                         |
| Masa klasa (g)                         | 2,24            | 0,65           | 3,40            | 0,43                         | 19,30                         |
| Masa zrna/klasu (g)                    | 1,82            | 0,49           | 2,84            | 0,36                         | 19,84                         |
| Broj dana do klasanja                  | 130,94          | 114,00         | 151,00          | 8,34                         | 6,37                          |

### 3.1.4. Opisna statistika za vegetacijsku 2016./2017. godinu

Najvarijabilnija svojstva u vegetacijskoj 2016./2017. godini su broj zrna po klasu, masa zrna po klasu i masa klasa. Prema prikazu u Tablici 11, koeficijent varijacije je iznosio 18,02 % za broj zrna po klasu, 17,76 % za masu zrna po klasu i 17,35 % za masu klasa. Prosječan broj zrna po klasu iznosio je 48,13 pri čemu su se genotipovi nalazili u rasponu od 23,52 zrna kod genotipa Magnif do 78,00 zrna kod genotipa Rialto (Prilog, Tablica 42). Prosjeak mase zrna po klasu iznosio je 2,26 g, minimum 0,82, maksimum 3,46 g, a standardna devijacija 0,40 g. Za svojstvo masa klasa na 150 genotipa tijekom vegetacijske 2016./2017. godine utvrđen je prosjeak od 2,77 g. Minimalna masa klasa ispitivane populacije iznosila je 1,03 g, maksimalna 4,15 g, dok je standardna devijacija bila 0,48 g (Tablica 11).

Tablica 11. Opisni statistički parametri za vegetacijsku 2016./2017. godinu

| <b>Vegetacijska godina 2016./2017.</b> |                |                |                 |                              |                               |
|--|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Varijabla</b>                       | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                            | 100,42         | 51,00          | 149,20          | 17,31                        | 17,24                         |
| Duljina klasa (cm)                     | 9,03           | 4,32           | 13,08           | 1,17                         | 12,96                         |
| Broj klasića                           | 17,89          | 14,20          | 23,88           | 1,77                         | 9,90                          |
| Broj zrna po klasu                     | 48,13          | 23,52          | 78,00           | 8,67                         | 18,02                         |
| Masa 1000 zrna (g)                     | 45,48          | 32,00          | 61,20           | 5,45                         | 11,98                         |
| Hektolitar                             | 71,83          | 52,90          | 82,40           | 7,53                         | 10,49                         |
| Vlaga (%)                              | 11,70          | 10,40          | 13,40           | 0,57                         | 4,84                          |
| Prinos (t/ha)                          | 7,96           | 3,01           | 10,61           | 1,26                         | 15,85                         |
| Broj zrna/klasiću                      | 3,27           | 2,00           | 4,44            | 0,54                         | 16,47                         |
| Masa klasa (g)                         | 2,77           | 1,03           | 4,15            | 0,48                         | 17,35                         |
| Masa zrna/klasu (g)                    | 2,26           | 0,82           | 3,46            | 0,40                         | 17,76                         |
| Broj dana do klasanja                  | 130,89         | 118,00         | 149,00          | 5,91                         | 4,51                          |

### 3.2. Opisna statistika prema regiji podrijetla

Opisni statistički parametri po regijama porijekla prikazani su u Tablici 12. Prema regijama podrijetla najvarijabilnije svojstvo je bila masa zrna po klasu kod genotipova koji potječu iz regije Europa - Sjever i iznosio je 38,91 % u odnosu na genotipove koji potječu iz drugih regija gdje je iznosio za regiju Amerika 35,96 %, regiju Azija – Australija 28,73 %, regiju Europa – Istok 23,23 %, regiju Europa – Jug 21,82 % i za regiju Centralna Europa 21,73 %. Sljedeće najvarijabilnije svojstvo je bio prinos genotipa, te je koeficijent varijacije za regiju Azija – Australija iznosio 36,93 %, regiju Amerika 31,78 %, regiju Europa – Istok 26,51 %, regiju Centralna Europa 24,90 %, regiju Europa – Jug 21,83 %, te regiju Europa – Sjever 18,78 %. Također, vrlo varijabilno svojstvo je i masa klasa, te je koeficijent varijacije u regiji Amerika iznosio 35,54 %, Azija – Australija 27,14 %, Europa – Istok 21,65 %, Europa – Jug 21,36 %, Centralna Europa 20,79 % te kod genotipova iz regije Europa – Sjever 20,57 %. Svojstvo koje je pokazalo najmanju varijabilnost je broj dana do klasanja, te je koeficijent varijacije za genotipove koji potječu iz regije Europa – Istok iznosio 5,13%, Europa – Jug 5,18 %, Centralna Europa 5,70 %, Europa – Sjever 5,78 %, Amerika 6,23 % i regija Azija – Australija 8,84 % .

Tablica 12. Opisni statistički parametri po regijama podrijetla

| <b>Regija Amerika</b>          |                |                |                 |                              |                               |
|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Varijabla</b>               | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                    | 107,86         | 78,24          | 142,04          | 18,13                        | 16,81                         |
| Duljina klasa (cm)             | 9,03           | 5,92           | 11,88           | 1,16                         | 12,89                         |
| Broj klasića                   | 17,06          | 12,20          | 22,00           | 2,09                         | 12,26                         |
| Broj zrna po klasu             | 40,48          | 17,60          | 69,25           | 11,39                        | 28,14                         |
| Masa 1000 zrna (g)             | 40,84          | 27,30          | 55,90           | 6,41                         | 15,69                         |
| Hektolitar                     | 69,31          | 55,90          | 81,50           | 6,75                         | 9,74                          |
| Vlaga (%)                      | 11,77          | 8,50           | 14,10           | 1,19                         | 10,12                         |
| Prinos (t/ha)                  | 6,07           | 1,80           | 9,83            | 1,93                         | 31,78                         |
| Broj zrna/klasiću              | 2,88           | 2,00           | 4,25            | 0,61                         | 21,06                         |
| Masa klasa (g)                 | 2,08           | 0,54           | 3,62            | 0,74                         | 35,54                         |
| Masa zrna/klasu (g)            | 1,66           | 0,42           | 2,81            | 0,60                         | 35,96                         |
| Broj dana do klasanja          | 127,31         | 110,00         | 148,00          | 7,93                         | 6,23                          |
| <b>Regija Azija-Australija</b> |                |                |                 |                              |                               |
| <b>Varijabla</b>               | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                    | 99,72          | 50,96          | 139,04          | 21,79                        | 21,85                         |
| Duljina klasa (cm)             | 9,08           | 6,16           | 13,44           | 1,50                         | 16,49                         |
| Broj klasića                   | 17,07          | 12,00          | 22,76           | 2,22                         | 12,99                         |
| Broj zrna po klasu             | 39,41          | 16,00          | 57,72           | 8,32                         | 21,12                         |
| Masa 1000 zrna (g)             | 40,43          | 27,80          | 49,90           | 5,51                         | 13,62                         |
| Hektolitar                     | 65,16          | 50,70          | 78,30           | 7,15                         | 10,98                         |
| Vlaga (%)                      | 11,45          | 8,40           | 14,10           | 1,25                         | 10,90                         |
| Prinos (t/ha)                  | 5,82           | 1,11           | 10,61           | 2,15                         | 36,93                         |
| Broj zrna/klasiću              | 2,78           | 1,75           | 4,08            | 0,56                         | 20,02                         |
| Masa klasa (g)                 | 2,04           | 0,62           | 3,26            | 0,55                         | 27,14                         |
| Masa zrna/klasu (g)            | 1,63           | 0,44           | 2,74            | 0,47                         | 28,73                         |
| Broj dana do klasanja          | 126,38         | 107,00         | 151,00          | 11,17                        | 8,84                          |
| <b>Regija Centralna Europa</b> |                |                |                 |                              |                               |
| <b>Varijabla</b>               | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                    | 99,69          | 60,84          | 151,32          | 16,43                        | 16,48                         |
| Duljina klasa (cm)             | 9,00           | 3,52           | 14,64           | 1,44                         | 16,01                         |
| Broj klasića                   | 17,62          | 11,36          | 22,48           | 1,86                         | 10,58                         |
| Broj zrna po klasu             | 41,98          | 23,64          | 74,16           | 8,20                         | 19,53                         |
| Masa 1000 zrna (g)             | 45,49          | 28,00          | 87,60           | 6,19                         | 13,61                         |
| Hektolitar                     | 70,30          | 33,50          | 85,30           | 7,24                         | 10,30                         |
| Vlaga (%)                      | 11,72          | 7,30           | 19,20           | 1,28                         | 10,90                         |
| Prinos (t/ha)                  | 7,30           | 2,16           | 10,42           | 1,82                         | 24,90                         |
| Broj zrna/klasiću              | 3,00           | 1,96           | 4,44            | 0,46                         | 15,25                         |
| Masa klasa (g)                 | 2,31           | 0,96           | 4,15            | 0,48                         | 20,79                         |
| Masa zrna/klasu (g)            | 1,87           | 0,76           | 3,46            | 0,41                         | 21,73                         |
| Broj dana do klasanja          | 128,56         | 110,00         | 146,00          | 7,33                         | 5,70                          |

**Regija Europa - Istok**

| <b>Varijabla</b>      | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
|-----------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| Visina (cm)           | 103,69         | 84,12          | 136,84          | 12,43                        | 11,99                         |
| Duljina klasa (cm)    | 9,21           | 7,68           | 12,60           | 0,80                         | 8,72                          |
| Broj klasića          | 17,63          | 13,64          | 21,00           | 1,40                         | 7,94                          |
| Broj zrna po klasu    | 41,65          | 23,92          | 53,60           | 6,49                         | 15,59                         |
| Masa 1000 zrna (g)    | 46,34          | 33,80          | 56,70           | 4,70                         | 10,15                         |
| Hektolitar            | 71,53          | 54,10          | 81,00           | 6,05                         | 8,46                          |
| Vlaga (%)             | 11,64          | 9,30           | 13,60           | 0,69                         | 5,95                          |
| Prinos (t/ha)         | 7,13           | 2,40           | 9,55            | 1,89                         | 26,51                         |
| Broj zrna/klasiću     | 2,92           | 2,04           | 3,84            | 0,36                         | 12,31                         |
| Masa klasa (g)        | 2,36           | 1,17           | 3,71            | 0,51                         | 21,65                         |
| Masa zrna/klasu (g)   | 1,91           | 0,90           | 3,06            | 0,44                         | 23,23                         |
| Broj dana do klasanja | 126,78         | 113,00         | 142,00          | 6,50                         | 5,13                          |

**Regija Europa - Jug**

| <b>Varijabla</b>      | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
|-----------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| Visina (cm)           | 94,18          | 67,40          | 114,40          | 10,00                        | 10,61                         |
| Duljina klasa (cm)    | 9,25           | 6,12           | 16,77           | 2,10                         | 22,74                         |
| Broj klasića          | 17,82          | 13,40          | 23,88           | 2,05                         | 11,48                         |
| Broj zrna po klasu    | 44,71          | 28,80          | 67,48           | 7,93                         | 17,73                         |
| Masa 1000 zrna (g)    | 46,86          | 37,40          | 60,20           | 4,28                         | 9,14                          |
| Hektolitar            | 71,78          | 52,90          | 80,80           | 5,61                         | 7,82                          |
| Vlaga (%)             | 11,83          | 9,60           | 14,30           | 1,06                         | 8,97                          |
| Prinos (t/ha)         | 7,45           | 3,47           | 10,23           | 1,63                         | 21,83                         |
| Broj zrna/klasiću     | 3,15           | 2,16           | 4,32            | 0,44                         | 13,93                         |
| Masa klasa (g)        | 2,56           | 1,18           | 3,89            | 0,55                         | 21,36                         |
| Masa zrna/klasu (g)   | 2,07           | 0,96           | 3,09            | 0,45                         | 21,82                         |
| Broj dana do klasanja | 125,55         | 112,00         | 141,00          | 6,51                         | 5,18                          |

**Regija Europa - Sjever**

| <b>Varijabla</b>      | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
|-----------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| Visina (cm)           | 96,61          | 66,69          | 120,36          | 12,97                        | 13,43                         |
| Duljina klasa (cm)    | 9,20           | 7,04           | 11,48           | 1,02                         | 11,11                         |
| Broj klasića          | 18,46          | 12,76          | 23,60           | 1,80                         | 9,76                          |
| Broj zrna po klasu    | 46,07          | 30,88          | 78,00           | 8,53                         | 18,51                         |
| Masa 1000 zrna (g)    | 42,60          | 32,00          | 51,30           | 3,77                         | 8,85                          |
| Hektolitar            | 67,63          | 51,50          | 80,90           | 6,98                         | 10,32                         |
| Vlaga (%)             | 11,34          | 9,80           | 12,50           | 0,63                         | 5,60                          |
| Prinos (t/ha)         | 7,61           | 3,83           | 10,28           | 1,43                         | 18,78                         |
| Broj zrna/klasiću     | 3,04           | 2,32           | 4,44            | 0,39                         | 12,97                         |
| Masa klasa (g)        | 2,40           | 1,56           | 4,14            | 0,49                         | 20,57                         |
| Masa zrna/klasu (g)   | 2,04           | 1,24           | 7,29            | 0,79                         | 38,91                         |
| Broj dana do klasanja | 135,52         | 114,00         | 148,00          | 7,83                         | 5,78                          |

### 3.3. Opisna statistika prema razdoblju priznavanja

Opisni statistički parametri agronomskih svojstava prema razdoblju priznavanja genotipova prikazani su u Tablici 13 i 13a. Prema razdoblju priznavanja genotipova najvarijabilnije svojstvo je bio prinos te je koeficijent varijacije bio najviši kod genotipova priznatih u 1. razdoblju priznavanja i iznosio je 34,91 %, u 2. razdoblju priznavanja 28,31 %, u 3. razdoblju priznavanja 23,31 %, te u 4. razdoblju priznavanja 22,60 %. Sljedeće najvarijabilnije svojstvo bila je masa zrna po klasu kod genotipova priznatih u 2. razdoblju i koeficijent varijacije je iznosio 29,84 % u odnosu na genotipe koji su priznati u 1. razdoblju 28,24 %, 3. razdoblju 27,75 % i 4. razdoblju priznavanja 20,32 %. Također, vrlo varijabilno svojstvo je bila masa klasa pa je koeficijent varijacije kod genotipova u 2. razdoblju priznavanja iznosio 28,73 %, u 1. razdoblju priznavanja 27,78 %, u 3. razdoblju priznavanja 21,52 %, te u 4. razdoblju priznavanja 19,03 %. Svojstvo koje je pokazalo najmanju varijabilnost je broj dana do klasanja, te je koeficijent varijacije za genotipe priznate u 4. razdoblju iznosio 5,94 %, u 3. razdoblju 6,17 %, u 1. razdoblju 6,60 % i u 2. razdoblju 6,72%.

Tablica 13. Opisni statistički parametri agronomskih svojstava prema razdoblju priznavanja genotipova

| <b>Razdoblje priznavanja - 1</b> |                |                |                 |                              |                               |
|----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Varijabla</b>                 | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                      | 112,35         | 71,00          | 151,32          | 20,77                        | 18,49                         |
| Duljina klasa                    | 9,63           | 6,16           | 16,77           | 1,92                         | 19,95                         |
| Broj klasića                     | 17,41          | 12,00          | 23,88           | 2,20                         | 12,62                         |
| Broj zrna po klasu               | 40,26          | 17,00          | 67,48           | 9,11                         | 22,63                         |
| Masa 1000 zrna (g)               | 43,02          | 27,80          | 50,40           | 5,51                         | 12,82                         |
| Hektolitar                       | 68,69          | 51,80          | 80,00           | 7,41                         | 10,78                         |
| Vlaga (%)                        | 11,57          | 8,40           | 14,10           | 1,09                         | 9,43                          |
| Prinos (t/ha)                    | 6,01           | 1,11           | 10,61           | 2,10                         | 34,91                         |
| Broj zrna/klasiću                | 2,86           | 1,75           | 4,04            | 0,46                         | 15,98                         |
| Masa klasa (g)                   | 2,19           | 0,62           | 3,42            | 0,61                         | 27,78                         |
| Masa zrna/klasu (g)              | 1,76           | 0,44           | 2,74            | 0,50                         | 28,24                         |
| Broj dana do klasanja            | 127,44         | 107,00         | 145,00          | 8,41                         | 6,60                          |
| <b>Razdoblje priznavanja - 2</b> |                |                |                 |                              |                               |
| <b>Varijabla</b>                 | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                      | 100,30         | 50,96          | 140,04          | 16,96                        | 16,91                         |
| Duljina klasa                    | 8,92           | 5,92           | 13,92           | 1,42                         | 15,90                         |
| Broj klasića                     | 17,39          | 12,20          | 22,50           | 1,85                         | 10,63                         |
| Broj zrna po klasu               | 40,67          | 17,60          | 69,25           | 8,88                         | 21,84                         |
| Masa 1000 zrna (g)               | 43,58          | 27,30          | 60,20           | 6,15                         | 14,12                         |
| Hektolitar                       | 69,11          | 50,70          | 82,40           | 7,02                         | 10,16                         |
| Vlaga (%)                        | 11,62          | 9,20           | 14,10           | 1,06                         | 9,17                          |
| Prinos (t/ha)                    | 6,37           | 1,80           | 10,23           | 1,80                         | 28,31                         |
| Broj zrna/klasiću                | 2,89           | 2,00           | 4,28            | 0,54                         | 18,73                         |
| Masa klasa (g)                   | 2,21           | 0,54           | 3,89            | 0,63                         | 28,73                         |
| Masa zrna/klasu (g)              | 1,76           | 0,42           | 3,09            | 0,53                         | 29,84                         |
| Broj dana do klasanja            | 128,04         | 109,00         | 151,00          | 8,60                         | 6,72                          |

Tablica 13.a) Opisni statistički parametri po razdoblju priznavanja genotipova

| <b>Razdoblje priznavanja - 3</b> |                |                |                 |                              |                               |
|----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Varijabla</b>                 | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                      | 98,50          | 62,00          | 135,80          | 13,91                        | 14,12                         |
| Duljina klasa                    | 9,03           | 6,12           | 12,68           | 1,11                         | 12,31                         |
| Broj klasića                     | 17,73          | 11,36          | 23,60           | 1,91                         | 10,80                         |
| Broj zrna po klasu               | 42,96          | 16,00          | 78,00           | 8,24                         | 19,18                         |
| Masa 1000 zrna (g)               | 45,10          | 32,00          | 61,20           | 4,95                         | 10,98                         |
| Hektolitar                       | 70,30          | 53,70          | 85,30           | 6,44                         | 9,17                          |
| Vlaga (%)                        | 11,66          | 7,30           | 15,00           | 1,13                         | 9,71                          |
| Prinos (t/ha)                    | 7,47           | 2,23           | 10,28           | 1,74                         | 23,31                         |
| Broj zrna/klasiću                | 3,03           | 1,96           | 4,44            | 0,44                         | 14,62                         |
| Masa klasa (g)                   | 2,35           | 0,83           | 4,15            | 0,51                         | 21,52                         |
| Masa zrna/klasu (g)              | 1,91           | 0,56           | 7,29            | 0,54                         | 27,75                         |
| Broj dana do klasanja            | 128,56         | 108,00         | 148,00          | 7,93                         | 6,17                          |
| <b>Razdoblje priznavanja - 4</b> |                |                |                 |                              |                               |
| <b>Varijabla</b>                 | <b>Prosjek</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maksimum</b> | <b>Standardna devijacija</b> | <b>Koeficijent varijacije</b> |
| Visina (cm)                      | 96,33          | 60,84          | 138,00          | 13,94                        | 14,47                         |
| Duljina klasa                    | 9,05           | 3,52           | 14,32           | 1,58                         | 17,44                         |
| Broj klasića                     | 17,79          | 12,32          | 22,24           | 1,80                         | 10,10                         |
| Broj zrna po klasu               | 43,43          | 24,76          | 74,16           | 8,02                         | 18,47                         |
| Masa 1000 zrna (g)               | 45,45          | 28,00          | 87,60           | 7,29                         | 16,03                         |
| Hektolitar                       | 70,04          | 33,50          | 81,90           | 7,99                         | 11,41                         |
| Vlaga (%)                        | 11,76          | 7,80           | 19,20           | 1,26                         | 10,69                         |
| Prinos (t/ha)                    | 7,56           | 2,16           | 10,42           | 1,71                         | 22,60                         |
| Broj zrna/klasiću                | 3,05           | 2,00           | 4,44            | 0,44                         | 14,51                         |
| Masa klasa (g)                   | 2,36           | 1,39           | 3,57            | 0,45                         | 19,03                         |
| Masa zrna/klasu (g)              | 1,91           | 1,01           | 2,92            | 0,39                         | 20,32                         |
| Broj dana do klasanja            | 129,03         | 112,00         | 148,00          | 7,67                         | 5,94                          |

### **3.4. Korelacijska analiza**

#### **3.4.1. Korelacijska analiza agronomskih svojstava za četiri godine pokusa**

Koeficijenti korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice prikazani su u Tablici 14, te je vidljivo da je svojstvo visina biljke bilo u vrlo slaboj ili slaboj korelaciji s ostalim agronomskim svojstvima. Slaba pozitivna korelacija zabilježena je s duljinom klasa i brojem dana do klasanja dok je slaba negativna korelacija zabilježena za broj zrna po klasu, prinos i broj zrna po klasiću. Za svojstvo duljine klasa zabilježena je slaba pozitivna korelacija s visinom biljke i brojem klasića, a s ostalim svojstvima je utvrđena vrlo slaba korelacija.

Broj klasića po klasu bio je u slaboj pozitivnoj korelaciji s masom zrna po klasu i duljinom klasa, a u srednjoj pozitivnoj korelaciji s brojem zrna po klasu i masom klasa. Broj zrna po klasu imao je jaku pozitivnu korelaciju s masom klasa, masom zrna po klasu i broj zrna po klasiću, srednju pozitivnu korelaciju s brojem klasića, a slabu pozitivnu sa prinosom.

Masa 1000 zrna je bila u slaboj pozitivnoj korelaciji s masom klasa, masom zrna po klasu, prinosom i vlagom. Hektolitarska masa je bila u slaboj pozitivnoj korelaciji s prinosom, dok je s ostalim mjerenim svojstvima bila u vrlo slaboj korelaciji.

Vlaga zrna bila je u slaboj pozitivnoj korelaciji s prinosom i masom 1000 zrna. Prinos je imao srednje pozitivnu korelaciju s masom klasa i masom zrna po klasu dok je s ostalim svojstvima imao slabu ili vrlo slabu korelaciju. Broj zrna po klasiću je imao jaku pozitivnu korelaciju s masom klasa, masom zrna po klasu i brojem zrna po klasu.

Najveću izmjerenu korelaciju imala je masa klasa s masom zrna po klasu, te je ona bila vrlo jaka. Masa klasa je imala i jaku pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu i brojem zrna po klasiću, a srednju pozitivnu korelaciju s prinosom i brojem klasića.

Masa zrna po klasu je vrlo slabo korelirala s visinom, duljinom klasa, hektolitarskom masom, vlagom i brojem dana do klasanja, slabo s brojem klasića, masom 1000 zrna, srednje s prinosom, jako s brojem zrna po klasiću i brojem zrna po klasu, a vrlo jako je korelirana s masom klasa. Broj dana do klasanja je vrlo slabo korelirao s ostalim svojstvima, dok je pozitivna, ali vrlo slaba korelacija bila s prinosom, visinom biljke i vlagom zrna.



Tablica 14. Koeficijenti korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice

|                              | Visina          | Duljina klasa  | Broj klasića   | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar     | Vlaga          | Prinos         | Broj zrna/klasiću | Masa klasa     | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| <b>Visina</b>                | 1,00            |                |                |                    |                |                |                |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Duljina klasa</b>         | 0,27<br><.0001  | 1,00           |                |                    |                |                |                |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj klasića</b>          | 0,09<br>0,02    | 0,34<br><.0001 | 1,00           |                    |                |                |                |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj zrna po klasu</b>    | -0,21<br><.0001 | 0,08<br>0,04   | 0,56<br><.0001 | 1,00               |                |                |                |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Masa 1000 zrna</b>        | 0,05<br>0,24    | 0,12<br>0,00   | -0,09<br>0,03  | -0,07<br>0,08      | 1,00           |                |                |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Hektolitar</b>            | 0,00<br>0,90    | -0,08<br>0,06  | -0,11<br>0,01  | 0,04<br>0,30       | 0,17<br><.0001 | 1,00           |                |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Vlaga</b>                 | -0,18<br><.0001 | 0,04<br>0,32   | 0,01<br>0,74   | 0,11<br>0,01       | 0,21<br><.0001 | 0,14<br>0,00   | 1,00           |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Prinos</b>                | -0,27<br><.0001 | -0,09<br>0,03  | -0,06<br>0,17  | 0,33<br><.0001     | 0,31<br><.0001 | 0,24<br><.0001 | 0,33<br><.0001 | 1,00           |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj zrna/klasiću</b>     | -0,27<br><.0001 | -0,04<br>0,31  | 0,16<br>0,00   | 0,66<br><.0001     | 0,10<br>0,02   | 0,15<br>0,00   | 0,07<br>0,07   | 0,39<br><.0001 | 1,00              |                |                 |                       |
| <b>Masa klasa</b>            | -0,10<br>0,02   | 0,17<br><.0001 | 0,40<br><.0001 | 0,79<br><.0001     | 0,37<br><.0001 | 0,14<br>0,00   | 0,18<br><.0001 | 0,43<br><.0001 | 0,69<br><.0001    | 1,00           |                 |                       |
| <b>Masa zrna/klasu</b>       | -0,12<br>0,00   | 0,09<br>0,03   | 0,34<br><.0001 | 0,69<br><.0001     | 0,33<br><.0001 | 0,14<br>0,00   | 0,14<br>0,00   | 0,43<br><.0001 | 0,61<br><.0001    | 0,86<br><.0001 | 1,00            |                       |
| <b>Broj dana do klasanja</b> | 0,21<br><.0001  | 0,13<br>0,00   | 0,16<br>0,00   | 0,17<br><.0001     | 0,06<br>0,16   | -0,06<br>0,12  | 0,19<br><.0001 | 0,33<br><.0001 | 0,10<br>0,01      | 0,19<br><.0001 | 0,19<br><.0001  | 1,00                  |

### 3.4.2. Korelacijska analiza agronomskih svojstava pšenice po godinama istraživanja

Za vegetacijsku 2013./2014. godinu koeficijenti korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice nalaze se u Tablici 15. Korelacijska analiza pokazala je da je visina biljke imala slabu pozitivnu korelaciju s brojem dana do klasanja, duljinom klasa i masom 1000 zrna, a slabu negativnu korelaciju s prinosom, brojem zrna po klasiću i brojem zrna po klasu. Duljina klasa je imala najveću pozitivnu korelaciju s masom 1000 zrna, visinom i brojem klasića.

Jaku pozitivnu korelaciju je imao broj klasića s brojem zrna po klasu i masom klasa, dok je broj zrna po klasu imao vrlo jaku pozitivnu korelaciju s masom klasa i brojem zrna po klasiću.

Masa 1000 zrna je u vegetacijskoj 2013./2014. godini imala, jednako kao i hektolitarska masa i vlaga zrna, slabu i vrlo slabu korelaciju sa svim mjerenim svojstvima.

Prinos je imao srednje pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu i brojem zrna po klasiću. Broj zrna po klasiću je imao jaku pozitivnu korelaciju s masom klasa, a vrlo jaku pozitivnu korelaciju imao je s brojem zrna po klasu.

U vegetacijskoj 2013./2014. godini masa klasa je imala jaku pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu, brojem zrna po klasiću i masom zrna po klasu. Broj dana do klasanja je sa svim ispitivanim svojstvima bio u slaboj ili vrlo slaboj korelaciji.

Tablica 15. Koeficijenti korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice za vegetacijsku 2013./2014. godinu

|                              | Visina          | Duljina klasa  | Broj klasića   | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar    | Vlaga        | Prinos         | Broj zrna/klasiću | Masa klasa     | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|---------------|--------------|----------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| <b>Visina</b>                | 1,00            |                |                |                    |                |               |              |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Duljina klasa</b>         | 0,31<br>0,00    | 1,00           |                |                    |                |               |              |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj klasića</b>          | 0,04<br>0,62    | 0,29<br>0,00   | 1,00           |                    |                |               |              |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj zrna po klasu</b>    | -0,22<br>0,01   | 0,04<br>0,61   | 0,61<br><.0001 | 1,00               |                |               |              |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Masa 1000 zrna</b>        | 0,18<br>0,03    | 0,37<br><.0001 | 0,17<br>0,04   | 0,00<br>1,00       | 1,00           |               |              |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Hektolitar</b>            | -0,16<br>0,05   | -0,01<br>0,87  | 0,00<br>0,99   | 0,11<br>0,16       | 0,03<br>0,67   | 1,00          |              |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Vlaga</b>                 | 0,00<br>0,99    | 0,17<br>0,04   | 0,01<br>0,86   | 0,09<br>0,26       | 0,18<br>0,03   | 0,29<br>0,00  | 1,00         |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Prinos</b>                | -0,33<br><.0001 | 0,09<br>0,28   | 0,14<br>0,08   | 0,41<br><.0001     | 0,17<br>0,04   | 0,27<br>0,00  | 0,29<br>0,00 | 1,00           |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj zrna/klasiću</b>     | -0,27<br>0,00   | -0,03<br>0,68  | 0,36<br><.0001 | 0,81<br><.0001     | -0,01<br>0,89  | 0,22<br>0,01  | 0,12<br>0,14 | 0,43<br><.0001 | 1,00              |                |                 |                       |
| <b>Masa klasa</b>            | -0,02<br>0,82   | 0,24<br>0,00   | 0,60<br><.0001 | 0,82<br><.0001     | 0,31<br>0,00   | 0,15<br>0,07  | 0,19<br>0,02 | 0,37<br><.0001 | 0,73<br><.0001    | 1,00           |                 |                       |
| <b>Masa zrna/klasu</b>       | -0,12<br>0,15   | 0,10<br>0,22   | 0,39<br><.0001 | 0,52<br><.0001     | 0,19<br>0,02   | 0,04<br>0,63  | 0,10<br>0,24 | 0,37<br><.0001 | 0,48<br><.0001    | 0,62<br><.0001 | 1,00            |                       |
| <b>Broj dana do klasanja</b> | 0,36<br><.0001  | 0,26<br>0,00   | 0,18<br>0,02   | -0,04<br>0,60      | 0,26<br>0,00   | -0,12<br>0,15 | 0,24<br>0,00 | 0,05<br>0,56   | -0,09<br>0,28     | 0,01<br>0,93   | 0,13<br>0,11    | 1,00                  |

U vegetacijskoj 2014./2015. godini (Tablica 16) visina biljke imala je slabu pozitivnu korelaciju s brojem dana do klasanja i duljinom klasa, a srednju negativnu s brojem zrna po klasiću. Duljina klasa je sa svim mjerenim svojstvima bila u vrlo slaboj ili slaboj korelaciji.

Broj klasića po klasu je imao jaku pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu, te srednju s masom klasa i masom zrna po klasu. Broj zrna po klasu je bio u jakoj pozitivnoj korelaciji s masom klasa, masom zrna po klasu, brojem zrna po klasiću i brojem klasića.

Masa 1000 zrna, jednako kao i vlaga zrna, je u vegetacijskoj 2014./2015. godini imala slabu ili vrlo slabu korelaciju sa svim ispitivanim svojstvima dok je hektolitarska masa bila u srednjoj pozitivnoj korelaciji s prinosom.

Prinos je imao srednju pozitivnu korelaciju s hektolitarskom masom dok je s ostalim svojstvima bio u slaboj ili vrlo slaboj korelaciji. Broj zrna po klasiću je imao srednju pozitivnu korelaciju s masom klasa te jaku s brojem zrna po klasu i masom zrna po klasu.

Masa klasa, jednako kao i masa zrna po klasu, je bila u jakoj pozitivnoj korelaciji s brojem zrna po klasu dok su međusobno bile u vrlo jakoj pozitivnoj korelaciji. Broj dana do klasanja je sa svim ispitivanim svojstvima bio u slaboj ili vrlo slaboj korelaciji.

Tablica 16. Koeficijenti korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice u vegetacijskoj 2014./2015. godini

|                              | Visina          | Duljina klasa | Broj klasića    | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar     | Vlaga         | Prinos        | Broj zrna/ klasiću | Masa klasa     | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|--------------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| <b>Visina</b>                | 1,00            |               |                 |                    |                |                |               |               |                    |                |                 |                       |
| <b>Duljina klasa</b>         | 0,24<br>0,00    | 1,00          |                 |                    |                |                |               |               |                    |                |                 |                       |
| <b>Broj klasića</b>          | 0,07<br>0,39    | 0,28<br>0,00  | 1,00            |                    |                |                |               |               |                    |                |                 |                       |
| <b>Broj zrna po klasu</b>    | -0,34<br><.0001 | 0,07<br>0,40  | 0,60<br><.0001  | 1,00               |                |                |               |               |                    |                |                 |                       |
| <b>Masa 1000 zrna</b>        | 0,03<br>0,68    | 0,08<br>0,31  | -0,07<br>0,40   | -0,19<br>0,02      | 1,00           |                |               |               |                    |                |                 |                       |
| <b>Hektolitar</b>            | -0,06<br>0,45   | -0,09<br>0,27 | -0,37<br><.0001 | -0,29<br>0,00      | 0,25<br>0,00   | 1,00           |               |               |                    |                |                 |                       |
| <b>Vlaga</b>                 | -0,08<br>0,33   | 0,11<br>0,19  | -0,17<br>0,04   | -0,08<br>0,30      | 0,28<br>0,00   | 0,09<br>0,27   | 1,00          |               |                    |                |                 |                       |
| <b>Prinos</b>                | -0,30<br>0,00   | -0,09<br>0,27 | 0,05<br>0,53    | 0,19<br>0,02       | 0,26<br>0,00   | 0,45<br><.0001 | -0,03<br>0,70 | 1,00          |                    |                |                 |                       |
| <b>Broj zrna/ klasiću</b>    | -0,40<br><.0001 | -0,07<br>0,40 | 0,22<br>0,01    | 0,62<br><.0001     | 0,09<br>0,29   | -0,01<br>0,90  | -0,04<br>0,63 | 0,24<br>0,00  | 1,00               |                |                 |                       |
| <b>Masa klasa</b>            | -0,18<br>0,03   | 0,24<br>0,00  | 0,52<br><.0001  | 0,73<br><.0001     | 0,35<br><.0001 | -0,15<br>0,07  | 0,08<br>0,31  | 0,18<br>0,03  | 0,57<br><.0001     | 1,00           |                 |                       |
| <b>Masa zrna/klasu</b>       | -0,21<br>0,01   | 0,13<br>0,10  | 0,47<br><.0001  | 0,73<br><.0001     | 0,37<br><.0001 | -0,07<br>0,41  | 0,09<br>0,29  | 0,26<br>0,00  | 0,60<br><.0001     | 0,98<br><.0001 | 1,00            |                       |
| <b>Broj dana do klasanja</b> | 0,31<br>0,00    | 0,09<br>0,27  | 0,25<br>0,00    | 0,05<br>0,54       | -0,07<br>0,41  | -0,22<br>0,01  | -0,10<br>0,20 | -0,08<br>0,34 | -0,14<br>0,08      | 0,03<br>0,74   | -0,04<br>0,61   | 1,00                  |

U vegetacijskoj 2015./2016. godini (Tablica 17) visina biljke je imala slabu pozitivnu korelaciju s duljinom klasa, brojem dana do klasanja i brojem klasića, te slabu negativnu korelaciju s brojem zrna po klasiću. Duljina klasa je sa svim mjerenim svojstvima bila u slaboj ili vrlo slaboj korelaciji.

Broj klasića je imao najveću pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu i masom klasa, dok je broj zrna po klasu, osim s brojem klasića, jaku pozitivnu korelaciju imao i s masom klasa, masom zrna po klasu i brojem zrna po klasiću.

Masa 1000 zrna je najveću pozitivnu korelaciju imala s masom zrna po klasu, a najveću negativnu korelaciju s brojem dana do klasanja. Hektolitarska masa je imala vrlo slabu korelaciju sa svim ispitivanim svojstvima osim s vlagom zrna s kojom je imala srednju pozitivnu korelaciju.

Vlaga zrna je u vegetacijskoj 2015./2016. godini slabu pozitivnu korelaciju imala s masom 1000 zrna, a srednju pozitivnu korelaciju s hektolitarskom masom. Prinos je sa svim svojstvima imao slabu ili vrlo slabu korelaciju.

Broj zrna po klasiću je imao jaku pozitivnu korelaciju s masom klasa, masom zrna po klasu i brojem zrna po klasu. Najjaću korelaciju je i u ovoj vegetacijskoj godini imala masa klasa s masom zrna po klasu. Masa zrna po klasu imala je jaku korelaciju s brojem zrna po klasu i brojem zrna po klasiću. Broj dana do klasanja je sa svim svojstvima imao slabu ili vrlo slabu korelaciju.

Tablica 17. Pearsonov koeficijent korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice u vegetacijskoj 2015./2016. godini

|                              | Visina        | Duljina klasa  | Broj klasića   | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna  | Hektolitar     | Vlaga         | Prinos       | Broj zrna/klasiću | Masa klasa     | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| <b>Visina</b>                | -             |                |                |                    |                 |                |               |              |                   |                |                 |                       |
| <b>Duljina klasa</b>         | 0,31<br>0,00  | -              |                |                    |                 |                |               |              |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj klasića</b>          | 0,22<br>0,01  | 0,34<br><.0001 | 1,00           |                    |                 |                |               |              |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj zrna po klasu</b>    | -0,09<br>0,27 | 0,23<br>0,00   | 0,61<br><.0001 | 1,00               |                 |                |               |              |                   |                |                 |                       |
| <b>Masa 1000 zrna</b>        | -0,08<br>0,36 | 0,09<br>0,26   | -0,20<br>0,01  | -0,17<br>0,04      | 1,00            |                |               |              |                   |                |                 |                       |
| <b>Hektolitar</b>            | -0,11<br>0,18 | -0,08<br>0,35  | -0,09<br>0,28  | 0,06<br>0,49       | 0,19<br>0,02    | 1,00           |               |              |                   |                |                 |                       |
| <b>Vlaga</b>                 | -0,03<br>0,73 | 0,12<br>0,16   | 0,05<br>0,57   | 0,08<br>0,31       | 0,27<br>0,00    | 0,49<br><.0001 | 1,00          |              |                   |                |                 |                       |
| <b>Prinos</b>                | -0,18<br>0,03 | 0,06<br>0,47   | -0,08<br>0,33  | 0,19<br>0,02       | 0,29<br>0,00    | 0,10<br>0,21   | -0,06<br>0,47 | 1,00         |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj zrna/klasiću</b>     | -0,31<br>0,00 | -0,02<br>0,80  | 0,24<br>0,00   | 0,62<br><.0001     | 0,11<br>0,17    | 0,12<br>0,16   | 0,03<br>0,70  | 0,13<br>0,12 | 1,00              |                |                 |                       |
| <b>Masa klasa</b>            | -0,15<br>0,07 | 0,31<br>0,00   | 0,48<br><.0001 | 0,73<br><.0001     | 0,37<br><.0001  | 0,12<br>0,15   | 0,15<br>0,06  | 0,23<br>0,00 | 0,68<br><.0001    | 1,00           |                 |                       |
| <b>Masa zrna/klasu</b>       | -0,15<br>0,07 | 0,27<br>0,00   | 0,46<br><.0001 | 0,73<br><.0001     | 0,38<br><.0001  | 0,15<br>0,07   | 0,16<br>0,05  | 0,29<br>0,00 | 0,67<br><.0001    | 0,99<br><.0001 | 1,00            |                       |
| <b>Broj dana do klasanja</b> | 0,23<br>0,00  | 0,34<br><.0001 | 0,33<br><.0001 | 0,29<br>0,00       | -0,34<br><.0001 | -0,15<br>0,07  | -0,03<br>0,73 | 0,10<br>0,23 | 0,01<br>0,87      | 0,04<br>0,60   | 0,04<br>0,61    | 1,00                  |

U vegetacijskoj 2016./2017. godini (Tablica 18) visina biljke je imala slabu pozitivnu korelaciju sa duljinom klasa i broj dana do klasanja, te slabu negativnu korelaciju s brojem zrna po klasiću, prinosom i brojem zrna po klasu. Duljina klasa je i u ovoj vegetacijskoj godini sa svim mjerenim svojstvima bila u slaboj ili vrlo slaboj korelaciji.

Broj klasića je imao srednju pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu, brojem dana do klasanja, masom klasa i masom zrna po klasu. Broj zrna po klasu je imao najveću pozitivnu korelaciju s masom zrna po klasu i masom klasa. Masa 1000 zrna i hektolitarska masa su imale slabu ili jako slabu korelaciju sa svim mjerenim svojstvima, a vlaga zrna je imala jako slabu korelaciju sa svim mjerenim svojstvima osim s hektolitrom s kojim je bila u slaboj pozitivnoj korelaciji.

Prinos je najveću pozitivnu korelaciju imao s masom zrna po klasu dok je s druge strane najveću negativnu imao s visinom biljke. Broj zrna po klasiću je imao srednju pozitivnu korelaciju s masom klasa, masom zrna po klasu i brojem zrna po klasu.

Masa klasa je imala najveću, vrlo jaku pozitivnu korelaciju s masom zrna po klasu, te jaku pozitivnu korelaciju s brojem zrna po klasu. Masa zrna po klasu je ostvarila vrlo slabu negativnu korelaciju s visinom biljke. Za parametar broj dana do klasanja utvrđena je slaba ili vrlo slaba korelacija sa svim mjerenim svojstvima izuzev broja klasića po klasu.



Tablica 18. Pearsonov koeficijent korelacije za ispitivana agronomska svojstva pšenice u vegetacijskoj 2016./2017. godini

|                              | Visina        | Duljina klasa  | Broj klasića   | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar    | Vlaga         | Prinos         | Broj zrna/klasiću | Masa klasa     | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| <b>Visina</b>                | 1,00          |                |                |                    |                |               |               |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Duljina klasa</b>         | 0,31<br>0,00  | 1,00           |                |                    |                |               |               |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj klasića</b>          | 0,19<br>0,02  | 0,38<br><.0001 | 1,00           |                    |                |               |               |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj zrna po klasu</b>    | -0,23<br>0,00 | 0,11<br>0,17   | 0,56<br><.0001 | 1,00               |                |               |               |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Masa 1000 zrna</b>        | 0,09<br>0,25  | 0,11<br>0,20   | -0,10<br>0,24  | -0,18<br>0,03      | 1,00           |               |               |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Hektolitar</b>            | 0,09<br>0,26  | -0,03<br>0,67  | 0,09<br>0,29   | 0,07<br>0,40       | 0,11<br>0,20   | 1,00          |               |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Vlaga</b>                 | -0,01<br>0,86 | -0,04<br>0,67  | 0,04<br>0,64   | 0,05<br>0,58       | 0,05<br>0,52   | 0,22<br>0,01  | 1,00          |                |                   |                |                 |                       |
| <b>Prinos</b>                | -0,27<br>0,00 | 0,09<br>0,29   | 0,06<br>0,47   | 0,24<br>0,00       | 0,20<br>0,01   | 0,21<br>0,01  | 0,14<br>0,10  | 1,00           |                   |                |                 |                       |
| <b>Broj zrna/klasiću</b>     | -0,27<br>0,00 | 0,13<br>0,11   | 0,09<br>0,29   | 0,52<br><.0001     | -0,05<br>0,57  | 0,07<br>0,40  | -0,01<br>0,89 | 0,33<br><.0001 | 1,00              |                |                 |                       |
| <b>Masa klasa</b>            | -0,09<br>0,29 | 0,27<br>0,00   | 0,46<br><.0001 | 0,73<br><.0001     | 0,36<br><.0001 | 0,12<br>0,14  | 0,08<br>0,32  | 0,33<br><.0001 | 0,56<br><.0001    | 1,00           |                 |                       |
| <b>Masa zrna/klasu</b>       | -0,14<br>0,10 | 0,19<br>0,02   | 0,42<br><.0001 | 0,74<br><.0001     | 0,37<br><.0001 | 0,12<br>0,15  | 0,09<br>0,29  | 0,36<br><.0001 | 0,56<br><.0001    | 0,98<br><.0001 | 1,00            |                       |
| <b>Broj dana do klasanja</b> | 0,30<br>0,00  | 0,38<br><.0001 | 0,49<br><.0001 | 0,12<br>0,14       | -0,26<br>0,00  | -0,12<br>0,14 | -0,19<br>0,02 | 0,03<br>0,72   | -0,04<br>0,59     | -0,02<br>0,85  | -0,05<br>0,53   | 1,00                  |

### 3.5. Analiza varijance između godina istraživanja

Mješovitim modelom analize varijance utvrđene su statistički značajne razlike između sorata za sve vegetacijske godine za sva ispitivana svojstva (Tablica 19).

Tablica 19. Utjecaj vegetacijskih godina na istraživana svojstva

| Svojstvo              | Num DF | Stupanjevi slobode | F vrijednost | Pr > F |
|-----------------------|--------|--------------------|--------------|--------|
| Visina                | 3      | 447                | 125,58       | <.0001 |
| Duljina klasa         | 3      | 447                | 21,77        | <.0001 |
| Broj klasića          | 3      | 447                | 48,81        | <.0001 |
| Broj zrna po klasu    | 3      | 447                | 93,47        | <.0001 |
| Masa 1000 zrna        | 3      | 447                | 27,64        | <.0001 |
| Hektolitar            | 3      | 447                | 15,42        | <.0001 |
| Vlaga                 | 3      | 447                | 143,51       | <.0001 |
| Prinos                | 3      | 447                | 295,54       | <.0001 |
| Broj zrna po klasiću  | 3      | 447                | 61,96        | <.0001 |
| Masa klasa            | 3      | 447                | 151,84       | <.0001 |
| Masa zrna po klasu    | 3      | 447                | 85,88        | <.0001 |
| Broj dana do klasanja | 3      | 447                | 177,70       | <.0001 |

U 1. vegetacijskoj godini ispitivanja prosječna visina biljaka je iznosila 102,27 cm,  $\pm 13,55$  cm te su utvrđene statistički značajne razlike u odnosu na prosječnu visinu biljaka za sve preostale godine istraživanja. Također su uočene statistički značajne razlike visine biljaka u odnosu na sve godine istraživanja.

Prosječna duljina klasa je u 1. godini ispitivanja iznosila 9,53 cm,  $\pm 1,45$  cm te su utvrđene statistički značajne razlike u odnosu na sve preostale godine istraživanja. Prosječna duljina klasa između 2. te 3. i 4. godine ispitivanja nije statistički značajna, dok je između 3. i 4. godine pokusa značajna.

Razlika prosječne mase klasa u 1. godini ispitivanja je statistički značajna u odnosu na sve preostale godine istraživanja. Prosječna masa klasa druge godine istraživanja nije statistički značajna u odnosu na 3. godinu istraživanja, dok je razlika statistički značajna u odnosu na 4. vegetacijsku godinu istraživanja.

U 1. vegetacijskoj godini prosječan broj zrna po klasu je iznosio 39,61,  $\pm 8,18$  te su utvrđene statistički značajne razlike u odnosu na prosječan broj zrna po klasu u 2. i 4. vegetacijskoj godini, dok nisu postojale statistički značajne razlike između prosječnog broja zrna po klasu

između 1. i 3. vegetacijske godine ispitivanja. Između 2. i 3., 2. i 4., te 3. i 4. vegetacijske godine ispitivanja prosječan broj zrna po klasu je bio statistički značajno različit.

Masa zrna po klasu je bila statistički značajno različita između svih godina ispitivanja osim 2. i 3. godine gdje nije postojala statistički značajan razlika.

Razlika prosječnog broja klasića je bila statistički značajna između 1. i 2., 1. i 3., 2. i 3., te 3. i 4. vegetacijske godine dok statistički značajna razlika nije postojala između 1. i 4. te 2. i 4. vegetacijske godine ispitivanja.

Broj zrna po klasiću nije se statistički razlikovao samo između 2. i 3. vegetacijske godine ispitivanja dok je između svih ostalih godina istraživanja postojala statistički značajna razlika.

Prosječan prinos u 1. vegetacijskoj godini je iznosio 5,02 t/ha,  $\pm 1,66$  t/ha. Utvrđene su statistički značajne razlike između 1. i 2., 3. te 4. vegetacijske godine ispitivanja. Prosječan prinos je statistički značajno razlikovao između 2. (7,95 t/ha,  $\pm 1,43$  t/ha) i 3. (7,48 t/ha,  $\pm 1,38$  t/ha) vegetacijske godine ispitivanja dok statistički značajne razlike između 2. i 4. (7,96 t/ha,  $\pm 1,26$  t/ha) godine nije bilo. Prosječan prinos u 3. i 4. vegetacijskoj godini se statistički značajno razlikovao.

Prosječna masa 1000 zrna u 1. vegetacijskoj godini se statistički značajno razlikovala u odnosu na prosječnu masu 1000 zrna svih ostalih godina ispitivanja dok između 2., 3. i 4. vegetacijske godine ispitivanja nije bilo statistički značajne razlike glede mase 1000 zrna.

Hektolitarska masa se statistički značajno razlikovala između 1. i 2. vegetacijske godine istraživanja i između 3. i 4. vegetacijske godine ispitivanja dok između ostalih godina ispitivanja nije bilo statistički značajne razlike glede mase 1000 zrna.

Prosječna vlaga zrna se statistički značajno razlikovala samo između 1. i 3. vegetacijske godine ispitivanja.

Prosječan broj dana do klasanja je u 1. vegetacijskoj godini istraživanja iznosio 121,69 dana,  $\pm 8,61$  dan, te se statistički značajno razlikovao u odnosu na preostale tri godine ispitivanja. Između 2. i 3., 2. i 4. te 3. i 4. vegetacijske godine ispitivanja nije postojala statistički značajna razlika (Tablica 7, Tablica 20 b).

Tablica 20.a) Mješoviti model po godinama

| Svojstvo             | Vegetacijska godina |             | Razlika  | t vrijednost | Bonferroni Adj P |
|----------------------|---------------------|-------------|----------|--------------|------------------|
| Visina               | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | 9,4764   | 15,08        | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | -1,8752  | -2,98        | 0,018            |
|                      | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | 1,8469   | 2,94         | 0,0208           |
|                      | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | -11,3516 | -18,06       | <.0001           |
|                      | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -7,6294  | -12,14       | <.0001           |
|                      | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | 3,7221   | 5,92         | <.0001           |
| Duljina klasa        | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | 0,5198   | 5,28         | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | 0,7771   | 7,9          | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | 0,4931   | 5,01         | <.0001           |
|                      | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | 0,2572   | 2,61         | 0,0555           |
|                      | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -0,02676 | -0,27        | 1                |
|                      | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | -0,284   | -2,89        | 0,0245           |
| Masa klasa           | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | -0,2763  | -7,23        | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | -0,2648  | -6,93        | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | -0,7959  | -20,81       | <.0001           |
|                      | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | 0,01149  | 0,3          | 1                |
|                      | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -0,5196  | -13,59       | <.0001           |
|                      | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | -0,5311  | -13,89       | <.0001           |
| Broj zrna po klasu   | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | -2,639   | -4,38        | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | 0,4111   | 0,68         | 1                |
|                      | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | -8,5203  | -14,15       | <.0001           |
|                      | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | 3,0501   | 5,06         | <.0001           |
|                      | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -5,8813  | -9,77        | <.0001           |
|                      | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | -8,9314  | -14,83       | <.0001           |
| Masa zrna po klasu   | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | -0,197   | -4,74        | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | -0,2131  | -5,13        | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | -0,6459  | -15,54       | <.0001           |
|                      | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | -0,01618 | -0,39        | 1                |
|                      | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -0,449   | -10,8        | <.0001           |
|                      | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | -0,4328  | -10,41       | <.0001           |
| Broj klasića         | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | 0,4199   | 2,87         | 0,0262           |
|                      | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | 1,6573   | 11,31        | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | 0,3508   | 2,39         | 0,1025           |
|                      | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | 1,2374   | 8,44         | <.0001           |
|                      | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -0,0691  | -0,47        | 1                |
|                      | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | -1,3065  | -8,92        | <.0001           |
| Broj zrna po klasiću | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | -0,1845  | -4,74        | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | -0,2433  | -6,26        | <.0001           |
|                      | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | -0,5226  | -13,44       | <.0001           |
|                      | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | -0,05885 | -1,51        | 0,7851           |
|                      | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -0,3381  | -8,69        | <.0001           |
|                      | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | -0,2792  | -7,18        | <.0001           |

Tablica 20.b) Mješoviti model po godinama

| Svojstvo              | Vegetacijska godina |             | Razlika | t vrijednost | Bonferroni Adj P |
|-----------------------|---------------------|-------------|---------|--------------|------------------|
| Prinos                | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | -2,9259 | -25,32       | <.0001           |
|                       | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | -2,4587 | -21,27       | <.0001           |
|                       | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | -2,9375 | -25,42       | <.0001           |
|                       | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | 0,4673  | 4,04         | 0,0004           |
|                       | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -0,0116 | -0,1         | 1                |
|                       | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | -0,4789 | -4,14        | 0,0002           |
| Masa 1000 zrna        | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | -2,6402 | -5,87        | <.0001           |
|                       | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | -3,748  | -8,34        | <.0001           |
|                       | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | -3,2603 | -7,25        | <.0001           |
|                       | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | -1,1078 | -2,47        | 0,0844           |
|                       | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -0,6201 | -1,38        | 1                |
|                       | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | 0,4877  | 1,09         | 1                |
| Hektolitar            | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | 0,723   | 1,06         | 1                |
|                       | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | -2,3551 | -3,47        | 0,0034           |
|                       | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | -3,2471 | -4,78        | <.0001           |
|                       | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | -3,0781 | -4,53        | <.0001           |
|                       | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -3,9701 | -5,85        | <.0001           |
|                       | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | -0,892  | -1,31        | 1                |
| Vlaga                 | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | -1,8885 | -19,32       | <.0001           |
|                       | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | -0,3067 | -3,14        | 0,0109           |
|                       | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | -0,778  | -7,96        | <.0001           |
|                       | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | 1,5818  | 16,19        | <.0001           |
|                       | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | 1,1105  | 11,36        | <.0001           |
|                       | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | -0,4713 | -4,82        | <.0001           |
| Broj dana do klasanja | 2013.-2014.         | 2014.-2015. | -8,5467 | -17,86       | <.0001           |
|                       | 2013.-2014.         | 2015.-2016. | -9,2467 | -19,33       | <.0001           |
|                       | 2013.-2014.         | 2016.-2017. | -9,2    | -19,23       | <.0001           |
|                       | 2014.-2015.         | 2015.-2016. | -0,7    | -1,46        | 0,8651           |
|                       | 2014.-2015.         | 2016.-2017. | -0,6533 | -1,37        | 1                |
|                       | 2015.-2016.         | 2016.-2017. | 0,04667 | 0,1          | 1                |

### 3.6. Analiza varijance po mješovitom modelu za regiju priznavanja

Analizom varijance utvrđen je statistički značajan utjecaj regije priznavanja u odnosu na visinu biljke, broj klasića, broj zrna po klasu, masu 1000 zrna, hektolitarsku masu, vlagu zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masu klasa, masu zrna po klasu i broj dana do klasanja dok regija priznavanja nije statistički značajno utjecala na duljinu klasa (Tablica 21).

Tablica 21. Utjecaj regije priznavanja na istraživana svojstva

| Svojstvo              | Num DF | Stupanjevi slobode | F vrijednost | Pr > F |
|-----------------------|--------|--------------------|--------------|--------|
| Visina                | 5      | 591                | 5,80         | <.0001 |
| Duljina klasa         | 5      | 591                | 0,64         | 0,6679 |
| Broj klasića          | 5      | 591                | 4,76         | 0,0003 |
| Broj zrna po klasu    | 5      | 591                | 6,59         | <.0001 |
| Masa 1000 zrna        | 5      | 591                | 17,60        | <.0001 |
| Hektolitar            | 5      | 591                | 8,67         | <.0001 |
| Vlaga                 | 5      | 591                | 3,05         | 0,01   |
| Prinos                | 5      | 591                | 19,13        | <.0001 |
| Broj zrna po klasiću  | 5      | 591                | 5,69         | <.0001 |
| Masa klasa            | 5      | 591                | 11,66        | <.0001 |
| Masa zrna po klasu    | 5      | 591                | 10,37        | <.0001 |
| Broj dana do klasanja | 5      | 591                | 18,42        | <.0001 |

Prosječna visina biljke regije Amerika se statistički značajno razlikovala u odnosu na prosječnu visinu biljke regija Centralna Europa, Europa Jug, Europa Sjever dok nije postojala statistički značajna razlika za visinu biljke u odnosu na regiju Azija - Australija i Europa Istok. Regija Azija – Australija se u pogledu visine biljke nije statistički značajno razlikovala od regija Centralna Europa, Europa Istok, Europa Jug i Europa Sjever. Prosječna visina biljke regije Centralna Europa se nije statistički značajno razlikovala u odnosu na prosječnu visinu biljke regije Europa Istok, Europa Jug i Europa Sjever. Regija Europa Istok se statistički značajno razlikovala u odnosu na prosječnu visinu biljke regije Europa Jug, dok nije bilo statistički značajne razlike u odnosu na regiju Europa Sjever. Regija Europa Jug i Europa Sjever se statistički nisu značajno razlikovale glede prosječne visine biljke (Tablica 22 a).

Prosječna duljina klasa se nije statistički značajno razlikovala u pogledu regija (Tablica 22 a).

Za parametar prosječna masa klasa nije utvrđena statistički značajna razlika između regija Amerika i Azija – Australija, Centralna Europa i Europa Istok, Centralna Europa i Europa Sjever, Europa Istok i Europa Jug, Europa Istok i Europa Sjever, Europa Jug i Europa Sjever.

Prosječna masa klasa se značajno razlikovala između regija Amerika i Europa Centralna, Amerika i Europa Istok, Amerika i Europa Jug, Amerika i Europa Sjever, Azija – Australija i Europa Centralna, Azija – Australija i Europa Istok, Azija – Australija i Europa Jug, Azija – Australija i Europa Sjever, Centralna Europa i Europa Jug (Tablica 22 b).

Prosječan broj zrna po klasu nije se statistički značajno razlikovao između regije Amerika i regija Azija – Australija, Centralna Europa, Europa Istok i Europa Sjever, dok se statistički značajno razlikovao između regije Amerika i Europa Sjever. Regija Azija – Australija se od Europskih regija nije statistički značajno razlikovala. Centralna Europa se statistički značajno razlikovala od Europe Sjever dok s regijama Europa Istok i Jug nije imala statistički značajne razlike. Regija Europa Istok se statistički značajno razlikovala od Regija Europa Sjever dok se nije razlikovala s regijom Europa Jug. Europa Jug i Europa Sjever se statistički nisu značajno razlikovale u pogledu prosječnog broja zrna po klasu (Tablica 22 b).

Prosječna masa zrna po klasu regije Amerika se statistički značajno razlikovala od regija Centralna Europa, Europa Istok, Europa Jug i Europa Sjever, dok se nije razlikovala od regije Azija - Australija. Regija Azija – Australija se prema prosječnoj masi zrna po klasu statistički značajno razlikovala od sve četiri Europske regije. Centralna Europa se statistički značajno razlikovala od regije Europa Jug, dok se nije statistički značajno razlikovala od regija Europa Istok i Europa Sjever. Regija Europa Istok se nije statistički značajno razlikovala od regija Europa Jug i Europa Sjever, jednako kao i Regije Europa Jug i Europa Sjever (Tablica 22 c).

Svojstvo broj klasića regije Amerika se nije statistički značajno razlikovao od regije Azija – Australija, Centralna Europa, Europa Istok i Europa Jug, dok se statistički značajno razlikovao od regije Europa Sjever. Regija Azija – Australija se statistički nije značajno razlikovala za prosječan broj klasića od regija Europa Centralna, Europa Istok, Europa Jug, ali se statistički značajno razlikovala od regije Europa Sjever. Regija Centralna Europa se od stalih Europskih regija statistički značajno razlikovala samo od regije Europa Sjever. Regija Europa Istok se statistički nije značajno razlikovala od regija Europa Jug i Europa Sjever kao niti regija Europa Jug od regije Europa Sjever (Tablica 22 c).

Prosječan broj zrna po klasiću regije Amerika se statistički značajno razlikovao od regije Europa Jug, dok nije bilo statistički značajne razlike s regijama Azija – Australija, Centralna Europa, Europa Istok i Europa Sjever. Regija Azija – Australija se statistički značajno razlikovala od regija Centralna Europa, Europa Jug i Europa Sjever dok nije imala statistički značajnu razliku s regijom Europa Istok. Prosječan broj zrna po klasiću među Europskim

regijama statistički se značajno razlikovao samo između regije Europa Istok i Europa Jug (Tablica 22 d).

Nije utvrđena statistički značajna razlika u prosječnom prinosu zrna između Europskih regija međusobno te regije Amerika i regije Azija – Australija dok su kod ostalih kombinacije između regija utvrđene statistički značajne razlike (Tablica 22 d).

Prosječna masa 1000 zrna se statistički značajno razlikovala između regija Amerika i Centralna Europa, Europa Istok, Europa Jug, zatim između regija Azija – Australija i Centralna Europa, Europa Istok, Europa Jug, te između regija Europa Sjever i Europa Istok, Europa Jug. Prosječna masa 1000 zrna se statistički nije značajno razlikovala među regijama Amerika i Azija – Australija, Europa Sjever, zatim Azija – Australija i Europa Sjever, pa Centralna Europa i Europa Istok, Europa Jug, te Europa Istok i Europa Jug (Tablica 22 e).

Prosječna hektolitarska masa zrna regije Amerika se statistički značajno razlikovala od regije Azija – Australija dok nije imala statistički značajnu razliku s Europskim regijama. Regija Azija – Australija se od Europskih regija nije statistički značajno razlikovala samo od regije Europa Sjever. Prema prosječnoj hektolitarskoj masi zrna od međusobnih kombinacija Europskih regija statistički se značajno razlikovala samo regija Europa Sjever s regijama Europa Istok i Europa Jug (Tablica 21 e).

Prema prosječnoj vlazi zrna statistički značajna razlika je utvrđena samo između regija Europa Sjever i Centralna Europa, Europa Jug (Tablica 22 f).

Prosječan broj dana do klasanja statistički se značajno razlikovao između regije Europa Sjever i regija Amerika, Azija – Australija, te ostalih Europskih regija. Također, statistički značajna razlika prema prosječnom broju dana do klasanja je uočena između regije Europa Jug i Centralna Europa (Tablica 22 f).



Tablica 22.a) Mješoviti model po regijama priznavanja

| Svojstvo      | Regija priznavanja |                  | Razlika  | t vrijednost | Bonferroni<br>Adj P |
|---------------|--------------------|------------------|----------|--------------|---------------------|
| Visina        | Amerika            | Azija-Australija | 8,1394   | 2,66         | 0,1199              |
|               | Amerika            | Centralna        | 8,1683   | 3,45         | 0,0092              |
|               | Amerika            | Istok            | 4,1755   | 1,45         | 1                   |
|               | Amerika            | Jug              | 13,6782  | 4,69         | <.0001              |
|               | Amerika            | Sjever           | 11,2565  | 3,8          | 0,0024              |
|               | Azija-Australija   | Centralna        | 0,02895  | 0,01         | 1                   |
|               | Azija-Australija   | Istok            | -3,9639  | -1,41        | 1                   |
|               | Azija-Australija   | Jug              | 5,5389   | 1,94         | 0,7897              |
|               | Azija-Australija   | Sjever           | 3,1171   | 1,08         | 1                   |
|               | Centralna          | Istok            | -3,9928  | -1,95        | 0,774               |
|               | Centralna          | Jug              | 5,5099   | 2,63         | 0,1333              |
|               | Centralna          | Sjever           | 3,0882   | 1,43         | 1                   |
|               | Istok              | Jug              | 9,5027   | 3,57         | 0,0058              |
|               | Istok              | Sjever           | 7,081    | 2,62         | 0,1367              |
|               | Jug                | Sjever           | -2,4217  | -0,88        | 1                   |
| Duljina klasa | Amerika            | Azija-Australija | -0,04853 | -0,17        | 1                   |
|               | Amerika            | Centralna        | 0,03277  | 0,15         | 1                   |
|               | Amerika            | Istok            | -0,1844  | -0,7         | 1                   |
|               | Amerika            | Jug              | -0,2221  | -0,83        | 1                   |
|               | Amerika            | Sjever           | -0,1724  | -0,64        | 1                   |
|               | Azija-Australija   | Centralna        | 0,08129  | 0,39         | 1                   |
|               | Azija-Australija   | Istok            | -0,1358  | -0,53        | 1                   |
|               | Azija-Australija   | Jug              | -0,1735  | -0,67        | 1                   |
|               | Azija-Australija   | Sjever           | -0,1239  | -0,47        | 1                   |
|               | Centralna          | Istok            | -0,2171  | -1,16        | 1                   |
|               | Centralna          | Jug              | -0,2548  | -1,33        | 1                   |
|               | Centralna          | Sjever           | -0,2052  | -1,04        | 1                   |
|               | Istok              | Jug              | -0,0377  | -0,16        | 1                   |
|               | Istok              | Sjever           | 0,01191  | 0,05         | 1                   |
|               | Jug                | Sjever           | 0,04961  | 0,2          | 1                   |

Tablica 22.b) Mješoviti model po regijama priznavanja

| Svojstvo           | Regija priznavanja |                  | Razlika  | t vrijednost | Bonferroni<br>Adj P |
|--------------------|--------------------|------------------|----------|--------------|---------------------|
| Masa klasa         | Amerika            | Azija-Australija | 0,0335   | 0,38         | 1                   |
|                    | Amerika            | Centralna        | -0,2301  | -3,4         | 0,0108              |
|                    | Amerika            | Istok            | -0,2838  | -3,45        | 0,009               |
|                    | Amerika            | Jug              | -0,4875  | -5,85        | <.0001              |
|                    | Amerika            | Sjever           | -0,3221  | -3,81        | 0,0023              |
|                    | Azija-Australija   | Centralna        | -0,2636  | -4,03        | 0,0009              |
|                    | Azija-Australija   | Istok            | -0,3173  | -3,95        | 0,0013              |
|                    | Azija-Australija   | Jug              | -0,521   | -6,4         | <.0001              |
|                    | Azija-Australija   | Sjever           | -0,3556  | -4,3         | 0,0003              |
|                    | Centralna          | Istok            | -0,05364 | -0,92        | 1                   |
|                    | Centralna          | Jug              | -0,2574  | -4,29        | 0,0003              |
|                    | Centralna          | Sjever           | -0,09197 | -1,49        | 1                   |
|                    | Istok              | Jug              | -0,2037  | -2,68        | 0,1131              |
|                    | Istok              | Sjever           | -0,03833 | -0,5         | 1                   |
|                    | Jug                | Sjever           | 0,1654   | 2,11         | 0,5296              |
| Broj zrna po klasu | Amerika            | Azija-Australija | 1,0676   | 0,71         | 1                   |
|                    | Amerika            | Centralna        | -1,5003  | -1,28        | 1                   |
|                    | Amerika            | Istok            | -1,1683  | -0,82        | 1                   |
|                    | Amerika            | Jug              | -4,2357  | -2,94        | 0,0517              |
|                    | Amerika            | Sjever           | -5,5946  | -3,82        | 0,0022              |
|                    | Azija-Australija   | Centralna        | -2,5679  | -2,27        | 0,3557              |
|                    | Azija-Australija   | Istok            | -2,2359  | -1,61        | 1                   |
|                    | Azija-Australija   | Jug              | -5,3033  | -3,76        | 0,0028              |
|                    | Azija-Australija   | Sjever           | -6,6621  | -4,66        | <.0001              |
|                    | Centralna          | Istok            | 0,332    | 0,33         | 1                   |
|                    | Centralna          | Jug              | -2,7354  | -2,64        | 0,1291              |
|                    | Centralna          | Sjever           | -4,0943  | -3,84        | 0,002               |
|                    | Istok              | Jug              | -3,0674  | -2,33        | 0,3007              |
|                    | Istok              | Sjever           | -4,4263  | -3,31        | 0,0149              |
|                    | Jug                | Sjever           | -1,3589  | -1           | 1                   |

Tablica 22.c) Mješoviti model po regijama priznavanja

| Svojstvo           | Regija priznavanja |                  | Razlika  | t vrijednost | Bonferroni<br>Adj P |
|--------------------|--------------------|------------------|----------|--------------|---------------------|
| Masa zrna po klasu | Amerika            | Azija-Australija | 0,03031  | 0,35         | 1                   |
|                    | Amerika            | Centralna        | -0,2077  | -3,13        | 0,0278              |
|                    | Amerika            | Istok            | -0,2541  | -3,15        | 0,0259              |
|                    | Amerika            | Jug              | -0,4085  | -5           | <.0001              |
|                    | Amerika            | Sjever           | -0,38    | -4,58        | <.0001              |
|                    | Azija-Australija   | Centralna        | -0,238   | -3,71        | 0,0034              |
|                    | Azija-Australija   | Istok            | -0,2844  | -3,61        | 0,0051              |
|                    | Azija-Australija   | Jug              | -0,4388  | -5,49        | <.0001              |
|                    | Azija-Australija   | Sjever           | -0,4104  | -5,06        | <.0001              |
|                    | Centralna          | Istok            | -0,04635 | -0,81        | 1                   |
|                    | Centralna          | Jug              | -0,2008  | -3,41        | 0,0102              |
|                    | Centralna          | Sjever           | -0,1723  | -2,85        | 0,0673              |
|                    | Istok              | Jug              | -0,1544  | -2,07        | 0,5809              |
|                    | Istok              | Sjever           | -0,126   | -1,66        | 1                   |
|                    | Jug                | Sjever           | 0,02848  | 0,37         | 1                   |
| Broj klasica       | Amerika            | Azija-Australija | -0,01119 | -0,03        | 1                   |
|                    | Amerika            | Centralna        | -0,5611  | -2,03        | 0,6411              |
|                    | Amerika            | Istok            | -0,5697  | -1,7         | 1                   |
|                    | Amerika            | Jug              | -0,7606  | -2,24        | 0,3848              |
|                    | Amerika            | Sjever           | -1,3998  | -4,06        | 0,0008              |
|                    | Azija-Australija   | Centralna        | -0,5499  | -2,06        | 0,5977              |
|                    | Azija-Australija   | Istok            | -0,5586  | -1,7         | 1                   |
|                    | Azija-Australija   | Jug              | -0,7494  | -2,25        | 0,3682              |
|                    | Azija-Australija   | Sjever           | -1,3886  | -4,12        | 0,0007              |
|                    | Centralna          | Istok            | -0,00864 | -0,04        | 1                   |
|                    | Centralna          | Jug              | -0,1995  | -0,82        | 1                   |
|                    | Centralna          | Sjever           | -0,8387  | -3,34        | 0,0135              |
|                    | Istok              | Jug              | -0,1909  | -0,62        | 1                   |
|                    | Istok              | Sjever           | -0,83    | -2,63        | 0,1308              |
|                    | Jug                | Sjever           | -0,6392  | -2           | 0,6934              |

Tablica 22.d) Mješoviti model po regijama priznavanja

| Svojstvo               | Regija priznavanja |                  | Razlika  | t vrijednost | Bonferroni<br>Adj P |
|------------------------|--------------------|------------------|----------|--------------|---------------------|
| Broj zrna po klasiciću | Amerika            | Azija-Australija | 0,09775  | 1,15         | 1                   |
|                        | Amerika            | Centralna        | -0,127   | -1,93        | 0,8129              |
|                        | Amerika            | Istok            | -0,04769 | -0,6         | 1                   |
|                        | Amerika            | Jug              | -0,2758  | -3,4         | 0,0107              |
|                        | Amerika            | Sjever           | -0,1656  | -2,02        | 0,6647              |
|                        | Azija-Australija   | Centralna        | -0,2248  | -3,53        | 0,0066              |
|                        | Azija-Australija   | Istok            | -0,1454  | -1,86        | 0,9502              |
|                        | Azija-Australija   | Jug              | -0,3735  | -4,71        | <.0001              |
|                        | Azija-Australija   | Sjever           | -0,2634  | -3,28        | 0,0167              |
|                        | Centralna          | Istok            | 0,07936  | 1,4          | 1                   |
|                        | Centralna          | Jug              | -0,1487  | -2,55        | 0,1648              |
|                        | Centralna          | Sjever           | -0,03859 | -0,64        | 1                   |
|                        | Istok              | Jug              | -0,2281  | -3,09        | 0,0318              |
|                        | Istok              | Sjever           | -0,1179  | -1,57        | 1                   |
|                        | Jug                | Sjever           | 0,1101   | 1,44         | 1                   |
| Prinos                 | Amerika            | Azija-Australija | 0,2507   | 0,93         | 1                   |
|                        | Amerika            | Centralna        | -1,2295  | -5,91        | <.0001              |
|                        | Amerika            | Istok            | -1,0608  | -4,19        | 0,0005              |
|                        | Amerika            | Jug              | -1,377   | -5,38        | <.0001              |
|                        | Amerika            | Sjever           | -1,5439  | -5,94        | <.0001              |
|                        | Azija-Australija   | Centralna        | -1,4802  | -7,36        | <.0001              |
|                        | Azija-Australija   | Istok            | -1,3116  | -5,31        | <.0001              |
|                        | Azija-Australija   | Jug              | -1,6277  | -6,5         | <.0001              |
|                        | Azija-Australija   | Sjever           | -1,7946  | -7,06        | <.0001              |
|                        | Centralna          | Istok            | 0,1687   | 0,94         | 1                   |
|                        | Centralna          | Jug              | -0,1475  | -0,8         | 1                   |
|                        | Centralna          | Sjever           | -0,3144  | -1,66        | 1                   |
|                        | Istok              | Jug              | -0,3161  | -1,35        | 1                   |
|                        | Istok              | Sjever           | -0,4831  | -2,03        | 0,6372              |
|                        | Jug                | Sjever           | -0,1669  | -0,69        | 1                   |

Tablica 22.e) Mješoviti model po regijama priznavanja

| Svojstvo       | Regija priznavanja |                  | Razlika | t vrijednost | Bonferroni<br>Adj P |
|----------------|--------------------|------------------|---------|--------------|---------------------|
| Masa 1000 zrna | Amerika            | Azija-Australija | 0,4141  | 0,38         | 1                   |
|                | Amerika            | Centralna        | -4,6512 | -5,51        | <.0001              |
|                | Amerika            | Istok            | -5,4924 | -5,36        | <.0001              |
|                | Amerika            | Jug              | -6,0211 | -5,8         | <.0001              |
|                | Amerika            | Sjever           | -1,7581 | -1,67        | 1                   |
|                | Azija-Australija   | Centralna        | -5,0653 | -6,21        | <.0001              |
|                | Azija-Australija   | Istok            | -5,9064 | -5,9         | <.0001              |
|                | Azija-Australija   | Jug              | -6,4352 | -6,34        | <.0001              |
|                | Azija-Australija   | Sjever           | -2,1722 | -2,11        | 0,5307              |
|                | Centralna          | Istok            | -0,8412 | -1,15        | 1                   |
|                | Centralna          | Jug              | -1,3699 | -1,83        | 1                   |
|                | Centralna          | Sjever           | 2,8931  | 3,77         | 0,0027              |
|                | Istok              | Jug              | -0,5288 | -0,56        | 1                   |
|                | Istok              | Sjever           | 3,7343  | 3,88         | 0,0018              |
|                | Jug                | Sjever           | 4,2631  | 4,36         | 0,0002              |
| Hektolitar     | Amerika            | Azija-Australija | 4,1478  | 0,0021       | 0,0312              |
|                | Amerika            | Centralna        | -0,9973 | 0,338        | 1                   |
|                | Amerika            | Istok            | -2,2237 | 0,0789       | 1                   |
|                | Amerika            | Jug              | -2,4712 | 0,054        | 0,8094              |
|                | Amerika            | Sjever           | 1,6783  | 0,1965       | 1                   |
|                | Azija-Australija   | Centralna        | -5,1451 | <.0001       | <.0001              |
|                | Azija-Australija   | Istok            | -6,3715 | <.0001       | <.0001              |
|                | Azija-Australija   | Jug              | -6,619  | <.0001       | <.0001              |
|                | Azija-Australija   | Sjever           | -2,4695 | 0,0523       | 0,7842              |
|                | Centralna          | Istok            | -1,2264 | 0,1726       | 1                   |
|                | Centralna          | Jug              | -1,4739 | 0,1099       | 1                   |
|                | Centralna          | Sjever           | 2,6755  | 0,0048       | 0,0724              |
|                | Istok              | Jug              | -0,2475 | 0,8321       | 1                   |
|                | Istok              | Sjever           | 3,902   | 0,0011       | 0,0161              |
|                | Jug                | Sjever           | 4,1495  | 0,0006       | 0,0092              |

Tablica 22.f) Mješoviti model po regijama priznavanja

| Svojstvo              | Regija priznavanja |                  | Razlika  | t vrijednost | Bonferroni<br>Adj P |
|-----------------------|--------------------|------------------|----------|--------------|---------------------|
| Vlaga                 | Amerika            | Azija-Australija | 0,3267   | 1,84         | 0,9975              |
|                       | Amerika            | Centralna        | 0,05638  | 0,41         | 1                   |
|                       | Amerika            | Istok            | 0,1292   | 0,77         | 1                   |
|                       | Amerika            | Jug              | -0,06094 | -0,36        | 1                   |
|                       | Amerika            | Sjever           | 0,4319   | 2,51         | 0,184               |
|                       | Azija-Australija   | Centralna        | -0,2703  | -2,03        | 0,6407              |
|                       | Azija-Australija   | Istok            | -0,1975  | -1,21        | 1                   |
|                       | Azija-Australija   | Jug              | -0,3876  | -2,34        | 0,2953              |
|                       | Azija-Australija   | Sjever           | 0,1052   | 0,63         | 1                   |
|                       | Centralna          | Istok            | 0,07285  | 0,61         | 1                   |
|                       | Centralna          | Jug              | -0,1173  | -0,96        | 1                   |
|                       | Centralna          | Sjever           | 0,3755   | 3            | 0,0426              |
|                       | Istok              | Jug              | -0,1902  | -1,23        | 1                   |
|                       | Istok              | Sjever           | 0,3026   | 1,92         | 0,8212              |
|                       | Jug                | Sjever           | 0,4928   | 3,09         | 0,0315              |
| Broj dana do klasanja | Amerika            | Azija-Australija | 0,9279   | 0,7          | 1                   |
|                       | Amerika            | Centralna        | -1,2427  | -1,21        | 1                   |
|                       | Amerika            | Istok            | 0,5331   | 0,43         | 1                   |
|                       | Amerika            | Jug              | 1,7656   | 1,4          | 1                   |
|                       | Amerika            | Sjever           | -8,2042  | -6,42        | <.0001              |
|                       | Azija-Australija   | Centralna        | -2,1706  | -2,19        | 0,4303              |
|                       | Azija-Australija   | Istok            | -0,3948  | -0,32        | 1                   |
|                       | Azija-Australija   | Jug              | 0,8377   | 0,68         | 1                   |
|                       | Azija-Australija   | Sjever           | -9,1321  | -7,3         | <.0001              |
|                       | Centralna          | Istok            | 1,7758   | 2,01         | 0,677               |
|                       | Centralna          | Jug              | 3,0083   | 3,32         | 0,0145              |
|                       | Centralna          | Sjever           | -6,9615  | -7,47        | <.0001              |
|                       | Istok              | Jug              | 1,2325   | 1,07         | 1                   |
|                       | Istok              | Sjever           | -8,7373  | -7,47        | <.0001              |
|                       | Jug                | Sjever           | -9,9698  | -8,4         | <.0001              |

### 3.7. Analiza varijance po mješovitom modelu za razdoblje priznavanja

Analizom varijance po mješovitom modelu za razdoblje priznavanja utvrđena je statistički značajna razlika za sljedeća svojstva: visina biljke, duljina klasa, broj zrna po klasu, masa 1000 zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masa klasa i masa zrna po klasu dok za broj klasića, hektolitar, vlagu i broj dana do klasanja nisu utvrđene statistički značajne razlike (Tablica 23).

Tablica 23. Utjecaj razdoblja priznavanja na istraživana svojstva

| Svojstvo              | Num DF | Stupanjevi slobode | F vrijednost | Pr > F |
|-----------------------|--------|--------------------|--------------|--------|
| Visina                | 3      | 593                | 19,42        | <.0001 |
| Duljina klasa         | 3      | 593                | 4,26         | 0,0054 |
| Broj klasića          | 3      | 593                | 1,78         | 0,1496 |
| Broj zrna po klasu    | 3      | 593                | 5,23         | 0,0014 |
| Masa 1000 zrna        | 3      | 593                | 4,76         | 0,0028 |
| Hektolitar            | 3      | 593                | 1,51         | 0,2107 |
| Vlaga                 | 3      | 593                | 0,96         | 0,4134 |
| Prinos                | 3      | 593                | 41,22        | <.0001 |
| Broj zrna po klasiću  | 3      | 593                | 5,59         | 0,0009 |
| Masa klasa            | 3      | 593                | 5,16         | 0,0016 |
| masa zrna po klasu    | 3      | 593                | 6,42         | 0,0003 |
| Broj dana do klasanja | 3      | 593                | 0,95         | 0,4157 |

U prvom razdoblju priznavanja prosječna visina biljke iznosila je  $112,35 \text{ cm} \pm 20,77 \text{ cm}$  te se statistički značajno razlikovala od ostala tri razdoblja priznavanja. Između drugog i trećeg, drugog i četvrtog, te trećeg i četvrtog razdoblja priznavanja nije bilo statistički značajne razlike u visini biljke.

Duljina klasa prvog razdoblja priznavanja se statistički značajno razlikovala od ostala tri razdoblja priznavanja, iako između razdoblja nije utvrđena statistički značajna razlika.

Prosječna masa klasa se statistički značajno razlikovala samo između drugog i trećeg te drugog i četvrtog razdoblja priznavanja.

Prosječan broj zrna po klasu je u prvom razdoblju priznavanja iznosio 40,26 zrna, u drugom razdoblju 40,67, u trećem razdoblju 42,96 i u četvrtom razdoblju priznavanja 43,43 zrna. Statistički značajna razlika nije postojala između prvog i drugog, prvog i trećeg i trećeg i četvrtog razdoblja priznavanja dok je između prvog i četvrtog, drugog i trećeg i drugog i četvrtog razdoblja priznavanja postojala statistički značajna razlika.

Između razdoblja priznavanja nisu utvrđene statistički značajne razlike za svojstvo prosječnog broja klasića .

Za svojstvo prosječnog broja zrna po klasiću su utvrđene statistički značajne razlike za prvo i treće, prvo i četvrto, drugo i treće te drugo i četvrto razdoblje priznavanja dok između prvog i drugog te trećeg i četvrtog razdoblja priznavanja statistički značajne razlike nije bilo (Tablica 24 a).

Prosječan prinos za prvo razdoblje priznavanja iznosio je  $6,01 \text{ t/ha}$ ,  $\pm 2,10 \text{ t/ha}$ . Za drugo razdoblje priznavanja iznosio je  $6,37 \text{ t/ha}$ ,  $\pm 1,80 \text{ t/ha}$ , za treće  $7,47 \text{ t/ha}$ ,  $\pm 1,74 \text{ t/ha}$  dok je za četvrto razdoblje priznavanja prosječni prinos iznosio  $7,56 \text{ t/ha}$ ,  $\pm 1,71 \text{ t/ha}$ . Statistički značajne razlike nije bilo između prvog i drugog te trećeg i četvrtog razdoblja priznavanja dok je za ostala razdoblja priznavanja međusobno utvrđena statistički značajna razlika.

Prosječna masa 1000 zrna nije imala statistički značajnu razliku između prvog i drugog, drugog i trećeg i trećeg i četvrtog razdoblja priznavanja dok su razlike između prvog i trećeg, prvog i četvrtog te drugog i četvrtog razdoblja priznavanja bile statistički značajne.

Za svojstvo hektolitar, vlaga zrna i broj dana do klasanja nije bilo statistički značajne razlike glede razdoblja priznavanja (Tablica 24 b).



Tablica 24.a) Mješoviti model za razdoblje priznavanja

| Svojstvo             | Razdoblje priznavanja |   | Razlika  | t vrijednost | Bonferroni Adj P |
|----------------------|-----------------------|---|----------|--------------|------------------|
| Visina               | 1                     | 2 | 12,0491  | 5,36         | <.0001           |
|                      | 1                     | 3 | 13,8492  | 6,82         | <.0001           |
|                      | 1                     | 4 | 16,0124  | 7,33         | <.0001           |
|                      | 2                     | 3 | 1,8001   | 1,11         | 1                |
|                      | 2                     | 4 | 3,9633   | 2,18         | 0,1763           |
|                      | 3                     | 4 | 2,1632   | 1,41         | 0,9559           |
| Dujjina klasa        | 1                     | 2 | 0,7068   | 3,39         | 0,0045           |
|                      | 1                     | 3 | 0,6006   | 3,19         | 0,009            |
|                      | 1                     | 4 | 0,5823   | 2,88         | 0,0251           |
|                      | 2                     | 3 | -0,1062  | -0,7         | 1                |
|                      | 2                     | 4 | -0,1245  | -0,74        | 1                |
|                      | 3                     | 4 | -0,0183  | -0,13        | 1                |
| Masa klasa           | 1                     | 2 | -0,01232 | -0,18        | 1                |
|                      | 1                     | 3 | -0,1595  | -2,6         | 0,0576           |
|                      | 1                     | 4 | -0,1685  | -2,55        | 0,0658           |
|                      | 2                     | 3 | -0,1472  | -2,99        | 0,0173           |
|                      | 2                     | 4 | -0,1562  | -2,85        | 0,0274           |
|                      | 3                     | 4 | -0,00901 | -0,19        | 1                |
| Broj zrna po klasu   | 1                     | 2 | -0,4151  | -0,36        | 1                |
|                      | 1                     | 3 | -2,7067  | -2,6         | 0,0576           |
|                      | 1                     | 4 | -3,1788  | -2,84        | 0,0282           |
|                      | 2                     | 3 | -2,2915  | -2,75        | 0,0373           |
|                      | 2                     | 4 | -2,7637  | -2,97        | 0,0187           |
|                      | 3                     | 4 | -0,4721  | -0,6         | 1                |
| Broj klasića         | 1                     | 2 | 0,01975  | 0,07         | 1                |
|                      | 1                     | 3 | -0,3263  | -1,33        | 1                |
|                      | 1                     | 4 | -0,3875  | -1,47        | 0,8601           |
|                      | 2                     | 3 | -0,346   | -1,76        | 0,4771           |
|                      | 2                     | 4 | -0,4072  | -1,85        | 0,386            |
|                      | 3                     | 4 | -0,06123 | -0,33        | 1                |
| Broj zrna po klasiću | 1                     | 2 | -0,03018 | -0,47        | 1                |
|                      | 1                     | 3 | -0,1621  | -2,78        | 0,0334           |
|                      | 1                     | 4 | -0,1852  | -2,96        | 0,0195           |
|                      | 2                     | 3 | -0,1319  | -2,83        | 0,0292           |
|                      | 2                     | 4 | -0,155   | -2,98        | 0,0182           |
|                      | 3                     | 4 | -0,02309 | -0,52        | 1                |

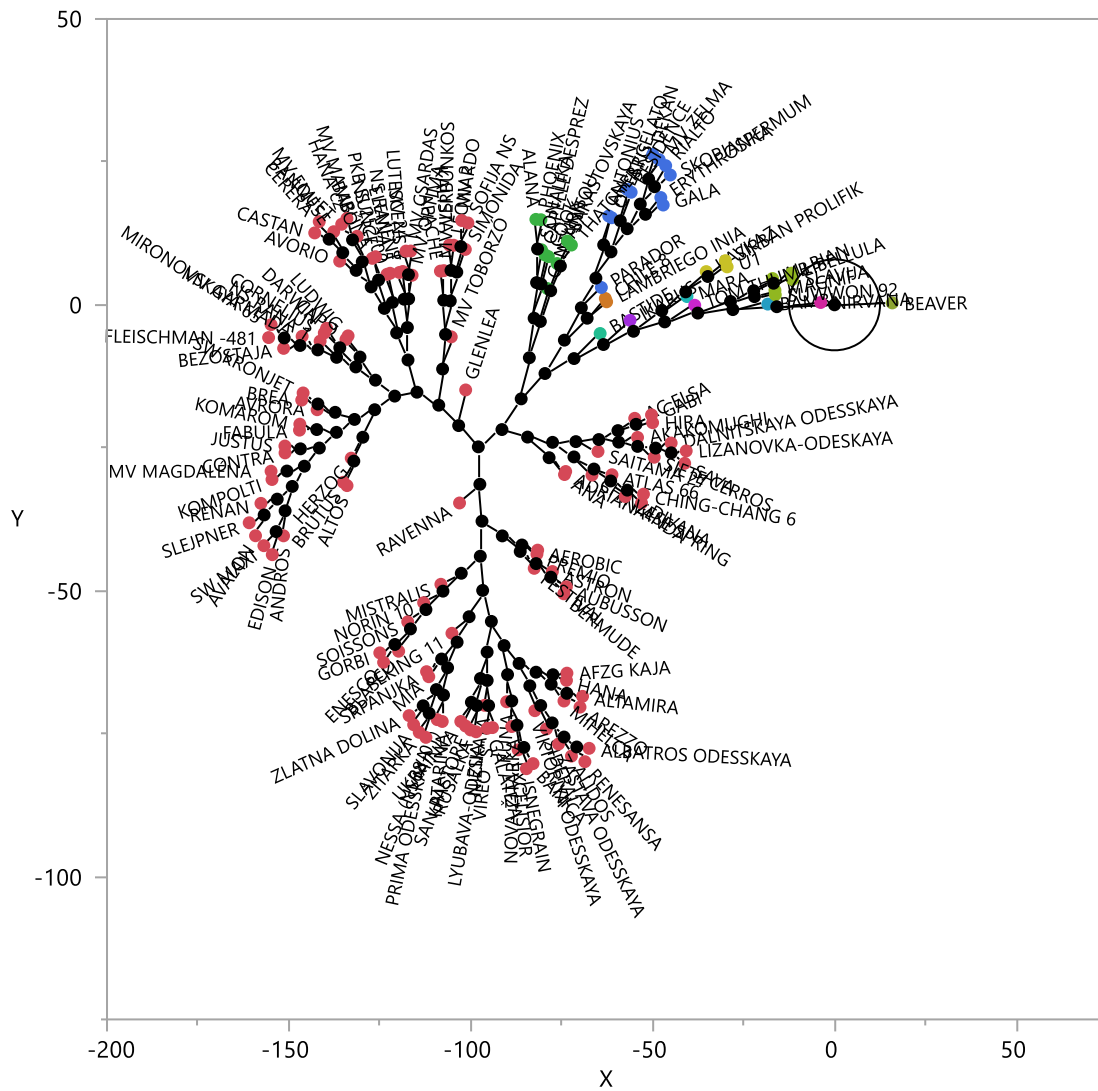
Tablica 24.b) Mješoviti model za razdoblje priznavanja

| Svojstvo              | Razdoblje priznavanja |   | Razlika  | t vrijednost | Bonferroni Adj P |
|-----------------------|-----------------------|---|----------|--------------|------------------|
| Prinos                | 1                     | 2 | -0,358   | -1,81        | 0,4279           |
|                       | 1                     | 3 | -1,4555  | -8,14        | <.0001           |
|                       | 1                     | 4 | -1,5492  | -8,05        | <.0001           |
|                       | 2                     | 3 | -1,0975  | -7,66        | <.0001           |
|                       | 2                     | 4 | -1,1912  | -7,45        | <.0001           |
|                       | 3                     | 4 | -0,09369 | -0,69        | 1                |
| Masa 1000 zrna        | 1                     | 2 | -0,5564  | -0,64        | 1                |
|                       | 1                     | 3 | -2,0775  | -2,65        | 0,0491           |
|                       | 1                     | 4 | -2,4357  | -2,89        | 0,0238           |
|                       | 2                     | 3 | -1,5212  | -2,42        | 0,0937           |
|                       | 2                     | 4 | -1,8794  | -2,69        | 0,0447           |
|                       | 3                     | 4 | -0,3582  | -0,61        | 1                |
| Hektolitar            | 1                     | 2 | -0,4179  | -0,4         | 1                |
|                       | 1                     | 3 | -1,6081  | -1,71        | 0,5271           |
|                       | 1                     | 4 | -1,3483  | -1,33        | 1                |
|                       | 2                     | 3 | -1,1902  | -1,58        | 0,6888           |
|                       | 2                     | 4 | -0,9304  | -1,11        | 1                |
|                       | 3                     | 4 | 0,2598   | 0,37         | 1                |
| Vlaga                 | 1                     | 2 | -0,02989 | -0,22        | 1                |
|                       | 1                     | 3 | -0,09342 | -0,77        | 1                |
|                       | 1                     | 4 | -0,1837  | -1,4         | 0,972            |
|                       | 2                     | 3 | -0,06353 | -0,65        | 1                |
|                       | 2                     | 4 | -0,1538  | -1,41        | 0,9531           |
|                       | 3                     | 4 | -0,09026 | -0,98        | 1                |
| Broj dana do klasanja | 1                     | 2 | -0,5991  | -0,56        | 1                |
|                       | 1                     | 3 | -1,1204  | -1,16        | 1                |
|                       | 1                     | 4 | -1,5859  | -1,53        | 0,7571           |
|                       | 2                     | 3 | -0,5212  | -0,68        | 1                |
|                       | 2                     | 4 | -0,9867  | -1,15        | 1                |
|                       | 3                     | 4 | -0,4655  | -0,64        | 1                |

### **3.8. Klaster analiza tijekom četverogodišnjeg ispitivanja**

#### **3.8.1. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2013./2014. godini**

Na temelju provedene klaster analize, u prvoj godini ispitivanja 2013/2014., 150 genotipova se raspodijelilo u 13 klastera (Grafikon 5). U klasteru jedan nalazilo se, najviše, 113 genotipova. Pojedinačnih klastera je bilo čak sedam. Najviši prosječni prinos zabilježen je u klasteru 5 i iznosio je 8,40 t/ha, u kojem se nalazi samo jedan genotip, Bastide. Najmanji prosječni prinos, 1,92 t/ha, je imao klaster 9 u kojemu se također nalazi samo jedan genotip, Tom Thumb. Najsličniji genotipova u prvoj godini ispitivanja su bili Albatros Odesskaya i Renesansa, Isengrain i Banica, te Albatros Odesskaya i Alidos (Tablica 26). Najrazličitiji genotip od svih u pokusu tijekom 2013./2014. godine je bio Beaver, a najviše se razlikovao od genotipa Nirvana, Suwwon 92 i Mara (26).



Grafikon 5. Constellation plot za vegetacijsku 2013./2014. godinu

Tablica 25. Prosjek klastera u vegetacijskoj 2013./2014. godini

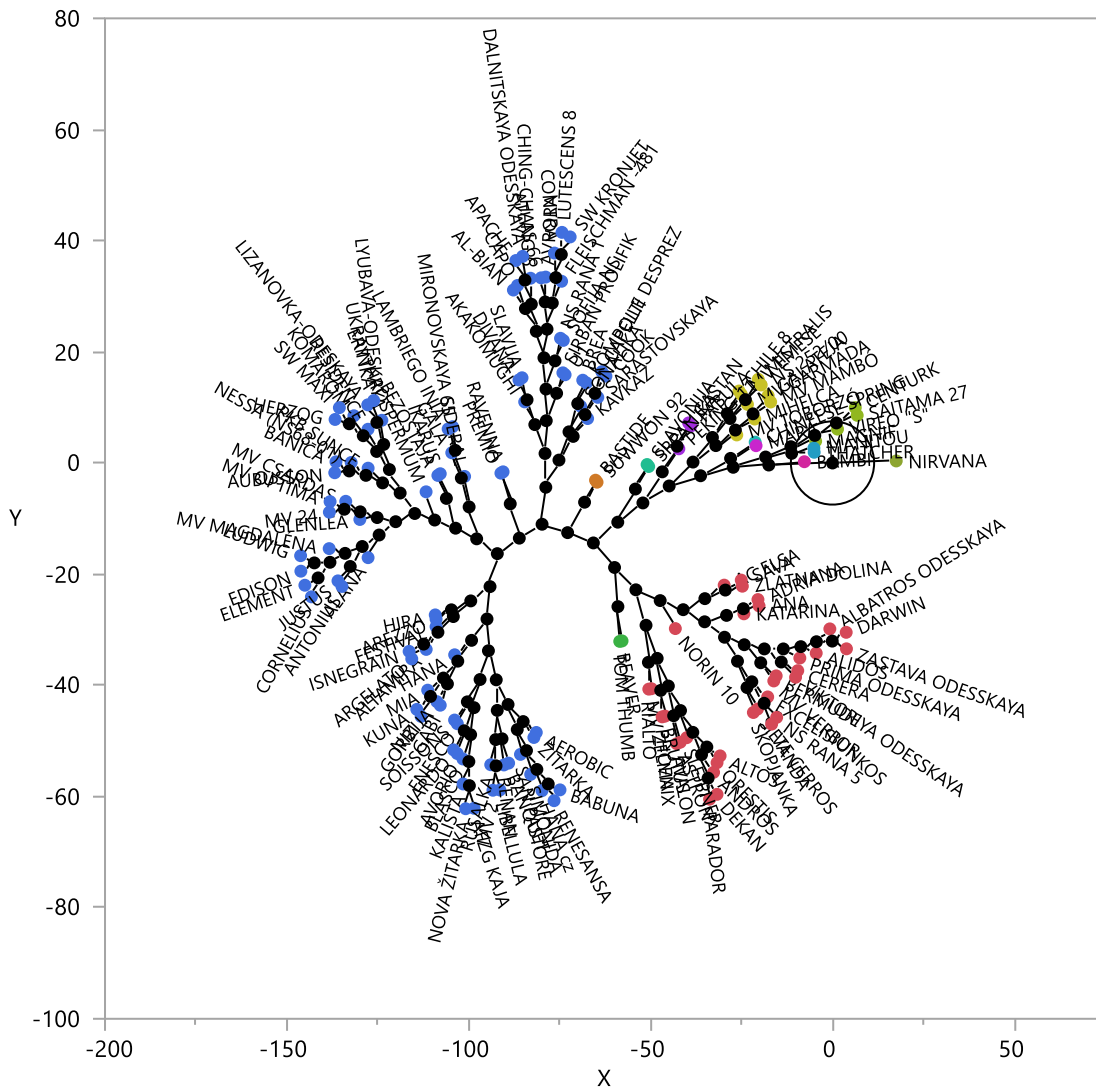
| <b>Klaster</b> | <b>Broj sorata</b> | <b>Visina</b> | <b>Duljina klasa</b> | <b>Broj klasića</b> | <b>Broj zrna po klasu</b> | <b>Masa 1000 zrna</b> | <b>Hektolitar</b> | <b>Vlaga</b> | <b>Prinos</b> | <b>Broj zrna po klasiću</b> | <b>Masa klasa</b> | <b>Masa zrna po klasu</b> | <b>Broj dana do klasanja</b> |
|----------------|--------------------|---------------|----------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|--------------|---------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1              | 113                | 100,52        | 9,49                 | 18,18               | 39,51                     | 41,65                 | 69,07             | 10,77        | 5,15          | 2,76                        | 1,95              | 1,56                      | 119,84                       |
| 2              | 9                  | 118,54        | 8,88                 | 17,33               | 29,98                     | 44,26                 | 66,09             | 11,11        | 3,23          | 2,31                        | 1,50              | 1,18                      | 130,00                       |
| 3              | 11                 | 102,39        | 9,92                 | 20,80               | 52,77                     | 41,77                 | 71,40             | 11,39        | 5,97          | 3,07                        | 2,80              | 2,29                      | 126,82                       |
| 4              | 2                  | 94,65         | 8,90                 | 22,25               | 55,24                     | 47,00                 | 68,73             | 11,18        | 7,45          | 3,88                        | 3,75              | 2,92                      | 117,00                       |
| 5              | 1                  | 93,60         | 8,80                 | 12,32               | 48,28                     | 40,20                 | 68,70             | 11,70        | 8,40          | 3,72                        | 2,07              | 1,66                      | 118,00                       |
| 6              | 1                  | 113,24        | 9,08                 | 17,92               | 35,76                     | 41,90                 | 72,40             | 15,00        | 6,59          | 2,40                        | 1,43              | 1,10                      | 139,00                       |
| 7              | 3                  | 133,83        | 12,87                | 19,40               | 34,78                     | 48,20                 | 66,60             | 12,27        | 3,24          | 2,48                        | 1,99              | 1,49                      | 131,67                       |
| 8              | 1                  | 114,40        | 16,40                | 22,40               | 43,40                     | 49,60                 | 69,06             | 11,85        | 4,80          | 3,00                        | 2,48              | 1,88                      | 123,00                       |
| 9              | 1                  | 51,60         | 10,64                | 17,76               | 37,92                     | 43,70                 | 61,00             | 11,10        | 1,92          | 2,92                        | 1,64              | 1,20                      | 140,00                       |
| 10             | 5                  | 98,33         | 7,86                 | 13,37               | 20,70                     | 35,61                 | 67,05             | 10,73        | 3,23          | 2,01                        | 0,83              | 0,63                      | 116,60                       |
| 11             | 1                  | 115,00        | 4,20                 | 19,76               | 53,92                     | 31,80                 | 56,50             | 9,80         | 2,17          | 3,20                        | 1,74              | 1,41                      | 136,00                       |
| 12             | 1                  | 132,60        | 14,32                | 19,15               | 32,08                     | 57,70                 | 40,10             | 13,50        | 4,08          | 2,15                        | 2,34              | 1,76                      | 139,00                       |
| 13             | 1                  | 84,80         | 8,72                 | 18,56               | 35,92                     | 42,30                 | 62,30             | 10,40        | 7,90          | 2,72                        | 1,67              | 2,10                      | 140,00                       |

Tablica 26. Različnost genotipova na temelju koeficijenta sličnosti u 2013./2014. godini

| <b>Genotip</b>     | <b>Genotip</b>    | <b>Koeficijent sličnosti</b> |
|--------------------|-------------------|------------------------------|
| ALBATROS ODESSKAYA | RENASANS          | 0,697856752                  |
| ISNEGRAIN          | BANICA            | 1,075475868                  |
| ALBATROS ODESSKAYA | ALIDOS            | 1,090370975                  |
| HANA               | AFZG KAJA         | 1,144782313                  |
| ALBATROS ODESSKAYA | ZASTAVA ODESSKAYA | 1,211516095                  |
| ALIDOS             | SIDERAL           | 1,263541811                  |
| VIREO "S"          | GALATEJA          | 1,281632324                  |
| ALIDOS             | RENASANS          | 1,287246758                  |
| ALIDOS             | ZASTAVA ODESSKAYA | 1,313477804                  |
| HANA cz            | BANQUET           | 1,327751762                  |
| BEAVER             | NIRVANA           | 15,04576514                  |
| BEAVER             | SUWWON 92         | 14,79454451                  |
| BEAVER             | MARA              | 14,27949935                  |
| BEAVER             | SIRBAN PROLIFIK   | 14,21365245                  |
| BEAVER             | LAMBRIEGO INIA    | 14,1937431                   |
| BEAVER             | CHILE 8           | 14,17690115                  |
| BEAVER             | MAGNIF            | 14,15148422                  |
| BEAVER             | CENTURK           | 14,01575997                  |
| BEAVER             | SAITAMA 27        | 13,79929075                  |
| BEAVER             | BAMBI             | 13,78586665                  |

### 3.8.2. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2014./2015. godini

U drugoj godini ispitivanja 2014/2015., također se grupiralo 13 klastera (Grafikon 6). Najviše genotipova se grupiralo u klasteru 3 dok je pojedinačnih klastera bilo četiri. Najviši prinos je bilo u klasteru 5 pri čemu je prosjek klastera iznosio 8,40 t/ha. U klasteru 5 su grupirani genotip Srpanjka s prinosom 9,43 t/ha i genotip Slavonija s prinosom od 7,93 t/ha. Najmanji prinos od 5,15 t/ha je obilježje klastera 8 u kojemu se nalazi jedan genotip, Chinese Spring (Tablica 27.). Najsličniji genotipovi u drugoj godini ispitivanja su bili Renesansa i Babuna, Parador i Dekan, te Element i Cornelius. Najrazličitiji genotip je bila Nirvana, a najviše se razlikovala od genotipova Magnif, Centurk i Srpanjka (Tablica 28).



Grafikon 6. Constellation plot za vegetacijsku 2014./2015. godinu

Tablica 27. Prosjek klastera u vegetacijskoj 2014./2015. godini

| Klaster | Broj sorata | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna po klasiću | Masa klasa | Masa zrna po klasu | Broj dana do klasanja |
|---------|-------------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|----------------------|------------|--------------------|-----------------------|
| 1       | 33          | 89,24  | 9,22          | 19,06        | 49,85              | 42,17          | 63,86      | 12,34 | 8,05   | 3,19                 | 2,54       | 2,04               | 130,33                |
| 2       | 2           | 64,22  | 10,04         | 19,48        | 49,12              | 36,25          | 55,65      | 11,20 | 6,82   | 3,18                 | 2,37       | 1,75               | 127,00                |
| 3       | 89          | 94,85  | 8,70          | 17,52        | 39,76              | 45,87          | 69,61      | 12,77 | 8,15   | 2,82                 | 2,15       | 1,73               | 130,64                |
| 4       | 2           | 75,13  | 8,80          | 17,30        | 49,28              | 38,05          | 70,60      | 13,90 | 7,96   | 3,00                 | 2,33       | 1,88               | 140,00                |
| 5       | 2           | 66,44  | 7,42          | 17,24        | 43,22              | 38,70          | 71,05      | 14,40 | 8,68   | 3,38                 | 1,92       | 1,60               | 123,50                |
| 6       | 3           | 101,89 | 13,56         | 16,56        | 36,65              | 40,63          | 71,20      | 12,98 | 7,96   | 2,83                 | 1,86       | 1,47               | 129,33                |
| 7       | 9           | 89,51  | 9,60          | 17,04        | 40,84              | 56,94          | 73,26      | 13,62 | 8,41   | 3,34                 | 2,64       | 2,17               | 126,56                |
| 8       | 1           | 111,24 | 12,12         | 21,20        | 47,76              | 44,80          | 54,20      | 11,80 | 5,15   | 2,84                 | 2,92       | 2,38               | 120,00                |
| 9       | 1           | 101,04 | 16,77         | 20,24        | 50,88              | 43,30          | 65,20      | 12,50 | 6,86   | 3,08                 | 2,76       | 2,03               | 133,00                |
| 10      | 4           | 90,49  | 7,36          | 14,53        | 32,30              | 37,38          | 71,23      | 13,75 | 6,33   | 2,20                 | 1,43       | 1,14               | 128,25                |
| 11      | 2           | 113,58 | 8,42          | 17,52        | 32,26              | 34,15          | 59,30      | 13,25 | 5,26   | 2,06                 | 1,17       | 0,97               | 129,00                |
| 12      | 1           | 98,12  | 3,52          | 18,88        | 56,84              | 33,60          | 53,20      | 12,10 | 4,57   | 4,44                 | 2,25       | 1,83               | 136,00                |
| 13      | 1           | 109,44 | 14,32         | 21,20        | 44,28              | 56,00          | 33,50      | 13,03 | 5,36   | 2,40                 | 3,18       | 2,21               | 140,00                |

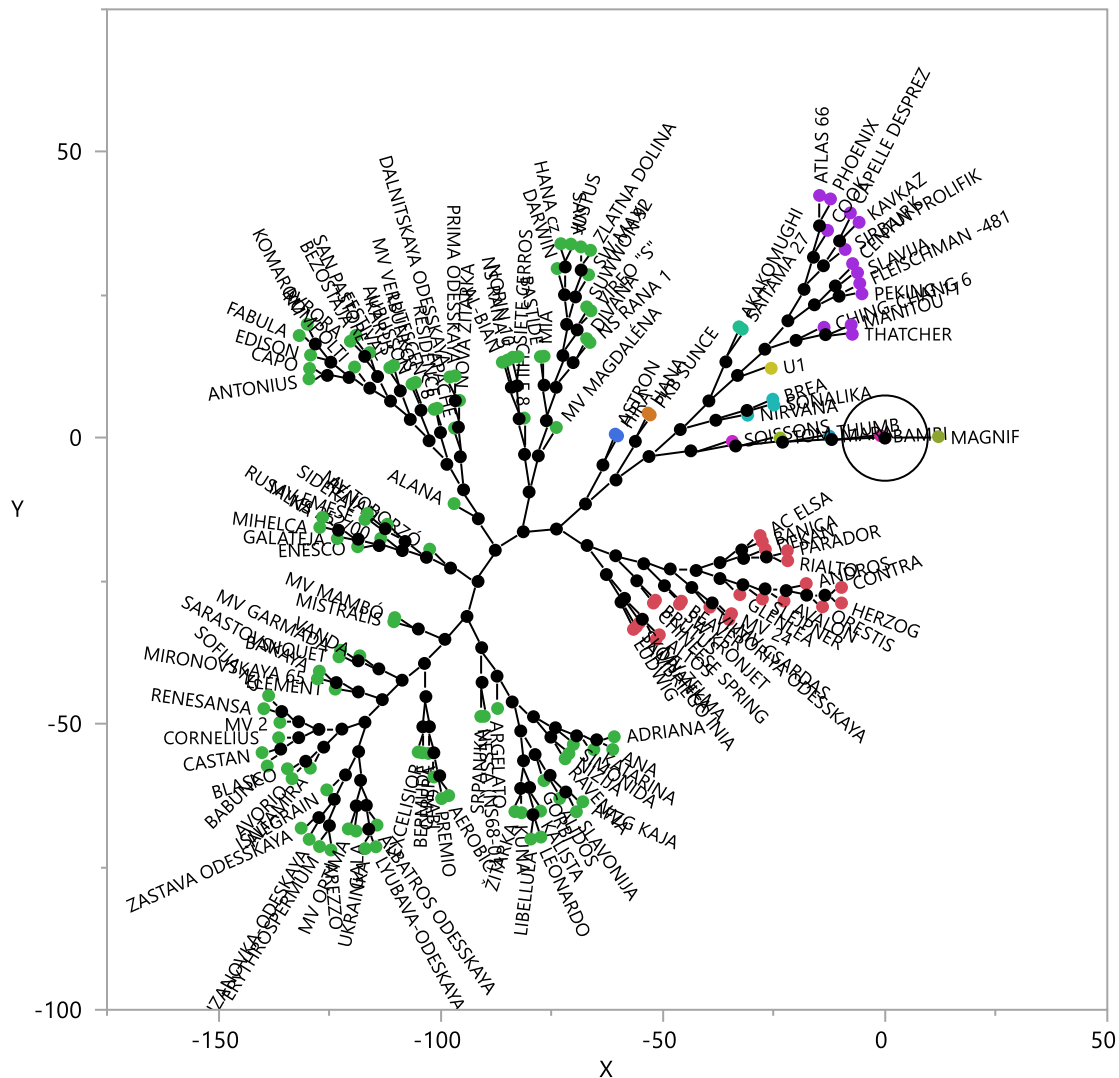


Tablica 28. Različnost genotipova na temelju koeficijenta sličnosti u 2014./2015. godini

| <b>Genotip</b> | <b>Genotip</b>     | <b>Koeficijent sličnosti</b> |
|----------------|--------------------|------------------------------|
| RENESANSA      | BABUNA             | 0,746326794                  |
| PARADOR        | DEKAN              | 1,150510053                  |
| ELEMENT        | CORNELIUS          | 1,206246673                  |
| SW MAXI        | HERZOG             | 1,300872149                  |
| ORESTIS        | ALTOS              | 1,315736007                  |
| SW KRONJET     | LUTESCENS 8        | 1,320392667                  |
| LUDWIG         | EDISON             | 1,320496633                  |
| BANICA         | AUBUSSON           | 1,325889724                  |
| SW MAXI        | EDISON             | 1,360107485                  |
| UKRAINKA       | LIZANOVKA-ODESKAYA | 1,373871464                  |
| NIRVANA        | MAGNIF             | 17,66654541                  |
| NIRVANA        | CENTURK            | 16,66047211                  |
| NIRVANA        | SRPANJKA           | 16,55897231                  |
| NIRVANA        | THATCHER           | 16,33541487                  |
| NIRVANA        | SAITAMA 27         | 16,30101581                  |
| NIRVANA        | VIREO "S"          | 16,17619658                  |
| NIRVANA        | BAMBI              | 16,03720164                  |
| NIRVANA        | ENESCO             | 15,99033697                  |
| NIRVANA        | SOISSONS           | 15,93142372                  |
| NIRVANA        | AKAKOMUGHI         | 15,80715269                  |

### 3.8.3. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2015./2016. godini

U trećoj godini ispitivanja 2015./2016. grupiralo se 13 klastera (Grafikon 7). Najviše genotipova se grupiralo u klasteru 2, njih čak 98, dok je pojedinačnih klastera je bilo šest. Najviši prinos zabilježen je u klasteru 9 gdje se grupirao jedan genotip (Soissons) s prinosom od 9,13 t/ha. Najmanji prinos od 3,95 t/ha je utvrđen za klaster 4 u kojemu su se grupirala dva genotipa, PBK Sunce s prinosom 5,67 t/ha te genotip Hana s prinosom 2,23 t/ha (Tablica 29). Najsljedniji genotipovi u trećoj godini ispitivanja su bile Ukrainka i Lyubava Odesskaya, Komarom i Fabula, Herzog i Contra. Najrazličitiji genotip je bio Magnif, a najviše se razlikovao od genotipova Mara, Ludwig i Lambriego Inia (Tablica 30).



Grafikon 7. Constellation plot za vegetacijsku 2015./2016. godinu

Tablica 29. Prosjek klastera u vegetacijskoj 2015./2016. godini

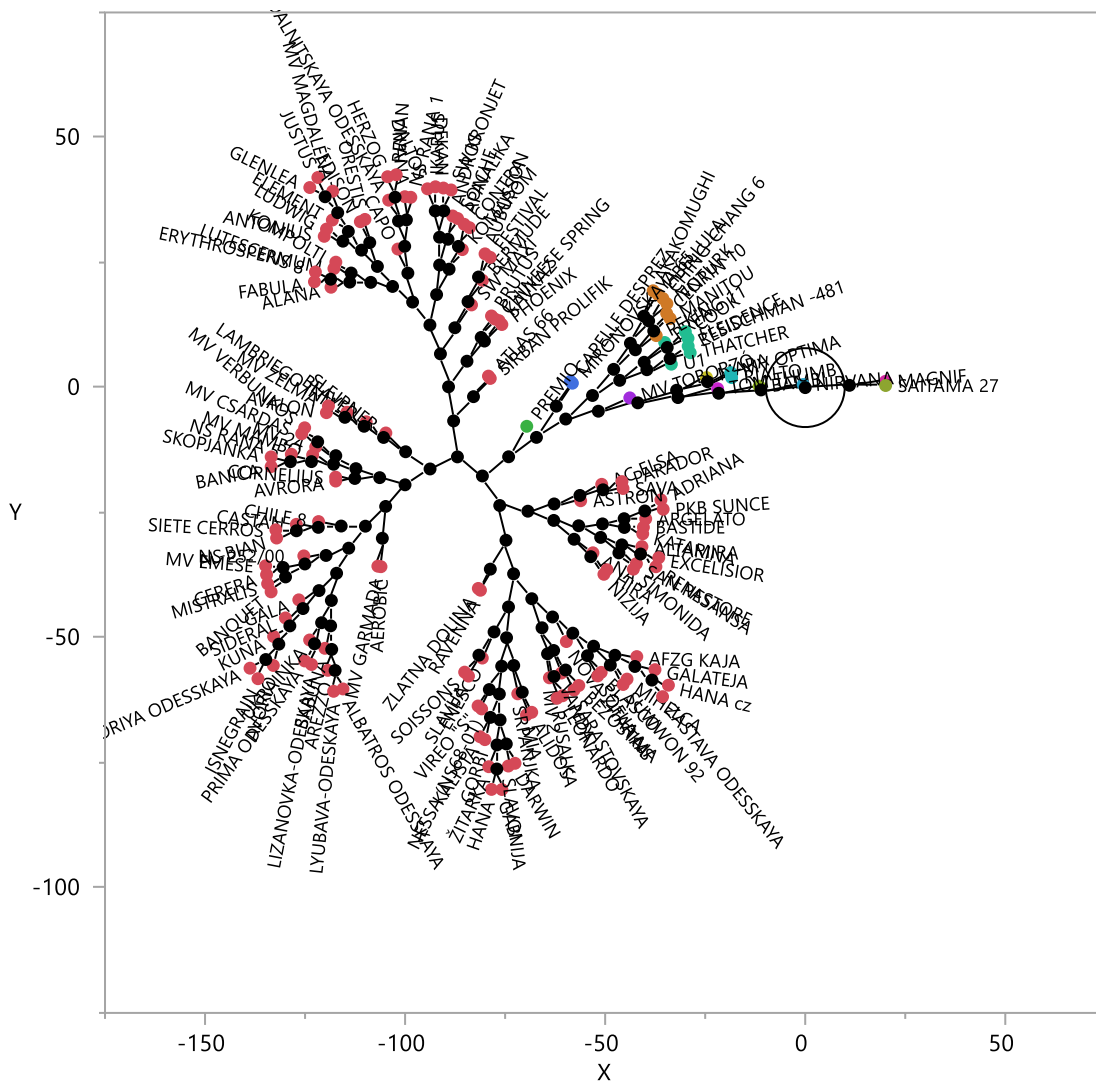
| Klaster | Broj sorata | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna po klasiću | Masa klasa | Masa zrna po klasu | Broj dana do klasanja |
|---------|-------------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|----------------------|------------|--------------------|-----------------------|
| 1       | 24          | 106,48 | 9,60          | 18,70        | 48,27              | 44,14          | 67,73      | 11,05 | 7,95   | 3,21                 | 2,68       | 2,20               | 138,79                |
| 2       | 98          | 100,96 | 8,55          | 16,00        | 37,92              | 47,86          | 72,95      | 11,35 | 7,82   | 3,01                 | 2,25       | 1,84               | 128,21                |
| 3       | 2           | 78,06  | 9,02          | 14,72        | 38,44              | 44,25          | 55,70      | 10,20 | 7,40   | 3,14                 | 1,99       | 1,58               | 148,00                |
| 4       | 2           | 77,04  | 7,48          | 17,72        | 45,30              | 47,15          | 76,50      | 12,30 | 3,95   | 3,54                 | 2,73       | 2,24               | 126,50                |
| 5       | 2           | 99,68  | 7,76          | 14,20        | 30,72              | 38,20          | 60,55      | 10,50 | 4,94   | 2,46                 | 1,34       | 1,08               | 114,00                |
| 6       | 13          | 132,24 | 8,89          | 17,14        | 33,19              | 40,06          | 69,00      | 10,98 | 5,49   | 2,61                 | 1,75       | 1,39               | 131,31                |
| 7       | 1           | 151,32 | 11,24         | 14,68        | 23,76              | 45,40          | 58,40      | 10,30 | 4,99   | 2,00                 | 1,18       | 0,88               | 132,00                |
| 8       | 3           | 114,21 | 8,91          | 16,92        | 33,96              | 48,95          | 56,23      | 11,83 | 8,46   | 2,08                 | 1,67       | 1,34               | 140,67                |
| 9       | 1           | 90,96  | 7,80          | 14,36        | 33,28              | 42,00          | 85,30      | 7,30  | 9,13   | 2,80                 | 1,66       | 1,38               | 129,00                |
| 10      | 1           | 50,96  | 11,32         | 20,88        | 43,24              | 30,50          | 50,70      | 10,20 | 5,79   | 3,44                 | 2,39       | 1,78               | 151,00                |
| 11      | 1           | 104,56 | 13,52         | 21,16        | 60,96              | 45,70          | 76,70      | 12,30 | 5,31   | 3,80                 | 3,40       | 2,61               | 138,00                |
| 12      | 1           | 123,96 | 4,00          | 20,76        | 63,36              | 28,00          | 69,80      | 11,10 | 5,49   | 4,32                 | 1,92       | 1,55               | 141,00                |
| 13      | 1           | 78,24  | 5,92          | 12,48        | 18,04              | 27,30          | 74,50      | 11,40 | 4,45   | 2,00                 | 0,65       | 0,49               | 148,00                |

Tablica 30. Različnost genotipova na temelju koeficijenta sličnosti u 2015./2016. godini

| <b>Genotip</b>    | <b>Genotip</b>     | <b>Koeficijent sličnosti</b> |
|-------------------|--------------------|------------------------------|
| UKRAINKA          | LYUBAVA ODESSKAYA  | 0,734347612                  |
| KOMAROM           | FABULA             | 1,169304685                  |
| HERZOG            | CONTRA             | 1,227328622                  |
| ANA               | ADRIANA            | 1,262306017                  |
| PREMIO            | AEROBIC            | 1,276858063                  |
| ORESTIS           | CONTRA             | 1,289476032                  |
| SOFIJA NS         | RENEANSANSA        | 1,302628344                  |
| ZLATNA DOLINA     | SAVA               | 1,313949612                  |
| LYUBAVA ODESSKAYA | ALBATROS ODESSKAYA | 1,422859843                  |
| SOFIJA NS         | MV 2               | 1,428260443                  |
| MAGNIF            | MARA               | 14,22578604                  |
| MAGNIF            | LUDWIG             | 13,27589973                  |
| MAGNIF            | LAMBRIEGO INIA     | 12,71801369                  |
| AKAKOMUGHI        | MARA               | 12,15565846                  |
| MAGNIF            | MISTRALIS          | 12,07704312                  |
| MAGNIF            | SKOPJANKA          | 11,94414727                  |
| MAGNIF            | MV MAMBÓ           | 11,7831852                   |
| MAGNIF            | MV CSARDAS         | 11,74274736                  |
| MAGNIF            | BRUTUS             | 11,71528207                  |

### 3.8.4. Grupiranje genotipova u vegetacijskoj 2016./2017. godini

Trinaest klastera se grupirano u četvrtoj godini ispitivanja 2016./2017. (Grafikon 8), pri čemu je najveći broj sorata pripada klasteru 1, njih čak 125, dok je pojedinačnih klastera bilo osam. Najviši prinos utvrđen je u klasteru 2 gdje se grupirao jedan genotip (Premio) s prinosom od 10,42 t/ha. Najmanji prinos od 3,01 t/ha je imao klaster 13 kojemu pripada genotip Saitama (Tablica 31). Najsličniji genotipovi u četvrtoj godini ispitivanja su bili Lutescens 8 i Fabula, Albatros Odesskaya i Lyubava Odesskaya, Prima Odesskaya i Lizanovka Odesskaya. Najrazličitiji genotipovi su bili Magnif i Rialto, Magnif i MV Optima, te Saitama 27 i Rialto (Tablica 32).



Grafikon 8. Constellation plot za vegetacijsku 2016./2017. godinu

Tablica 31. Prosjek klastera u vegetacijskoj 2016./2017. godini

| Klaster | Broj sorata | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna po klasiću | Masa klasa | Masa zrna po klasu | Broj dana do klasanja |
|---------|-------------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|----------------------|------------|--------------------|-----------------------|
| 1       | 125         | 98,10  | 9,00          | 17,89        | 48,64              | 45,93          | 72,69      | 11,72 | 8,19   | 3,33                 | 2,83       | 2,32               | 130,51                |
| 2       | 1           | 85,04  | 6,80          | 14,60        | 43,40              | 48,70          | 75,90      | 11,90 | 10,42  | 3,96                 | 2,70       | 2,25               | 135,00                |
| 3       | 2           | 125,28 | 9,50          | 18,38        | 47,70              | 52,20          | 54,10      | 10,80 | 7,79   | 3,08                 | 2,81       | 2,34               | 138,00                |
| 4       | 7           | 114,89 | 8,09          | 17,39        | 45,43              | 39,13          | 72,93      | 12,00 | 6,21   | 2,93                 | 2,31       | 1,84               | 127,57                |
| 5       | 6           | 129,32 | 9,41          | 16,61        | 35,25              | 42,67          | 68,33      | 11,20 | 6,92   | 2,55                 | 1,92       | 1,52               | 133,33                |
| 6       | 1           | 91,12  | 8,52          | 14,92        | 31,40              | 59,30          | 65,40      | 12,00 | 8,56   | 2,40                 | 2,50       | 1,94               | 122,00                |
| 7       | 1           | 108,84 | 12,96         | 23,88        | 67,48              | 42,80          | 65,30      | 11,40 | 6,98   | 3,12                 | 3,42       | 2,63               | 135,00                |
| 8       | 2           | 96,80  | 10,60         | 23,04        | 75,54              | 49,50          | 75,95      | 12,10 | 9,53   | 3,92                 | 4,14       | 3,39               | 135,00                |
| 9       | 1           | 51,00  | 10,92         | 19,40        | 51,08              | 35,40          | 55,70      | 10,40 | 5,56   | 4,08                 | 2,60       | 2,00               | 149,00                |
| 10      | 1           | 127,72 | 4,32          | 20,64        | 74,16              | 33,10          | 70,20      | 11,00 | 6,14   | 4,12                 | 2,91       | 2,45               | 136,00                |
| 11      | 1           | 138,00 | 12,72         | 19,36        | 33,20              | 58,70          | 56,70      | 12,80 | 4,30   | 2,08                 | 2,68       | 2,06               | 139,00                |
| 12      | 1           | 93,16  | 7,80          | 15,28        | 23,52              | 33,00          | 58,00      | 11,00 | 5,20   | 2,00                 | 1,03       | 0,82               | 147,00                |
| 13      | 1           | 81,64  | 6,88          | 15,12        | 39,88              | 36,80          | 61,60      | 11,70 | 3,01   | 2,24                 | 1,75       | 1,41               | 118,00                |

Tablica 32. Različnost genotipova na temelju koeficijenta sličnosti u 2016./2017. godini

| <b>Genotip</b>     | <b>Genotip</b>      | <b>Koeficijent sličnosti</b> |
|--------------------|---------------------|------------------------------|
| LUTESCENS 8        | FABULA              | 1,266378882                  |
| ALBATROS ODESSKAYA | LYUBAVA ODESSKAYA   | 1,359323633                  |
| PRIMA ODESSKAYA    | LIZANOVKA ODESSKAYA | 1,38329432                   |
| ZASTAVA ODESSKAYA  | HANA cz             | 1,415135028                  |
| JUSTUS             | GLENLEA             | 1,431889608                  |
| ALBATROS ODESSKAYA | AREZZO              | 1,44447364                   |
| ALBATROS ODESSKAYA | UKRAINKA            | 1,458160167                  |
| HANA               | GABI                | 1,467426182                  |
| MV VERBUNKOS       | MV CSARDAS          | 1,469533007                  |
| JUSTUS             | MV MAGDALÉNA        | 1,473590518                  |
| MAGNIF             | RIALTO              | 14,05426598                  |
| MAGNIF             | MV OPTIMA           | 13,82719651                  |
| SAITAMA 27         | RIALTO              | 12,91454393                  |
| MAGNIF             | SKOPJANKA           | 12,07669028                  |
| SAITAMA 27         | MV OPTIMA           | 11,93052573                  |
| MAGNIF             | NS RANA 5           | 11,69241254                  |
| NIRVANA            | BAMBI               | 11,48855352                  |
| MAGNIF             | MARA                | 11,4603923                   |
| RIALTO             | COOK                | 11,45644593                  |

### 3.9. Analiza glavnih komponentata – PC analiza

Multivarijantna analiza (Multivariate analysis – MVA) se koristi kod praćenja većeg broja svojstava na koja imaju utjecaj različite interakcije i međuzavisnosti. Analiza glavnih komponentata (Principal component analysis – PCA) je jedna od metoda MVA te se najčešće koristi prilikom sažimanja podataka za bolju i jasniju interpretaciju rezultata gdje određene varijable promatrane pojedinačno ne pružaju dovoljno informacija za kvalitetan znanstveni zaključak. Definirana je kao metoda koja smanjuje kompleksnost ispitivanja većeg broja svojstava stvaranjem manjeg broja glavnih komponenti (Lever i sur., 2017.). Za učinkovitu PCA analizu, osim što je potrebna jaka pozitivna ili jaka negativna korelacija izvornih varijabli, neophodna je i normalna raspodjela podataka. Analiza glavnih komponentata ili PC analiza korištena je kao metoda multivarijantne statistike kojom se prikazuju podatci u svrhu pronalaženja i jednostavnije vizualizacije i grafičkog prikaza sličnosti i različitosti.

Na temelju provedene PC analize rezultati ukazuju da su prve četiri komponente u sve četiri godine ispitivanja imale svojstvenu vrijednost veću od 1 te su bile statistički značajne. Prve četiri komponente objašnjavaju 68,026 % od ukupne varijabilnosti između 150 genotipova u prvoj godini ispitivanja. Prva komponenta (PC 1) obuhvaća 28,155 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose svojstva masa klasa, broj zrna po klasu i broj zrna po klasiću. Druga komponenta (PC 2) obuhvaća 17,847 % ukupne varijabilnosti, te su za nju najviše vezana svojstva visina, duljina klasa, broj dana do klasanja i masa 1000 zrna. Treća komponenta (PC 3) obuhvaća 12,024 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose svojstva vlaga, hektolitar, prinos i broj klasića. Četvrta komponenta (PC 4) obuhvaća 10,001 % ukupne varijabilnosti, te su za nju najviše vezana svojstva masa zrna po klasu, broj dana do klasanja i hektolitar (Tablica 33, 34, Grafikon 9).

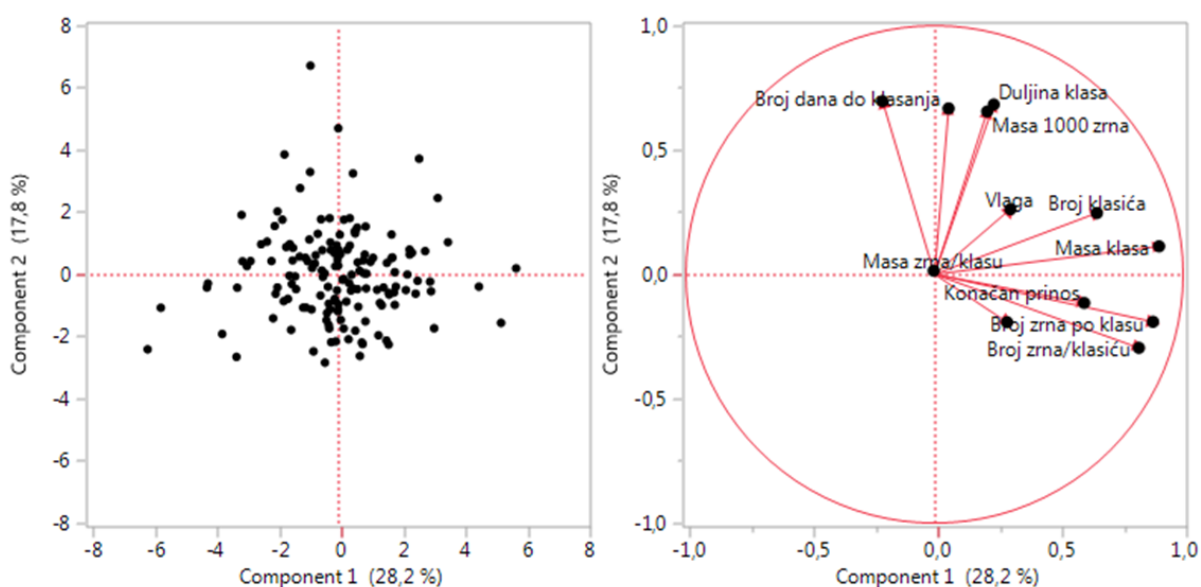


Tablica 33. Svojtvena vrijednost za glavne sastavnice u vegetacijskoj 2013./2014. godini

|                             | PC 1   | PC 2   | PC 3   | PC 4   |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Svojtvena vrijednost</b> | 3,3786 | 2,1416 | 1,4428 | 1,2002 |
| <b>Postotni udio</b>        | 28,155 | 17,847 | 12,024 | 10,001 |
| <b>Ukupni postotni udio</b> | 28,155 | 46,001 | 58,025 | 68,026 |

Tablica 34. Pojedinačni utjecaji varijabli na glavne sastavnice u vegetacijskoj 2013./2014. godini

| Svojtva               | Svojtveni vektori |          |          |          |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|----------|
|                       | PC 1              | PC 2     | PC 3     | PC 4     |
| Visina                | 1,29886           | 22,64829 | 3,92789  | 4,18877  |
| Duljina klasa         | 1,67846           | 21,78824 | 0,00049  | 1,38306  |
| Broj klasića          | 12,62174          | 2,8399   | 12,70485 | 0,0796   |
| Broj zrna po klasu    | 22,85783          | 1,70177  | 5,45889  | 0,00001  |
| Masa 1000 zrna        | 1,32784           | 20,01595 | 3,74932  | 0,08116  |
| Hektolitar            | 2,5204            | 1,72774  | 24,87855 | 9,52133  |
| Vlaga                 | 2,75425           | 3,20633  | 31,20588 | 0,50859  |
| Prinos                | 10,71372          | 0,61544  | 14,75893 | 6,32631  |
| Broj zrna/klasiću     | 19,99832          | 4,08028  | 0,59344  | 0,0002   |
| Masa klasa            | 24,13414          | 0,59564  | 2,13444  | 0,86578  |
| Masa zrna/klasu       | 0,0004            | 0,0101   | 0,23267  | 65,98262 |
| Broj dana do klasanja | 0,09403           | 20,77034 | 0,35465  | 11,06256 |



Grafikon 9. BiPlot prve (PC 1) i druge (PC 2) komponente i pripadajućih vektora u vegetacijskoj 2013./2014.

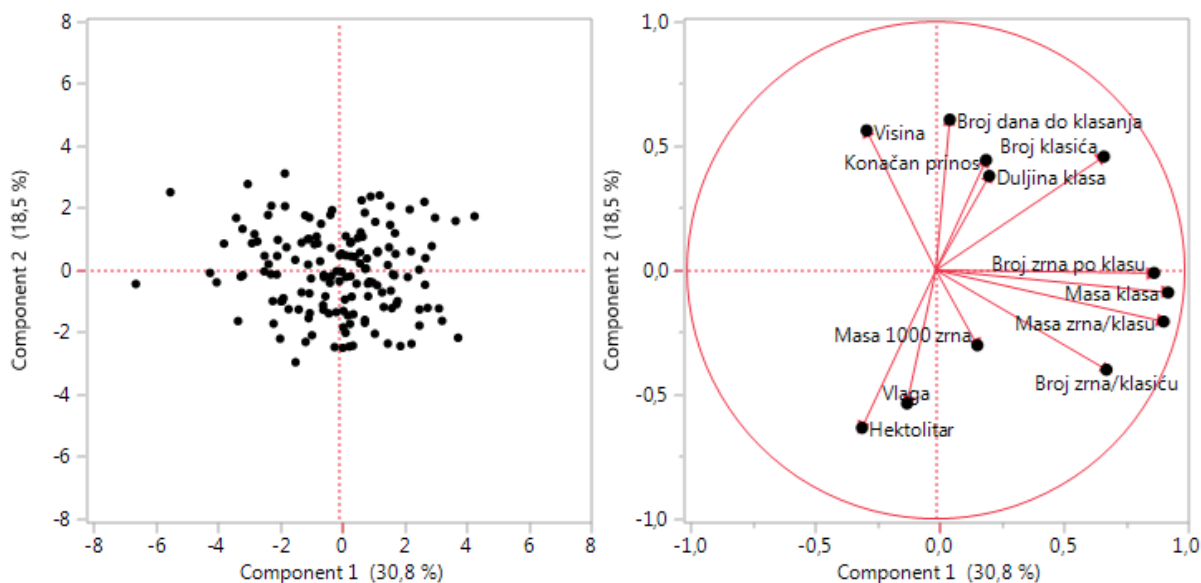
U drugoj godini ispitivanja prve četiri komponente obuhvaćaju 71,489 % varijabilnosti. Prva komponenta (PC 1) obuhvaća 30,807 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose svojstva masa klasa, masa zrna po klasu, broj zrna po klasiću i broj klasića. Druga komponenta (PC 2) obuhvaća 18,522 % ukupne varijabilnosti, te su za nju najviše vezana svojstva hektolitar, broj dana do klasanja, visina i vlaga. Treća komponenta (PC 3) obuhvaća 13,551 % od ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose dva svojstva masa 1000 zrna i prinos. Četvrta komponenta (PC 4) obuhvaća 8,609 % ukupne varijabilnosti, te su za nju najviše vezana svojstva prinos, hektolitar i visina (Tablica 35, 36, Grafikon 10).

Tablica 35. Svojstvena vrijednost za glavne sastavnice u vegetacijskoj u 2014./2015. godini

|                              | PC 1   | PC 2   | PC 3   | PC 4   |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Svojstvena vrijednost</b> | 3,6968 | 2,2227 | 1,6261 | 1,0331 |
| <b>Postotni udio</b>         | 30,807 | 18,522 | 13,551 | 8,609  |
| <b>Ukupni postotni udio</b>  | 30,807 | 49,329 | 62,88  | 71,489 |

Tablica 36. Pojedinačni utjecaji varijabli na glavne sastavnice u vegetacijskoj 2014./2015. godini

| Svojstva              | Svojstveni vektori |          |          |          |
|-----------------------|--------------------|----------|----------|----------|
|                       | PC 1               | PC 2     | PC 3     | PC 4     |
| Visina                | 2,09755            | 14,20655 | 8,59689  | 16,80192 |
| Duljina klasa         | 1,2404             | 6,46842  | 13,5833  | 0,4685   |
| Broj klasića          | 12,31698           | 9,39731  | 0,39968  | 2,58158  |
| Broj zrna po klasu    | 20,7881            | 0,00545  | 6,81118  | 0,00002  |
| Masa 1000 zrna        | 0,74724            | 4,09677  | 36,22141 | 0,76286  |
| Hektolitar            | 2,38846            | 18,08544 | 3,80556  | 21,1218  |
| Vlaga                 | 0,36533            | 12,91594 | 9,85802  | 8,32127  |
| Prinos                | 1,09583            | 8,83482  | 11,9169  | 40,98528 |
| Broj zrna/klasiću     | 12,69692           | 7,20582  | 2,88967  | 0,1384   |
| Masa klasa            | 23,55195           | 0,36115  | 3,26202  | 0,51717  |
| Masa zrna/klasu       | 22,62831           | 1,91949  | 2,5118   | 1,21318  |
| Broj dana do klasanja | 0,08292            | 16,50285 | 0,14358  | 7,08802  |



Grafikon 10. BiPlot prve (PC 1) i druge (PC 2) komponente i pripadajućih vektora u vegetacijskoj 2014./2015.

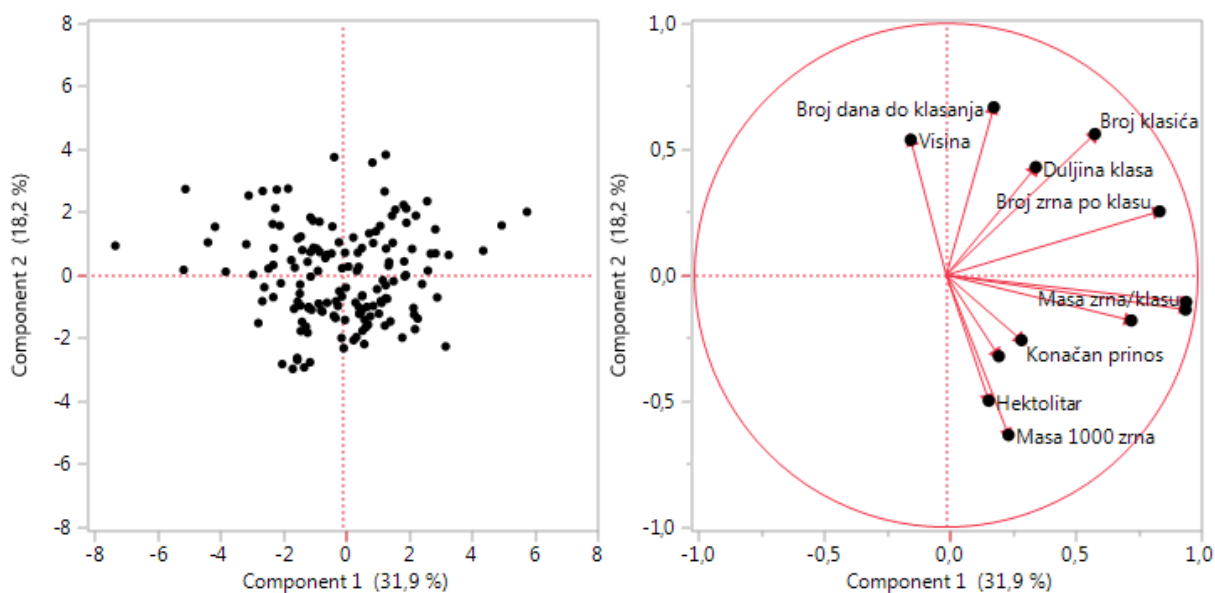
Prve četiri komponente u trećoj godini ispitivanja objašnjavaju 72,541 % varijabilnosti između 150 genotipova. Prva komponenta (PC 1) obuhvaća 31,883 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose svojstva masa klasa, masa zrna po klasu, broj zrna po klasu i broj zrna po klasiću. Druga komponenta (PC 2) obuhvaća 18,153 % ukupne varijabilnosti te su za nju najviše vezana svojstva broj dana do klasanja, masa 1000 zrna, broj klasića i visina biljke. Treća komponenta (PC 3) obuhvaća 12,415 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose sljedeća svojstva: vlaga, visina biljke i duljina klasa. Četvrta komponenta (PC 4) obuhvaća 10,09 % ukupne varijabilnosti te su za nju najviše vezana svojstva prinos, masa 1000 zrna, hektolitar i vlaga zrna (Tablica 37, 38, Grafikon 11).

Tablica 37. Svojstvena vrijednost za glavne sastavnice u vegetacijskoj u 2015./2016. godini

|                              | PC 1   | PC 2   | PC 3   | PC 4   |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Svojstvena vrijednost</b> | 3,826  | 2,1783 | 1,4898 | 1,2108 |
| <b>Postotni udio</b>         | 31,883 | 18,153 | 12,415 | 10,09  |
| <b>Ukupni postotni udio</b>  | 31,883 | 50,036 | 62,451 | 72,541 |

Tablica 38. Pojedinačni utjecaji varijabli na glavne sastavnice u vegetacijskoj 2015./2016. godini

| Svojstva              | Svojstveni vektori |          |          |          |
|-----------------------|--------------------|----------|----------|----------|
|                       | PC 1               | PC 2     | PC 3     | PC 4     |
| Visina                | 0,522              | 13,25866 | 18,13836 | 2,31862  |
| Duljina klasa         | 3,31052            | 8,45845  | 17,6929  | 9,29019  |
| Broj klasića          | 9,10956            | 14,42599 | 0,43014  | 2,93335  |
| Broj zrna po klasu    | 18,77873           | 2,94759  | 2,27731  | 3,42699  |
| Masa 1000 zrna        | 1,59685            | 18,45142 | 8,50703  | 19,91689 |
| Hektolitar            | 0,74547            | 11,39294 | 12,6315  | 16,22411 |
| Vlaga                 | 1,14141            | 4,74796  | 29,94523 | 14,88692 |
| Prinos                | 2,33779            | 3,05132  | 0,42975  | 26,87972 |
| Broj zrna/klasiću     | 14,14176           | 1,48342  | 9,22149  | 2,52838  |
| Masa klasa            | 23,75342           | 0,51799  | 0,00963  | 0,69011  |
| Masa zrna/klasu       | 23,63008           | 0,85603  | 0,01177  | 0,85432  |
| Broj dana do klasanja | 0,93242            | 20,40825 | 0,7049   | 0,05042  |



Grafikon 11. BiPlot prve (PC 1) i druge (PC 2) komponente i pripadajućih vektora u vegetacijskoj 2015./2016.

U četvrtoj godini ispitivanja prve četiri komponente obuhvaćaju 70,353 % varijabilnosti. Prva komponenta (PC 1) obuhvaća 30,751 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose svojstva masa klasa, masa zrna po klasu i broj zrna po klasu. Druga komponenta obuhvaća 17,143 % ukupne varijabilnosti, te su za nju najviše vezana svojstva broj dana do klasanja, broj klasića i duljina klasa. Treća komponenta obuhvaća 12,637 % ukupne varijabilnosti, a najviše doprinose

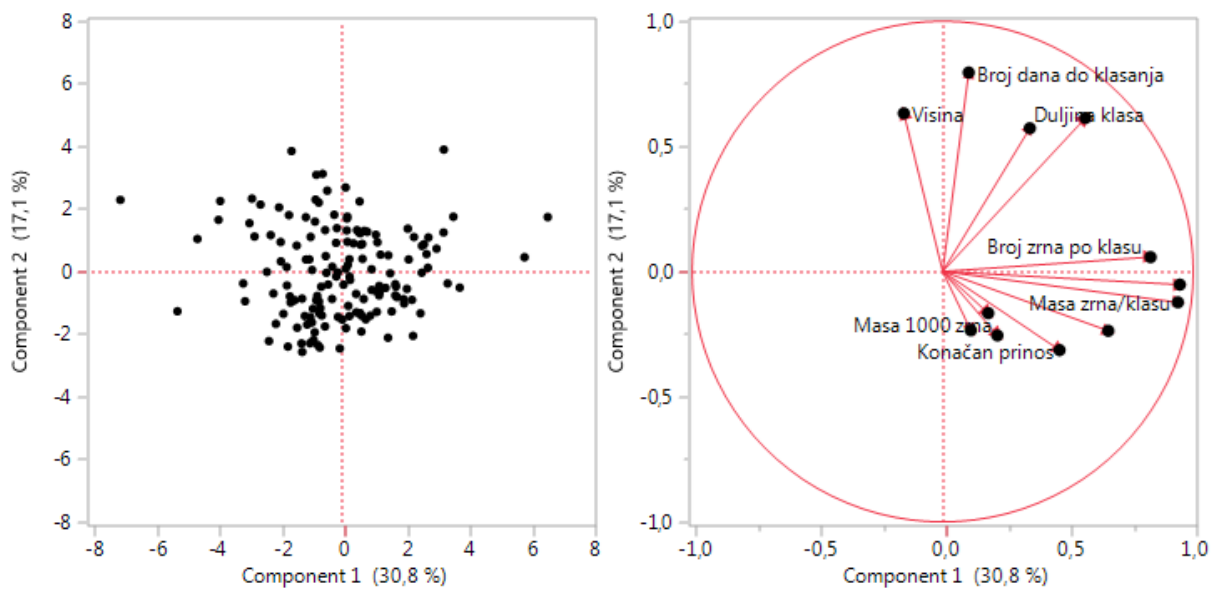
svojstva masa 1000 zrna i visina. Četvrta os obuhvaća 9,822 % ukupne varijabilnosti te su za nju najviše vezana dva svojstva vlaga zrna i hektolitar (Tablica 39, 40, Grafikon 12).

Tablica 39. Svojstvena vrijednost za glavne sastavnice u vegetacijskoj u 2016./2017. godini

|                              | <b>PC 1</b> | <b>PC 2</b> | <b>PC 3</b> | <b>PC 4</b> |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Svojstvena vrijednost</b> | 3,6901      | 2,0571      | 1,5165      | 1,1786      |
| <b>Postotni udio</b>         | 30,751      | 17,143      | 12,637      | 9,822       |
| <b>Ukupni postotni udio</b>  | 30,751      | 47,894      | 60,531      | 70,353      |

Tablica 40. Pojedinačni utjecaji varijabli na glavne sastavnice u vegetacijskoj 2016./2017. godini

| <b>Svojstva</b>       | <b>Svojstveni vektori</b> |             |             |             |
|-----------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | <b>PC 1</b>               | <b>PC 2</b> | <b>PC 3</b> | <b>PC 4</b> |
| Visina                | 0,65296                   | 19,402      | 17,54796    | 0,13192     |
| Duljina klasa         | 3,274                     | 15,91653    | 7,21405     | 2,9595      |
| Broj klasića          | 8,78337                   | 18,26776    | 0,2075      | 4,93425     |
| Broj zrna po klasu    | 18,63122                  | 0,16076     | 9,35734     | 1,68502     |
| Masa 1000 zrna        | 1,28619                   | 3,1676      | 38,49058    | 15,5066     |
| Hektolitar            | 0,89246                   | 1,34528     | 10,4467     | 33,12702    |
| Vlaga                 | 0,34023                   | 2,67702     | 6,62244     | 34,64898    |
| Prinos                | 5,88898                   | 4,78467     | 0,30187     | 1,68758     |
| Broj zrna/klasiću     | 11,82692                  | 2,72285     | 5,64258     | 0,65225     |
| Masa klasa            | 24,26247                  | 0,13353     | 1,02312     | 2,03814     |
| Masa zrna/klasu       | 23,87015                  | 0,73691     | 0,73197     | 2,02236     |
| Broj dana do klasanja | 0,29104                   | 30,68509    | 2,4139      | 0,60639     |



Grafikon 12. BiPlot prve (PC 1) i druge (PC 2) komponente i pripadajućih vektora u vegetacijskoj 2016./2017.

### 3.10. Analiza ocjena DUS ispitivanja

Prema UPOV vodiču za ispitivanje pšenice (UPOV TG 3/11) svaki genotip je definiran s 22 svojstva koji su temelj za izvođenje ispitivanja različitosti, ujednačenosti i postojanosti odnosno DUS ispitivanja. U Tablicama 41a, 41b, 41c i 41d prikazane su učestalosti ocjena za svako promatrano svojstvo. Za svojstvo 2, tip busanja, najviše, čak 56 % genotipova je imalo ocjenu 3, semierektum, 26 % genotipova je imalo ocjenu 4, semierektum do prijelazni tip busanja dok je samo jedan genotip, ili 0,67 % imao ocjenu 6, prijelazni do semiprostatum tip. Za svojstvo 4., frekvencija biljaka s povijenim listom zastavičarom, ocjene su bile pravilnije raspoređene pa se tako ocjena 4, niska do srednja, ističe s najmanjim brojem genotipa, samo 2,67 %. Ocjenu 9, vrlo visoka, imalo je 5,33 % genotipova, dok je ocjenu 2, vrlo niska do niska, imalo 8 % genotipova uključenih u ispitivanje. Rano vrijeme klasanja kada je prvi klasić vidljiv na 50% klasova imalo je najviše genotipova, čak 32,67 % dok je kasno vrijeme klasanja odnosno ocjenu 7, imalo je 13,33 % genotipova. Za svojstvo 6, voštana presvlaka na rukavcu lista zastavičara, 21,33 % genotipova je imalo srednju do jaku voštanost, dok je 2 % genotipova imalo ocjenu 1, tj. vrlo slabu voštanu prevlaku. Analizom svojstva pod brojem 7 koje se odnosi na voštanost klasa, vidljivo je da srednje do jaku voštanost klasa je imalo 28,67 % genotipova, a 1,33 % ih je imalo vrlo jaku voštanost klas. Za svojstvo broj 8, voštana prevlaka vrata, najveći postotak genotipova (26%) je imao ocjenu 6, dok je u najmanjeg broja genotipova (samo 5) utvrđena ocjena 1. Analiza dalje promatranih svojstava pokazala je da je najviše genotipova bilo srednje visine (52), dok je najmanje vrlo kratkih (1) i vrlo visokih (1). Najčešća ocjena debljine slame na presjeku je bila 3 (tanki,) u čak 80,67 % genotipova. Fusiform forma klasa u profilu je utvrđena u 78 % genotipova, dok je najčešća ocjena za gustoću klasa bila 4, rijedak do srednje gust (72 genotipa). Dugi klas utvrđen je samo kod 0,67 % genotipova, a kratak do srednji klas kod 31,33 % genotipova. Pljevice je imalo 60,67 % genotipova, osje 38 %, a samo dva (1,33 %) genotipa nije imalo ni osje niti pljevice. Najčešća duljina osja ili produžetka pljevica je bila kratka (30,67 %). Vrlo jaka dlakavost konveksne površine rahis segmenta utvrđena je kod 55,33 % genotipova. Srednju širinu ramena donje pljeve je imalo 26,67 % genotipova, a kod većine genotipova (43) je oblik ramena bio ravan. Svojstvo pod brojem 20, duljina vrha donje pljeve, je najvarijabilnije mjereno svojstvo te su zastupljene sve ocjene. Blago povijen oblik vrha donje pljeve je imalo 55,33 % genotipova, dok je stupanj unutrašnjih dlačica na donjoj pljevi slab na čak 80,67 % genotipova. Crvenu boju zrna je imalo 64 % genotipova, a 36 % ih je bilo bijele boje zrna. Svojstvo 26 - Sezonalni tip, nije korišteno u ovom istraživanju.

Tablica 41.a) Frekvencija DUS ocjena

| Br.UPOV | Svojtvo  | Opis                         | Ocjena | Apsolutna učestalost | Relativna učestalost % |
|---------|--|------------------------------|--------|----------------------|------------------------|
| 2.      | Biljka: tip busanja  | Erektum do semierektum       | 2      | 20                   | 13,33                  |
|         |  | Semierektum                  | 3      | 84                   | 56                     |
|         |  | Semierektum do prijelazni    | 4      | 39                   | 26                     |
|         |  | Prijelazni                   | 5      | 6                    | 4                      |
|         |  | Prijelazni do semiprostratum | 6      | 1                    | 0,67                   |
|         |  | <hr/>                        |        |                      |                        |
| 4.      | Biljka: frekvencija biljaka sa povijenim listom zastavičarom | Odsutna ili vrlo niska       | 1      | 13                   | 8,67                   |
|         |  | Vrlo niska do niska          | 2      | 12                   | 8                      |
|         |  | Niska                        | 3      | 10                   | 6,67                   |
|         |  | Niska do srednja             | 4      | 4                    | 2,67                   |
|         |  | Srednja                      | 5      | 15                   | 10                     |
|         |  | Srednja do visoka            | 6      | 25                   | 16,67                  |
|         |  | Visoka                       | 7      | 32                   | 21,33                  |
|         |  | Visoka do vrlo visoka        | 8      | 31                   | 20,67                  |
|         |  | Vrlo visoka                  | 9      | 8                    | 5,33                   |
| <hr/>   |  |                              |        |                      |                        |
| 5.      | Vrijeme klasanja (prvi klasić vidljiv na 50% klasova)        | Vrlo rano                    | 1      | 4                    | 2,67                   |
|         |  | Vrlo rano do rano            | 2      | 14                   | 9,33                   |
|         |  | Rano                         | 3      | 49                   | 32,67                  |
|         |  | Rano do srednje              | 4      | 24                   | 16                     |
|         |  | Srednje                      | 5      | 6                    | 4                      |
|         |  | Srednje do kasno             | 6      | 18                   | 12                     |
|         |  | Kasno                        | 7      | 20                   | 13,33                  |
|         |  | Kasno do vrlo kasno          | 8      | 5                    | 3,33                   |
|         |  | Vrlo kasno                   | 9      | 10                   | 6,67                   |
| <hr/>   |  |                              |        |                      |                        |
| 6.      | List zastavičar: voštana prevlaka na rukavcu                 | Vrlo slaba                   | 1      | 3                    | 2                      |
|         |  | Vrlo slaba do slaba          | 2      | 9                    | 6                      |
|         |  | Slaba                        | 3      | 7                    | 4,67                   |
|         |  | Slaba do srednja             | 4      | 20                   | 13,33                  |
|         |  | Srednja                      | 5      | 22                   | 14,67                  |
|         |  | Srednja do jaka              | 6      | 32                   | 21,33                  |
|         |  | Jaka                         | 7      | 30                   | 20                     |
|         |  | Jaka do vrlo jaka            | 8      | 22                   | 14,67                  |
|         |  | Vrlo jaka                    | 9      | 5                    | 3,33                   |
| <hr/>   |  |                              |        |                      |                        |
| 7.      | Klas: voštanost  | Odsutna ili vrlo slaba       | 1      | 3                    | 2                      |
|         |  | Vrlo slaba do slaba          | 2      | 6                    | 4                      |
|         |  | Slaba                        | 3      | 13                   | 8,67                   |
|         |  | Slaba do srednja             | 4      | 17                   | 11,33                  |
|         |  | Srednja                      | 5      | 29                   | 19,33                  |
|         |  | Srednja do jaka              | 6      | 43                   | 28,67                  |
|         |  | Jaka                         | 7      | 29                   | 19,33                  |
|         |  | Jaka do vrlo jaka            | 8      | 8                    | 5,33                   |
|         |  | Vrlo jaka                    | 9      | 2                    | 1,33                   |



Tablica 41.b) Frekvencija DUS ocjena

| Br.UPOV     | Svojstvo  | Opis                    | Ocjena | Apsolutna učestalost | Relativna učestalost % |
|-------------|---|-------------------------|--------|----------------------|------------------------|
| 8.          | Voštana prevlaka vrata  | Odsutna ili vrlo slaba  | 1      | 5                    | 3,33                   |
|             |   | Vrlo slaba do slaba     | 2      | 6                    | 4                      |
|             |   | Slaba                   | 3      | 9                    | 6                      |
|             |   | Slaba do srednja        | 4      | 15                   | 10                     |
|             |   | Srednja                 | 5      | 24                   | 16                     |
|             |   | Srednja do jaka         | 6      | 39                   | 26                     |
|             |   | Jaka                    | 7      | 30                   | 20                     |
|             |   | Jaka do vrlo jaka       | 8      | 14                   | 9,33                   |
|             |   | Vrlo jaka               | 9      | 8                    | 5,33                   |
| 9.          | Biljka: visina(stabljika, klas, osje, i produžetci pljevica)                        | Vrlo kratka             | 1      | 1                    | 0,67                   |
|             |   | Kratka                  | 3      | 4                    | 2,67                   |
|             |   | Kratka do srednja       | 4      | 30                   | 20                     |
|             |   | Srednja                 | 5      | 52                   | 34,67                  |
|             |   | Srednja do visoka       | 6      | 39                   | 26                     |
|             |   | Visoka                  | 7      | 19                   | 12,67                  |
|             |   | Visoka do vrlo visoka   | 8      | 4                    | 2,67                   |
| Vrlo visoka | 9   | 1                       | 0,67   |                      |                        |
| 10.         | Slama: debljina stjenke na presjeku (na polovini između baze klasja i nodija ispod) | Vrlo tanka              | 1      | 11                   | 7,33                   |
|             |   | Vrlo tanka do tanka     | 2      | 1                    | 0,67                   |
|             |   | Tanka                   | 3      | 121                  | 80,67                  |
|             |   | Srednja                 | 5      | 17                   | 11,33                  |
| 11.         | Klas: forma u profilu   | Piramidalan             | 1      | 3                    | 2                      |
|             |   | Paralelan               | 2      | 28                   | 18,67                  |
|             |   | Semi-clavate            | 3      | 1                    | 0,67                   |
|             |   | Clavate                 | 4      | 1                    | 0,67                   |
|             |   | Fusiform                | 5      | 117                  | 78                     |
| 12.         | Klas: gustoća   | Vrlo rijedak do rijedak | 2      | 3                    | 2                      |
|             |   | Rijedak                 | 3      | 27                   | 18                     |
|             |   | Rijedak do srednje gust | 4      | 72                   | 48                     |
|             |   | Srednje gust            | 5      | 33                   | 22                     |
|             |   | Srednje gust do gust    | 6      | 6                    | 4                      |
|             |   | Gust                    | 7      | 7                    | 4,67                   |
|             |   | Vrlo gust               | 9      | 2                    | 1,33                   |
| 13.         | Klas: duljina ( bez osja ili produžetaka pljevica)                                  | Vrlo kratak             | 1      | 6                    | 4                      |
|             |   | Vrlo kratak do kratak   | 2      | 19                   | 12,67                  |
|             |   | Kratak                  | 3      | 42                   | 28                     |
|             |   | Kratak do srednji       | 4      | 47                   | 31,33                  |
|             |   | Srednji                 | 5      | 26                   | 17,33                  |
|             |   | Srednji do dug          | 6      | 6                    | 4                      |
|             |   | Dug                     | 7      | 1                    | 0,67                   |
|             |   | Vrlo dug                | 9      | 3                    | 2                      |

Tablica 41.c) Frekvencija DUS ocjena

| Br.UPOV | Svojstvo  | Opis                   | Ocjena | Apsolutna učestalost | Relativna učestalost % |
|---------|---|------------------------|--------|----------------------|------------------------|
| 14.     | Osje ili produžetak pljevica:proisutnost                      | Oboje odsutno          | 1      | 2                    | 1,33                   |
|         |   | Prisutne pljevica      | 2      | 91                   | 60,67                  |
|         |   | Prisutno osje          | 3      | 57                   | 38                     |
| 15.     | Osje ili produžeci pljevica na vrhu klasa: duljina            | Vrlo kratko            | 1      | 10                   | 6,66                   |
|         |   | Vrlo kratko do kratko  | 2      | 25                   | 16,67                  |
|         |   | Kratko                 | 3      | 46                   | 30,67                  |
|         |   | Kratko do srednje      | 4      | 15                   | 10                     |
|         |   | Srednje                | 5      | 13                   | 8,67                   |
|         |   | Srednje do dugo        | 6      | 13                   | 8,67                   |
|         |   | Dugo                   | 7      | 14                   | 9,33                   |
|         |   | Dugo do vrlo dugo      | 8      | 5                    | 3,33                   |
|         |   | Vrlo dugo              | 9      | 9                    | 6                      |
| 16.     | Klas: boja  | Bijela                 | 1      | 137                  | 91,33                  |
|         |   | Obojana                | 2      | 13                   | 8,67                   |
| 17.     | Vršni rahis segment: dlakavost konveksne površine             | Odsutna ili vrlo slaba | 1      | 3                    | 2                      |
|         |   | Vrlo slaba do slaba    | 2      | 2                    | 1,33                   |
|         |   | Slaba                  | 3      | 11                   | 7,33                   |
|         |   | Slaba do srednja       | 4      | 10                   | 6,67                   |
|         |   | Srednja                | 5      | 10                   | 6,67                   |
|         |   | Srednja do jaka        | 6      | 12                   | 8                      |
|         |   | Jaka                   | 7      | 11                   | 7,33                   |
|         |   | Jaka do vrlo jaka      | 8      | 8                    | 5,33                   |
|         |   | Vrlo jaka              | 9      | 83                   | 55,33                  |
| 18.     | Donja pljeva: širina ramena (klasić u srednjoj trećini klasa) | Odsutna ili vrlo uska  | 1      | 6                    | 4                      |
|         |   | Vrlo usko do usko      | 2      | 9                    | 6                      |
|         |   | Uzak                   | 3      | 22                   | 14,67                  |
|         |   | Uzak do srednji        | 4      | 13                   | 8,67                   |
|         |   | Srednji                | 5      | 40                   | 26,67                  |
|         |   | Srednji do široko      | 6      | 11                   | 7,33                   |
|         |   | Širok                  | 7      | 33                   | 22                     |
|         |   | Široko do vrlo široko  | 8      | 9                    | 6                      |
|         |   | Vrlo široko            | 9      | 7                    | 4,67                   |

Tablica 41.d) Frekvencija DUS ocjena

| Br.UPOV | Svojstvo   | Opis                                   | Ocjena | Apsolutna učestalost | Relativna učestalost % |
|---------|--|--|--------|----------------------|------------------------|
| 19.     | Donja pljeva: oblik ramena (kao za 18.)                | Nagnut                                 | 1      | 16                   | 10,67                  |
|         |  | Nagnut do blago nagnut                 | 2      | 3                    | 2                      |
|         |  | Blago nagnut                           | 3      | 36                   | 24                     |
|         |  | Blago nagnut do ravan                  | 4      | 7                    | 4,67                   |
|         |  | Ravan                                  | 5      | 43                   | 28,67                  |
|         |  | Ravan do uzdignut                      | 6      | 18                   | 12                     |
|         |  | Uzdignut                               | 7      | 25                   | 16,67                  |
|         |  | Uzdignut do jako uzdignut              | 8      | 1                    | 0,67                   |
|         |  | Uzdignut s jako prisutnim drugim vrhom | 9      | 1                    | 0,67                   |
| 20.     | Donja pljeva: duljina vrha (kao za 18.)                | Vrlo kratak                            | 1      | 1                    | 0,67                   |
|         |  | Vrlo kratak do kratak                  | 2      | 6                    | 4                      |
|         |  | Kratak                                 | 3      | 13                   | 8,67                   |
|         |  | Kratak do srednje dug                  | 4      | 20                   | 13,33                  |
|         |  | Srednje dug                            | 5      | 23                   | 15,33                  |
|         |  | Srednje dug do dug                     | 6      | 18                   | 12                     |
|         |  | Dug                                    | 7      | 19                   | 12,67                  |
|         |  | Dug do vrlo dug                        | 8      | 11                   | 7,33                   |
|         |  | Vrlo dug                               | 9      | 39                   | 26                     |
| 21.     | Donja pljeva: oblik vrha (kao za 18.)                  | Ravan                                  | 1      | 8                    | 5,33                   |
|         |  | Ravan do blago zakrivljen              | 2      | 33                   | 22                     |
|         |  | Balgo povijen                          | 3      | 83                   | 55,33                  |
|         |  | Blago povijen do srednje zakrivljen    | 4      | 15                   | 10                     |
|         |  | Srednje zakrivljen                     | 5      | 8                    | 5,33                   |
|         |  | Zakrivljen                             | 6      | 2                    | 1,33                   |
|         |  | Jako zakrivljen                        | 7      | 1                    | 0,67                   |
| 22.     | Donja pljeva: stupanj unutrašnjih dlačica (kao za 18.) | Vrlo slab                              | 1      | 1                    | 0,67                   |
|         |  | Slab                                   | 3      | 121                  | 80,67                  |
|         |  | Slab do srednji                        | 4      | 1                    | 0,67                   |
|         |  | Srednji                                | 5      | 18                   | 12                     |
|         |  | Srednji do jak                         | 6      | 1                    | 0,67                   |
|         |  | Jak                                    | 7      | 8                    | 5,33                   |
| 24.     | Zrno: boja   | Bijela                                 | 1      | 54                   | 36                     |
|         |  | Crvena                                 | 2      | 96                   | 64                     |

## 4. RASPRAVA

### 4.1. Utjecaj vegetacijske godine na morfološka i agronomska svojstva

Suša je svjetski ekološki problem koji ozbiljno utječe na produktivnost usjeva, a sve učestalije klimatske promjene, rast poljoprivredne proizvodnje te degradacija tala su ovaj problem učinile kritičnijim. Prema FAO (2015.) trećina poljoprivrednog zemljišta je degradirana, izgubljeno je do 75 % genetske raznolikosti usjeva, a 22 % pasmina životinja je ugroženo (UN Agenda 2030, 2015.). Promjene klimatskih prilika s češćim ekstremnim razdobljima porasta temperature ili nedostatka oborina imati će negativan utjecaj na proizvodnju ozime pšenice (Knox i Wade, 2012.; Semenov i sur. 2012.; Gourdj i sur., 2013.). Asseng i sur. (2015.) navode kako će se tijekom sljedećeg desetljeća smanjiti proizvodnja pšenice za 6% za svaki porast temperature od 1 °C na globalnoj razini.

Razvoj visokorodnih genotipova s prihvatljivom stabilnošću i adaptabilnosti u različitoj okolini obećavajuća je strategija za poboljšanje prinosa pšenice u okolini sklonoj suši. Među različitim agronomskim svojstvima, prinos i s njim povezana svojstva smatraju se najvažnijim komponentama za poboljšanje produktivnosti pšenice (Pour – Aboughadareh i sur., 2020.). Biotski i abiotski stres tijekom godina i lokacija utječu na stabilnost prinosa zrna ozime pšenice (Chamekh i sur., 2015.). Stres izazvan nedostatkom vode i visoke proljetne temperature izravno utječu na prinos zrna usjeva ozime pšenice (Loss i Siddique, 1994.). Kako bi se ublažio učinak navedenih stresova potrebni su veliki naponi da bi se odabrali produktivniji genotipovi s dobrom stabilnošću prinosa u širokom rasponu okolišnih uvjeta (Subira i sur., 2015.). Genotip se smatra stabilnim kada pokazuje male varijacije u različitim agroekološkim uvjetima (Purchase, 1997.) U provedenom istraživanju najnestabilniji genotipovi glede prinosa bili su Lutescens 8, Sonalika i Suwwon 92 jer su pokazali najveću razliku između najvišeg i najnižeg prinosa tijekom četverogodišnjeg istraživanja (Tablica 42). Valja naglasiti da su navedeni genotipovi izrazito slab prinos imali u 2013./2014. godini kada je zabilježen napad žute hrđe te se može zaključiti kako su izrazito osjetljivi na navedenu bolest. Kumar i sur. (2010.) u svom istraživanju koriste genotip Sonalika kao standard za „no stay green“ efekt te navode za je „stay green“ efekt u visokoj korelaciji s prinosom. Ukoliko zanemarimo genotipove koji su imali izrazito nizak prinos u prvoj godini ispitivanja, najveću razliku u prinosu imao je genotip Nirvana koji je 2014./2015. godini imao prinos od samo 2,16 t/ha (Tablica 42). Navedenu

vegetacijsku godinu karakterizira nedostatak oborina u odnosu na višegodišnji prosjek u fazi vlatanja te nešto više temperature zraka tijekom cijele vegetacije što je izrazito negativno utjecalo na genotip Nirvana (Grafikon 1). Knežević i sur. (2014.) u svom istraživanju na sedam različitih vrsta pšenice genotip Nirvana navode kao superioran dok Janković i sur. (2015.) u dvogodišnjem istraživanju navode da Nirvana nije imala statistički značajne razlike između godine i komponenata prinosa.

Stvaranje genotipova tolerantnih na sušu obično se postiže izborom prinostnih genotipova u ciljanoj okolini (Sukumaran i sur., 2018.), ali postoje poteškoće s procjenom heritabiliteta svojstva kao što je prinos zrna, osiguravanju homogenosti okoline pri čemu je izrazito važna interakcija genotipa i okoline (Habash i sur., 2009.). Potencijalno atraktivna alternativna strategija za odabir genotipova otpornih na sušni stres temelji se na neizravnim svojstvima, kao što su učinkovitost korištenja vode, sadržaj vode u listu, starenje lista i oblik korijena (Gupta i sur., 2017.).

Učinkovitost oplemenjivačkih programa u različitoj okolini može se poboljšati boljim razumijevanjem povezanosti između prinosa zrna i različitih indeksa selekcije. Iako su mnoga agronomska, morfološka i fiziološka svojstva ispitivana za njihovu upotrebu u selekcijskim programima s ciljem tolerancije na sušu, trenutno se preporučuje samo nekoliko svojstava za primjenu u praktičnim programima. Svojstva kao što su stay green efekt (Foulkes i sur., 2007.), temperatura vršnog dijela usjeva, plodnost klasa (Lafitte i sur., 2003.), broja zrna po parceli (Poursiahbidi i sur., 2013.), stomatalna provodljivost, relativan sadržaj klorofila (Pour-Aboughadareh i sur., 2019.; 2017.), učinkovitost korištenja vode (Xue i sur., 2013.), oblik korijena (Ahmadi i sur., 2018.) i fluorescencija klorofila (Pour-Aboughadareh i sur., 2017.; 2019. i Sharma i sur., 2015.) korištene su kao pokazatelji selekcije zbog njihove korelacije s prinosom zrna u uvjetima suše.

Tijekom razdoblja suše biljke su često izložene visokim temperaturama. Povećavanje temperature listova ograničava aktivnost fotosintetskih enzima (kao što je Rubisco) što dovodi do smanjenja fiksacije ugljičnog dioksida (Shahenshah i Isoda, 2010.). Ograničenje fiksacije ugljičnog dioksida povećava brzinu stvaranja aktivnog kisika u kloroplastima, što bi se pak pokazalo ili kao oksidativno oštećenje biljke ili rezultiralo aktivacijom obrambenih sustava koji bi mogli spriječiti nastanak takve štete (Smirno, 1993.).

Razdoblje nalijevanja zrna žitarica važna je fenološka faza povezana s trenutnom fotosintezom i premještanjem asimilata akumuliranih u vegetativnim tkivima. U vegetacijskoj 2013./2014.

godini istraživanja iznadprosječne temperature tijekom zimskog perioda su potakle bujniji razvoj pšenice što je dovelo do smanjenja broja dana do klasanja (Grafikon 1). U takvim uvjetima, razdoblje nalijevanja zrna smanjuje se zbog ubrzanog starenja lišća i smanjenja fotosinteze. Nadalje, skraćeno razdoblje nalijevanja zrna izravno utječe na broj zrna i veličinu zrna, što u velikoj mjeri objašnjava smanjenje prinosa pšenice (Dolferus i sur., 2011.). Rezultati ovog istraživanja ukazuju da je broj dana do klasanja u 1. godini istraživanja za oko 7 % kraći u odnosu na prosječan broj dana do klasanja preostale tri godine istraživanja (Tablica 8, 9, 10, 11). Iznadprosječna količina padalina tijekom proljeća i iznadprosječne temperature zraka nakon toga pogodovale su razvoju bolesti (Grafikon 1). Sve navedeno dovelo je do prosječnog prinosa manjeg za čak 35 % u odnosu na prosječni prinos preostale tri godine istraživanja (Tablica 8, 9, 10, 11).

U uvjetima s malo oborina ili varijabilnom količinom oborinama dolazi do varijabilnih odnosa između prinosa zrna i njegovih komponenata (Duggan i sur., 2000.) te između prinosa i stabilnosti prinosa (Sinebo, 2005., Tadesse i sur., 2016.). Veći prinos zrna primarni je cilj uzgoja pšenice (Tadesse i sur., 2016.). Prinos se može opisati pomoću tri komponente prinosa: gustoća klasa, broj zrna po klasu i masa zrna (Duggan i sur., 2000.; Sadras i Slafer, 2012.; Slafer i sur., 2014.; Li i sur., 2019.). Kompenzacija ovih komponenata prinosa bila je prepreka za poboljšanje prinosa kod žitarica (Sadras i Slafer, 2012.; Slafer i sur., 2014.). Banjac i sur. (2010.) su utvrdili korelacijsku međuovisnost komponenata prinosa što je važno s aspekta uzgoja pšenice, jer odabir za jedno svojstvo uvjetuje promjene u drugom svojstvu. Prinos zrna pšenice ovisi o komponentama kao što su broj biljaka po  $m^2$ , broj klasova po  $m^2$ , broj zrna po klasu, masi zrna u klasu i masi 1000 zrna. Interakcije između ovih parametara složene su, pa porast vrijednosti pojedinog parametra smanjuje vrijednost drugog parametra (Laghari i sur. 2011.; Perišić i sur. 2011.; Dimitrijević i sur. 2011.; Hristov i sur. 2012.; Milovanović i sur. 2012.; Đekić i sur. 2012.; Hassan i sur. 2013.; Mohamed i sur. 2013.; Hagos i Abai, 2013.). Neki su istraživači predlagali da se poboljšanje prinosa može postići povećanjem broja zrna (gustoća klasa i/ili broja zrna po klasu) uz neznatan kompromis u veličini zrna (Sadras, 2007; Slafer i sur., 2014.). U međuvremenu su drugi istraživači kvantificirali odnos između prinosa zrna i komponenata prinosa u navodnjavanim regijama ili regijama s puno oborina (Sarwar i sur., 2010. ; Li i sur., 2019.), ali budući da je na ove komponente prinosa velik utjecaj imala količina oborina (Duggan i sur., 2000.), vrijeme cvatnje, razdoblje rasta i stopa rasta biljaka (Li i sur., 2019.), zaključci i implikacije iz područja s navodnjavanjem ili obilnim oborinama nisu primjenjivi u okolini s malo oborina i s varijabilnim oborinama. Prinos zrna može se povećati

manipulacijom svojstvima povezanim s prinosom, kao što su duljina klasa, broj klasića po klasu i broj zrna po klasu. U skladu s rezultatima ovog istraživanja, Board i Maricherla (2008.) utvrdili su visok omjer između broja zrna i težine zrna po pokusnoj površini (Tablica 7).

#### **4.1.1. Suodnos prinosa i svojstava klasa i zrna**

Duljina klasa je važno agronomsko svojstvo za oplemenjivanje, posebno jer je u pravilu pozitivno povezana s prinosom zrna. Prosječna duljina klasa u 2013./2014. godini (9,53 cm) bila je statistički značajno duža u odnosu na ostale godine istraživanja, a to se negativno odrazilo na prosječni prinos (5,02 t/ha) (Tablica 8, 9, 10, 11) što je u suprotnosti s istraživanjem Dağüstü (2008.).

Ahmadizadeha i sur. (2011.) su dokazali da duljina klasa ima izravne pozitivne učinke na prinos zrna te su zaključili da bi smanjenje duljine klasa moglo biti posljedica naglog smanjenja brzine fotosinteze. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da duljina klasa dovodi do povećanja broja klasića što je u skladu s istraživanjima Silva i sur., (2010.), ali i do smanjenja prinosa. Razlozi za smanjenje prinosa mogu ležati u činjenici da mikroklimatski uvjeti u pojedinoj vegetacijskoj sezoni dovode do skraćivanja trajanja nekih fenofaza razvoja što se u konačnici negativno odražava na pojedina morfološka i agronomska svojstava.

Alam i sur. (2008.) navode kako skraćivanje fenofaze cvatnje značajno smanjuje duljinu klasa. Gulmezoglu i sur. (2010.) izvještavaju kako prinos zrna pšenice ovisi o visini biljke, duljini klasa i težini klasa. Mnogi istraživači navode da prinos zrna ima pozitivnu korelaciju sa duljinom klasa, masom klasa, veličinom zrna i masom tisuću zrna (Leilah i Al-Khateeb, 2005.; Ahmadi i sur., 2009.; Mohammadi i sur., 2012.). Bilgin i sur. (2011.), Ahmad i sur. (2010.) i Haq i sur. (2010.) navode da je broj klasića u klasu veoma važno svojstvo zbog toga što direktno utječe na broj zrna po klasu i masu zrna po klasu s kojima je u visoko značajnoj i pozitivnoj korelaciji što nije u skladu s ovim istraživanjem gdje je broj klasića (17,64) u slaboj pozitivnoj korelaciji s masom zrna po klasu (1,87) (Tablica 14).

U skladu s istraživanjem Jocković i sur. (2014.) dobiveni rezultati pokazuju kako je masa zrna u klasu (1,87) bila u jakoj pozitivnoj korelaciji s brojem zrna po klasu (42,30) i vrlo jakoj korelaciji s masom klasa (2,31) (Tablica 14).

Mnogi istraživači su mišljenja da povećanje broja zrna po klasu dovodi do povećanja prinosa pšenice (De Vita i sur. 2007.; Zafaranaderi i sur. 2013.) dok je u ovom istraživanju utvrđena slaba pozitivna korelacija (0,33) (Tablica 14).

Perišić (2016.) i Mohammed i sur. (2013.) su istaknuli da veći broj biljaka ne može jamčiti visoke prinose. Delečić i sur. (2012.) se slažu s ovim navodima te ističu da se nedavno razvijeni genotipovi odlikuju većim brojem klasova po jedinici površine, ali nisu uvijek u pozitivnoj korelaciji s njihovim prinosom. Isti autori navode da masa zrna, broj klasova i broj zrna po klasu imaju ključnu ulogu u određivanju prinosa.

Masa 1000 zrna vrlo je značajno agronomsko svojstvo iznimno vrijedno u većini oplemenjivačkih programa kao izravan kriterij za selekciju u oplemenjivanju pšenice, a čija vrijednost najviše ovisi o genotipu. Brojni istraživači (Đurić i sur., 2012.; Jelić i sur., 2012.) navode kako je znatno veće variranje mase 1000 zrna između različitih genotipova nego između primijenjenih tretmana ili djelovanja vanjskih čimbenika. Sen i Toms (2007.) su zaključili da je masa 1000 zrna pokazala izravan učinak na prinos zrna pšenice. Marino i Alvino (2020.) navode da broj klasova po jedinici površine, masa 1000 zrna i broj zrna po klasu izravno utječu na prinos. Iftikhar i sur. (2012.), naznačili su da je korelacija između mase 1000 zrna i prinosa zrna pšenice bila pozitivno statistički značajna i da je masa 1000 zrna izravno utjecala na prinos zrna. Masa 1000 zrna je bila u slaboj pozitivnoj korelaciji s prinosom zrna (0,31) dok Mohammadi i sur. (2012.) navode da masa tisuća zrna ima pozitivnu korelaciju s prinosom zrna pšenice (Tablica 14).

#### **4.1.2. Varijabilnost genotipova s obzirom na stabilnost ispitivanih svojstava**

Rezultati provedenog istraživanja pokazuju pozitivnu korelaciju prinosa s masom 1000 zrna i hektolitarskom masom (Tablica 14) što je u skladu s istraživanjem Ullah i sur. (2021.), Abdulhamed i sur. (2021.), Pirzado i sur. (2021.). Prinos je bio u negativnoj korelaciji s visinom biljke (Tablica 14) što je u skladu s istraživanjem Mohammad i sur., (2002.), a suprotno od istraživanja Pirzado i sur. (2021.), Baye i sur. (2020.). U provedenom istraživanju je prva komponenta (PC1) uglavnom objašnjavala svojstva masa klasa, broj zrna po klasu i broj zrna po klasiću, PC2 je bila najviše vezana svojstvima visina, duljina klasa, broj dana do klasanja i masa 1000 zrna, PC3 najviše doprinose svojstva vlaga, hektolitar, prinos i broj klasića dok su za PC4 najviše vezana svojstva masa zrna po klasu, broj dana do klasanja i hektolitar (Tablica 34, 36, 38, 40). Devesh i sur. (2019.) su tijekom vegetacijske 2016./2017. godine na



Poljoprivrednom fakultetu u Jabalpuru, Indija, postavili istraživanje u tri ponavljanja na 60 linija pšenice pri čemu su se linije izdvojile u pet klastera, a na temelju PCA analize linije su se izdvojile u sedam PC komponenata. Komponenta PC1 je uglavnom bila povezana sa svojstvima kao što su masa tisuću zrna, visina biljke, hektolitarska masa, temperatura gornjeg dijela usjeva i duljina zadnjeg internodija. Komponenta PC2 je bila vezana za broj zrna po klasu, broj klasića po klasu i duljinu klasa, dok se PC3 sastojala uglavnom od broja klasova po biljci, broja klasića po klasu i prinosa. Svojstva kvalitete, tj. postotak bjelančevina i vrijednost sedimentacije zabilježeni su u PC4, dok je PC5 bila povezana s brojem dana do klasanja. PC6 je bila povezana sa sadržajem klorofila i žetvenim indeksom, a postotak vlažnog glutena vezan je za PC7. Autori su na temelju iznesenih rezultata predložili da se u daljnjim postupcima hibridizacije odabere 10 linija koje su se izdvojile kao superiorne s obzirom na cilj oplemenjivanja vezanih za svojstva prinosa i kvalitete. S obzirom da su u ovom istraživanju najviše doprinosile masa klasa, broj zrna po klasu, masa zrna po klasu, broj zrna po klasiću i klasu najviše možemo zaključiti da je razlog drugačijeg formiranja glavnih komponenti bila veličina uzorka, veći broj ispitivanih svojstava i genetska varijabilnost genotipova. Na temelju provedene klaster analize u sve četiri godine istraživanja se formiralo 13 klastera što potvrđuje postavljenu hipotezu da će analizirani genotipovi prema fenotipskim svojstvima pokazati genetsku varijabilnost i različitost s čime se slažu i Petrović i sur. (2011.), Ghaffar i sur. (2018.), Kadir i suradnici (2018.).

#### **4.2. Utjecaj razdoblja priznavanja na morfološka i agronomska svojstva**

Iako je umijeće oplemenjivanja biljaka staro koliko i početak poljoprivrede prije gotovo 12000 godina, sustavna istraživanja u područjima genetike i citogenetike, koja su započela početkom 20. stoljeća, stvorila su uvjete za poboljšanje produktivnosti, profitabilnosti, stabilnosti i održivosti proizvodnje pšenice. Tijekom proteklih 120 godina, genetika vođena Mendelovim zakonima pomogla je ne samo iskorištavanju genetske varijabilnosti koja se javlja u prirodi, već je ubrzala proces stvaranja, manipulacije i kombinacije nove varijabilnosti. Fenotipska varijanca povezana je s genotipskom i okolišnom varijancom. Genotipovi s većom visinom su podložniji utjecaju okoline. Taj su trend primijetili i Keser i sur. (2017.), koji su utvrdili da je prosječna visina biljke pala sa 140,7 cm na 79,5 cm, od najstarijih do novijih genotipa pšenice. To je u skladu s ovim istraživanjem gdje su najviši genotipovi bili Sirban Prolifik i U1, priznati u 1. razdoblju, s prosječnom visinom od 141 cm, a najniži (izuzev starog Kineskog genotipa Tom Thumb koji se u oplemenjivanju koristio na ograničen način jer je njegov *Rht3* gen osim

poželjnog smanjenja visine negativno utjecao na ostale komponente prinosa (McVittie i sur. 1978.; Gale i sur., 1981.; Flintham i Gale, 1983.; King i sur., 1983.). Srpanjka i Mia, priznati u 3., odnosno 4. razdoblju, s visinom od 67,35 cm, odnosno 67,88 (Tablica 42). Ovo smanjenje povezano je s uvođenjem *Rht1* gena. Smanjenje visine biljaka važan je čimbenik koji treba uzeti u obzir u uzgojnim programima jer je to bitno i poželjno svojstvo (Yao i sur., 2018.). Cilj oplemenjivanja tijekom 1. razdoblja priznavanja bio je stvaranje otpornosti na hrđu i poboljšanje kvalitete zrna. Počela je potraga za genima za poboljšanje prinosa. Talijanski oplemenjivač, Nazareno Strampelli, koristio je japanski genotip Akakomugi i u prvim desetljećima 20. stoljeća križao ga je s talijanskim uzgojnim linijama (Salvi i sur., 2013.). Takva križanja dovela su do toga da najuspješniji genotipi poput Ardita i Mentane posjeduju alel *Ppd-D1* koji je nositelj neosjetljivosti na fotoperiodizam i alel *Rht8c* koji daje kratku stabljiku. Ti genotipovi su kasnije postali okosnica većine novih genotipova razvijenih u mediteranskim zemljama, SSSR-u, Kini i nekim zemljama Južne Amerike (Dalrymple, 1986.; Yang i sur., 1996.). Prosječan broj dana svih genotipova od 1. siječnja do datuma klasanja nije varirao među razdobljima priznavanja, ali rezultati ovog istraživanja pokazuju da je svako razdoblje priznavanja stabilnije od prethodnog, tj. noviji genotipovi imaju manju razliku između maksimalnog i minimalnog broja dana od 1. siječnja do klasanja tijekom četverogodišnjeg istraživanja (Tablica 13). To je u suprotnosti s istraživanjima Motzo i sur. (2007.), Španić i sur. (2016.) i Beche i sur. (2018.) gdje su noviji genotipovi imali manji broj dana do klasanja od starijih genotipova.

Nobelovac Norman E. Borlaug 1950-ih križao je Norin-10, čija je prosječna visina u ovom istraživanju bila 101,66 cm i Bevor čime su predstavljeni patuljasti aleli *Rht-B1* i *Rht-D1* koji su doveli do razvoja i priznavanja polupatuljastih genotipova odnosno "zelene revolucije" (Borlaug, 2008.) (Tablica 42). Naziv "zelena revolucija" je 1968. godine stvorio dr. William Gaud te tada kreće kvantni skok u produktivnosti i proizvodnji pšenice do kojeg su pored gore navedenih genotipova doveli i polupatuljasti genotipovi pšenice podrijetlom iz programa uzgoja pšenice Međunarodnog centra za poboljšanje kukuruza i pšenice (CIMMYT) u Meksiku, na čelu s nobelovcem Normanom Borlaugom. Genotipove stvorene u drugom razdoblju priznavanja karakterizira polupatuljasti rast, pozitivna reakcija na višu razinu prihrane, te visoka rodnost u optimalnim uvjetima. Najniži genotipovi drugog razdoblja priznavanja su: Tom Thumb, Hira, Avalon, Nizija i Mistralis (Tablica 42).

Priznavanje polupatuljastih genotipova pšenice porijeklom iz CIMMYT-a od strane nacionalnih programa u Meksiku, Indiji, Pakistanu i Turskoj pomoglo je u osiguranju

prehrambene sigurnosti u svijetu (Dixon i sur., 2009.; Payne, 2019.). Istraživanja na polupatuljastim genotipovima stvorenim 1960-ih i 1970-ih navode da su zaslužni za genetski dobitak te da su broj zrna/m<sup>2</sup> i žetveni indeks u najjužoj korelaciji s prinosom zrna (Austin i sur. 1989.; Slafer i sur. 1994.; Donmez i sur. 2001.; Brancourt-Hulmel i sur. 2003.).

Tijekom 3. razdoblja priznavanja dogodio se veliki napredak u korištenju sofisticiranih metoda u oplemenjivanju pšenice kao što su RFLP, AFLP i SSR markeri. Korištenje molekularnih metoda u oplemenjivanju pšenice pomoglo je pri povećanju prinosa zrna. Stvaranje CGIAR-ovih (Global research partnership for a food-secure future) genotipova pridonijelo je povećanju prinosa od 2,53% godišnje u svijetu od razdoblja prije Zelene revolucije do kraja 20. stoljeća. Najveći rast prinosa zabilježen je u Aziji i Africi (3,5%, odnosno 2,6% godišnje), posebno u Istočnoj i Južnoj Aziji (4,4%, odnosno 3,2% godišnje) te u Južnoj i Sjevernoj Africi (3,2% i 2,5% godišnje) (<http://www.fao.org>). Iako su poboljšane agronomske tehnike imale značajnu ulogu, većina područja s najvećim porastom prinosa ujedno su i korisnici najviše novih genotipova CGIAR-a, na taj način ističući njegovu važnost za opskrbu hrane u svijetu tijekom 20. stoljeća.

Tijekom 4. razdoblja priznavanja globalni prinosi pšenice rasli su nižom stopom nego tijekom 20. stoljeća (1,42% godišnje) (<http://www.fao.org>). To se djelomično može pripisati smanjenju stope genetskog prirasta pšenice zabilježenog u nekim razvijenim zemljama u usporedbi s prethodnim razdobljima, a posebno malom prostoru za poboljšanje agronomskih tehnika u područjima gdje je usvajanje već bilo visoko tijekom 20. stoljeća.

### **4.3. Utjecaj regije priznavanja na morfološka i agronomska svojstva**

Istočnu regiju predstavlja teritorij Rusije i Ukrajine koji ima široku raznolikost tla i klimatskog okruženja što se ogleda u raznolikosti pšenice koja se uzgaja u toj regiji. Općenito područje uzgoja pšenice u Rusiji i Ukrajini se može podijeliti na tri glavne preklapajuće regije. Regija 1 obuhvaća južnu Ukrajinu i Rusiju. Ovo je prvenstveno regija uzgoja ozime pšenice s relativno blagim zimama i promjenljivim oborinama. Jara pšenica sijala se u komercijalne svrhe samo nekoliko godina da bi se nadomjestila ozima pšenica koja nije preživjela zimu (Ukrajina, 2003. godine). Ova se regija proteže od sjevernog Kavkaza i sjeverne obale Crnog mora do Moskve. Krećući se prema sjeveru, količina godišnjih oborina povećava se s 300-350 mm na 500-600 mm godišnje. Druga regija proteže se od sjeverne Ukrajine i srednjoeuropske Rusije do planina

Ural dok je treća regija područje Sibira. Niske temperature u ove dvije regije onemogućavaju uzgoj ozime pšenice te prevladava jara. Južni dio europskog dijela Rusije ili sjevernog Kavkaza žitnica je zemlje zbog povoljnog tla i klimatskih uvjeta. Prosječni prinosi u regijama Krasnodar i Rostov koji zauzimaju 2-3 milijuna ha obično prelaze 4-5 t/ha (dvostruko veći od nacionalnog prosjeka). Međutim, ova povoljna okolina vrlo je pogodna i za bolesti pšenice, uključujući hrđe. Početkom dvadesetog stoljeća razorne epidemije hrđe pšenice dovele su do gladi u regiji. Najveće epidemije hrđe u prvoj polovini 20. stoljeća dogodile su se 1939., 1941., 1946., 1948., 1949., 1952. i 1953. godine. Oplemenjivač P. Lukyanenko je 1930-ih započeo svoj rad na otpornosti na hrđu. Njegovi su napori rezultirali razvojem genotipa Bezostaja 1 koja je bila orijentir i u proizvodnji i kao uzgojni roditelj. Početkom 1970-ih stvoreni su visokoprinosi genotipovi Avrora i Kavkaz s većom otpornošću na hrđe od Bezostaje. Oplemenjivači ozime pšenice u središnjem dijelu europske Rusije uzgoj su temeljili na genotipu Mironovskaya 808, a rezultat su genotipovi Inna i Moskovskaya koje posjeduju visoku otpornost na niske temperature i visoku otpornost na hrđu. Genotipovi iz Istočne regije izdvojili su se od ostalih regija u istraživanju kao druga najviša regija (Tablica 12). To je rezultat velikih površina koje ta regija pokriva, a samim tim i različitih klimatskih prilika s obzirom na ravničarske ili planinske uvjete uzgoja.

Najveći broj genotipova u Sjevernoj regiji dolazi iz Njemačke. Ozima pšenica najvažnija je strna žitarica u Njemačkoj i uzgaja se na 54% površina koje se nalaze pod žitaricama i na oko trećini ukupno obradivih površina. U 2015. i 2016. godini prosječni prinos bio je 8,15 t/ha, odnosno 7,70 t/ha (svježa masa s 14% sadržaja vlage, Statistisches Bundesamt 2017.) što je u skladu s Njemačkim genotipovima korištenim u ovom istraživanju (Tablica 42). U 2017. godini Njemačka je bila deseti najveći proizvođač pšenice na svijetu (FAOSTAT, 2020.), predstavljajući visoko potencijalno područje proizvodnje pšenice zbog svoje povoljne i umjerene klime, kao i dobre agronomske prakse. Ozima pšenica se u Njemačkoj uzgaja na oko 98% svih površina pšenice u zemlji (BMEL, 2020). Proizvođači moraju uzeti u obzir promjene uvjeta okoline, kao što su sve češće suše, obilne kiše te sve veća nestabilnost tržišta (Wiebe i sur. 2015.; Macholdt i Honermeier, 2017.). Stoga je, pored prinosa zrna, stabilnost prinosa od velike važnosti, te je odabir genotipa najvažniji alat za uspješno gospodarenje (Macholdt i Honermeier, 2017.). U trogodišnjoj studiji Ahlemeyer i Friedt (2011.) testirali su 90 genotipa ozime pšenice priznate u Njemačkoj između 1966. i 2007. godine i utvrdili su kontinuirani genetski dobitak u prinosu zrna u rasponu od 0,034 do 0,038 t/ha godišnje. Koristeći seriju pokusnih podataka, Schuster (1997.) je izračunao genetski trend od 0,051 t/ha godišnje. Na

temelju podataka o urodima na farmama i pokusima koji datiraju iz ranih 1980-ih godina, Laidig i sur. (2014.; 2017.) primijenili su statističke modele za seciranje genetskih i negenetskih trendova u prinosima njemačkih genotipova ozime pšenice priznatih između 1963. i 2012. godine. Autori su izračunali genetsku dobit od 0,66% (nizak intenzitet upravljanja) do 1,16% godišnje (visoki intenzitet upravljanja) (Laidig i sur., 2014.) i od 0,63% (podatci s pokusa na farmama) do 0,65% godišnje (podatci s pokusa) (Laidig i sur., 2017.). U ovom istraživanju se Sjeverna regija istaknula po izrazito dugom broju dana do klasanja, preko 8 dana duže od prosjeka ostalih regija (Tablica 12). To je i očekivano jer je to regija gdje prevladavaju hladniji i vlažniji klimatski uvjeti, a u takvim uvjetima bolje uspjevaju genotipovi produženog vegetativnog razvoja koji kasnije cvatu.

Kao predstavnik Južne regije izdvaja se Italija gdje je oplemenjivanje pšenice započelo prije 1930. godine kada je Strampelli započeo program križanja talijanskog genotipa Rieti s nizozemskim genotipom Wilhelmina, a zatim i s patuljastim japanskim genotipom Akagomughi (Vallega, 1974.). Rezultat hibridizacije su genotipovi Ardito i Mentana koje su svojstva otpornosti na bolesti i kvalitete zrna preuzele od Rietija, prinos od Wilhelmine, a ranozrelost i čvrstoću stabljike od genotipa Akagomughi. Navedeni genotipovi su imali veliki značaj u daljnjem oplemenjivanju, ne samo u čitavoj mediteranskoj regiji, već i u Južnoj Americi i SSSR-u. Damiano, koji je istog porijekla, uključen je u rodoslovlje talijanskih genotipa Funo, Mara i San Pastore. U ovom istraživanju je potvrđena povezanost genotipa Akagomughi s genotipovima Mara i San Pastore na svojsvima broja dana do klasanja i visine biljke (Tablica 42). Za očekivati je bilo da će genotipovi iz ove regije imati najmanju visinu zbog gore navedene povijesti oplemenjivanja kao i zbog toplijih vremenskih uvjeta koji ondje vladaju. Regija jug prednjači u gotovo svim prosječnim vrijednostima komponenti prinosa.

Na područje Centralne regije preko japanskog genotipa Akakomugi te talijanskih i ruskih genotipova San Pastore, Libellula, Bezostaja, Avrora i Kavkaz (Borojević i Borojević, 2005.; Salvi i sur., 2013.) su introducirani geni *Rht8*, koji je odgovoran za snižavanje stabljike i *Ppd-D1* koji je nositelj neosjetljivosti na fotoperiod što je izrazito važno svojstvo jer skraćivanjem životnog ciklusa biljke izbjegavaju se visoke temperature tijekom cvatnje što u konačnici dovodi i do povećanja prinosa te kvalitete zrna. Važnost ovih gena najviše je izražena kod hrvatskog genotipa Srpanjka kojemu rano klasanje i niska stabljika omogućuju visok prinos. Geni *Rht-B1b* i *Rht-D1b* introducirani preko japanskog genotipa Norin 10 imaju pozitivan učinak na smanjivanje visine stabljike i povećanje broja zrna i prinosa, ali i negativan učinak na duljinu koleoptile, elongaciju listova, površinu lista klijanaca te izduživanje listova u

dubokoj sjetvi što dovodi do izražene osjetljivosti pšenice na visoke temperature prije klasanja (Addisu i sur., 2009.; Li i sur., 2011.). Navedeni negativni utjecaji razlog su zbog kojeg geni *Rht-B1b* i *Rht-D1b* nisu česti na području regije Centralna Europa. Na temelju matrice udaljenosti možemo zaključiti kako su od hrvatskih genotipova, Divana, Gabi i Slavonija najbližije japanskom genotipu Akakomugi (Tablica 26, 28, 30, 32). Centralna regija se izdvaja prema najvećem broju genotipa s visokim prinosom pa tako od ukupno sedam genotipova koji su imali pojedinačni prinos preko 10 t/ha čak 5 ih je iz centralne regije, dva francuska, dva austrijska i jedan mađarski genotip (Tablica 42). Francuski genotipovi su u prosjeku imali sedam dana dužu vegetaciju od hrvatskih genotipova. Ovo je bilo za očekivati jer su pod utjecajem atlanskog oceana zime u Francuskoj blage što pogoduje stvaranju genotipova pšenice duže vegetacije. S navedenim se slažu i Španić i sur. (2016.) koji su također utvrdili dužu vegetaciju francuskih genotipova.

U Kini se pšenica uzgaja više od 4.500 godina (Talhelm i sur., 2014.; Zhou i sur., 2018.). Nakon analize 717 kineskih genotipova s DArTseq i Wheat660K SNP (single nucleotide polymorphism), Zhou i sur. (2018.) su zaključili da se pšenica proširila iz sjeverozapadne regije Kaspijskog mora u južnu Kinu. Kina je vodeći svjetski proizvođač pšenice s približno 17% svjetske proizvodnje (FAO, 2017.). Godišnji rast prinosa pšenice procijenjen je na 1,0%, dok za Kinu to iznosi 1,7% (Ray i sur., 2013.). U Kini se tijekom posljednja dva desetljeća proizvodnja pšenice povećala s 99,6 milijuna tona u 2000. godini na 130,2 milijuna tona u 2018. godini dok se prinos pšenice u istom razdoblju povećao s 3,7 t/ha na 5,4 t/ha (Li i sur. 2019.). U ovom istraživanju su korišteni kineski genotipovi iz prva tri razdoblja priznavanja te je prosječan prinos iznosio 5,5 t/ha (Tablica 42) što je više od prosjeka proizvodnje u Kini koji navodi Li i sur. (2019.). Procijenjeno je da je porast prinosa postignut poboljšanjem genotipova tijekom 1990-ih iznosio oko 24,7%, a u periodu 2001. – 2012. 52% (Zhang i sur., 2013.).

#### **4.4. Fenotipska stabilnost germplazme na temelju morfoloških i agronomskih svojstava**

Germplazma je kolekcija gena čija je svrha poboljšanje biljaka (Orton, 2019.). Genetski resursi osnovni su izvor raznolikosti koji koriste oplemenjivačima za poboljšanje željenih svojstava. Međutim, veliki set germplazme teško je sačuvati i koristiti kao radnu kolekciju u genetskim istraživanjima. Genetska raznolikost daje osnovu za poboljšanje usjeva zbog različitih poželjnih svojstava. Kako bi se iskoristila prednost raznolikosti dostupne u određenom rodu,

oplemenjivači moraju dobro poznavati germplazmu. Poznavanje germplazme olakšava oplemenjivačima posao da ugrade novu varijabilnost dostupne germplazme i poželjna svojstva u uzgojni program. Skupo je uključiti opsežne kolekcije egzotične germplazme u uzgojne programe usmjerene ka poboljšanju kvantitativno nasljednih agronomskih i kvalitetnih svojstava zrna. Pristup zasnovan na sličnosti zemljopisnog podrijetla ili na visokom stupnju fenotipske sličnosti u ranim probirnim ispitivanjima smanjio bi troškove (Ferguson, 2006.). Izbor germplazme za genetska istraživanja je veoma težak ukoliko je germplazma velika ili ukoliko nemamo dovoljno informacija o samoj germplazmi. Također, program prikupljanja germplazme često rezultira pretjeranom zastupljenošću određenog materijala, dok su različiti materijali nedovoljno zastupljeni. Cilj osnovne zbirke je imati što manju, ali što različitiju germplazmu. U naprednim zemljama porast prinosa za 90-95% ovisi o genetskom i oplemenjivačkom poboljšanju genotipa i hibrida, a samo za 5-10% o poboljšanju agrotehnologije (Dragavtsev i sur., 2011.). Uloga genotipa u povećanju i stabilizaciji prinosa neprestano raste, a doprinos genotipa je 30-50% (Rybas, 2016.). Na temelju koeficijenta sličnosti vidljivo je da su genotipovi Nirvana, Beaver i Magnif imali najveći koeficijent različitosti te ih prema tome valja preporučiti za daljnje oplemenjivanje (Tablica 28, 30, 32, 34). Na velikim površinama dominira ograničen broj genotipova pšenice što povećava genetsku ujednačenost i dovodi do gubitka germplazme usjeva. Takav postupak dovodi do smanjenja adaptivnog potencijala vrste pod različitim uvjetima okoliša (Altukhov, 2003). Prema FAO-ovim stručnjacima, oko 75% globalne genetske raznolikosti usjeva izgubljeno je tijekom dvadesetog stoljeća. Prijetnja održivom poljoprivrednom razvoju nije toliko u smanjenju genetske raznolikosti ako se promatra kao ukupan broj alela prisutnih u genskom fondu, već zbog gubitka rijetkih, vrijednih alela i fenotipova sa skrivenim učinkom (Dzyubenko, 2009.). Stoga je za uzgoj i genetsko poboljšanje ozime pšenice presudno sustavno korištenje njene globalne raznolikosti. Široka genetska raznolikost genotipa obogaćuje usjev, čini njegovu proizvodnju stabilnijom i temelj je adaptivnog potencijala ozime pšenice.

Brancourt-Hulmel i sur. (1997.) navode da stabilnost može biti posljedica prisutnosti specifičnih gena. Stabilnost karakterizira važnost varijacije promatranog svojstva za isti genotip koji se uzgaja na različitim lokacijama, pri čemu najstabilniji genotipovi pokazuju najmanje fenotipske varijacije. Stabilni prinosi genotipa i u povoljnim i u sušnim uvjetima su od vitalnog značaja za oplemenjivače kako bi stvorili genotipove otporne na sušu. Kako bi se smanjio učinak interakcije genotip x okolina, oplemenjivači obično postavljaju pokuse u što različitim uvjetima kako bi se osiguralo da odabrani genotipovi imaju visoke i stabilne performanse u

nekoliko okruženja. Stabilnost prinosa genotipa u različitim proizvodnim okruženjima vrlo je važna za preporuku genotipa. Prema stabilnosti prinosa su se istaknula dva Francuska genotipa Premio i Bastide, dok posebno treba istaknuti stari Argentinski genotip Excelisior koja je također potvrdio stabilnost te ga kao takvog valja preporučiti za uključivanje u buduće oplemenjivačke programe (Tablica 42). Genotipovi moraju imati genetski potencijal za vrhunske performanse u idealnim uvjetima uzgoja, ali moraju imati i prihvatljive prinose u manje povoljnoj okolini. Slične zaključke su donijeli i u prethodnim istraživanjima Aziz i sur. (2015.) i Singh i sur. (2017.). Morfološka i agronomska svojstva pšenice se kvantitativno nasljeđuju (Kumar i sur., 2016.; Rasheed i sur., 2014.). Posljedično, na morfologiju tj. fenotip pšenice značajno utječe okolina, kao i interakcija genotip x okolina (Rasheed i sur., 2014., Simons i sur., 2012.). Promatranjem ocjena kvalitativnih morfoloških svojstava prema DUS ispitivanju kroz ispitivane vegetacijske godine genotipovi su pokazali stabilnost u ekspresiji svih svojstava te je utvrđen visok stupanj varijabilnost između njih (Tablica 41a, 41b, 41c, 41d). To je bilo za očekivati s obzirom na podrijetlo genotipova, različite pravce oplemenjivanja i dug period priznavanja genotipova. Relativno veliku varijabilnost morfoloških svojstava na temelju DUS testa između ispitivanih genotipova utvrdili su Marić i sur. (2004.), Salem i sur. (2008.), White i sur. (2008.) te Petrović (2011.).



## 5. ZAKLJUČAK

Na temelju morfoloških i agronomskih svojstava utvrđen je statistički značajan utjecaj vegetacijske godine na sva ispitivana svojstva te su se izdvojila ona svojstva koja su najviše utjecala na stabilnost genotipova tijekom sve četiri godine pokusa. Utvrđen je statistički značajan utjecaj regije priznavanja u odnosu na visinu biljke, broj klasića, broj zrna po klasu, masu 1000 zrna, hektolitarsku masu, vlagu zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masu klasa, masu zrna po klasu i broj dana do klasanja dok regija priznavanja nije statistički značajno utjecala na duljinu kasa. Utvrđen je statistički značajan utjecaj razdoblja priznavanja na visinu biljke, duljinu klasa, broj zrna po klasiću, masu 1000 zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masu klasa i masu zrna po klasu dok za broj klasića, hektolitar, vlagu i broj dana do klasanja nije utvrđena statistički značajna razlika. Utvrđena je široka genetska varijabilnost germplazme ispitivane kolekcije pšenice. PCA analiza je za sve četiri godine ispitivanja je ukazala je da masa klasa, broj zrna po klasu, masa zrna po klasu broj zrna po klasiću i klasu najviše utječu na varijabilnosti između svih 150 ispitivanih genotipova.

Na temelju koeficijenta sličnosti prinosa ispitivanih genotipova utvrđena je visoka razina različitosti genetskog materijala te je u svim godinama istraživanja bilo moguće izdvojiti ukupno 13 klastera. U prvoj godini istraživanja najrazličitiji genotip u odnosu na ostale je bio genotip Beaver, u drugoj godini je to bio genotip Nirvana, u trećoj genotip je bio Magnif, a u četvrtoj godini najrazličitiji genotipovi su bili Magnif i Rialto, Magnif i MV Optima, te Saitama 27 i Rialto.

Utvrđena je široka genetska varijabilnost germplazme ispitivane kolekcije pšenice na temelju morfoloških svojstava. Svojstva slabog stupnja prisutnosti unutrašnjih dlačica na donjoj strani pljeve i tanke debljine slame utvrđen u najvećeg broja genotipova 80,67% genotipova, slijedilo je svojstvo fusiformnog oblika klasas sa 78% primki. Svojstvo vrlo slabe voštanosti klasa je utvrđeno u samo 2% genotipova, dok su svojstva prijelazi do semiprostratum tip rasta i dugog klasa bile najmanje zastupljene od 0,67%. Genotipovi su pokazali stabilnost u ekspresiji tih svojstava te veliku varijabilnost između njih.

Genotipovi Nirvana, Beaver i Magnif imali najveći koeficijent različitosti, dok su se prema stabilnosti prinosa izdvojili su se superiorni genotipovi: dva Francuska genotipa Premio i Bastide, stari Argentinski genotip Excelisior te ih prema tome možemo preporučiti kao roditelje u budućim oplemenjivačkim programima.

## 6. LITERATURA

1. Abdmishani, S., Shah Nejat Boushehri, A.A. (1997.): Advanced plant breeding (Volume I). Institute of Publications and Printing of Tahrán university. Tahrán, Iran. 332.
2. Abdulhamed, Z.A., Abood, N.M., Noaman, A.H. (2021.): Genetic Path Analysis and Correlation Studies of Yield and Its Components of Some Bread Wheat Varieties. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 761, 012066.
3. Addisu, M., Snape, J.W., Simmonds, J.R., Gooding, M.J. (2009.): Reduced height (Rht) and photoperiod insensitivity (Ppd) allele associations with establishment and early growth of wheat in contrasting production systems. *Euphytica*, 166: 249-267.
4. Ahlemeyer, J., Friedt, W. (2011.): Progress in winter wheat yield in Germany—what's the share of the genetic gain? *Tagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs*, 19-23.
5. Ahmad, B., Khalil, H.I., Iqbal, M., Rahman, U.H. (2010.): Genotypic and phenotypic correlation among yield components in bread wheat under normal and late plantings. *Sarhad Journal of Agriculture*, 26(2): 259-265.
6. Ahmadi, A., Jodi, M., Tavakoli, A., Ranjbar, M. (2009.): Investigation of yield and its related morphological traits responses in wheat genotypes under drought stress and irrigation conditions. *JWSS-Isfahan University of Technology*, 12: 155-165.
7. Ahmadi, J., Pour-Aboughadareh, A., Fabriki Ourang, S., Mehrabi, A.A., Siddique, K.H.M. (2018.): Screening wheat germplasm for seedling root architectural traits under contrasting water regimes: Potential sources of variability for drought adaptation. *Arch. Agron. Soil Sci.*, 64: 1351–1365.
8. Ahmadizadeh, M., Shahbazi, H., Valizadeh, M., Zaefizadeh, M. (2011.): Genetic diversity of durum wheat landraces using multivariate analysis under normal irrigation and drought stress conditions. *African Journal of Agricultural Research*, 6: 2294-2302.
9. Alam, M., Rahman, A., Nesa, M., Khan, S., Siddique, N. (2008.): Effect of source and/or sink restriction on the grain yield in wheat. *Journal of Applied Sciences Research*, 4: 258-261.
10. Alexandratos, N., Bruinsma, J. (2012.): World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03. Rome, FAO.

11. Al-falahi, M.A., Sadalla, H.A., Mustafa, K.M., Hussain, S.A. (2018.): Grain yield and its components stability of bread wheat genotypes under rainfed conductions. JZS, Special Issue, 2<sup>nd</sup>Int. Conference of Agricultural Sciences, pp 307-316.
12. Allard, R.W. (1999.): Principles of plant breeding. 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley and Sons, New York.
13. Altukhov, Y.P. (2003.): Genetic processes in populations. Moscow, Akademkniga, 431 pp.
14. Asseng, S., Ewert, F., Martre, P., Rötter, R.P., Lobell, D.B., Cammarano, D., Zhu, Y. (2015.): Rising temperatures reduce global wheat production. Nature Climate change, 5(2): 143.
15. Araus, J.L., Cairns, J.E. (2014.): Field high-throughput phenotyping: the new crop breeding frontier. Trends in Plant Science, 19(1): 52-61.
16. Atar, B. (2018.): Determination and Assessments the Yield Gap Between the Wheat Yield and Potential Yield in Turkey. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6: 10.
17. Austin, R.B., Ford, M.A., Morgan, C.L. (1989.): Genetic improvement in the yield of winter wheat: a further evaluation. Journal of Agricultural Science, Cambridge 112: 295-301.
18. Banyai, J., Karsai, I., Balla, K., Kiss, T., Bedo, Z., Lang, L. (2014.): Heat Stress Response of Wheat Cultivars with Different Ecological Adaptation. Cereal Research Communications, 42(3): 413–425.
19. Bänziger, M, Setimela, P.S., Hodson, D., Vivek, B. (2004.): Breeding for improved drought tolerance in maize adapted to southern Africa. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Crop Science Congress. Brisbane, Australia.
20. Banjac, B., Mladenov, V., Dimitrijević, M., Petrović, S., Bočanski, J. (2014.): Genotype × environment interactions and phenotypic stability for wheat grown in stressful conditions. Genetika, Vol 46, No. 3: 799-806.
21. Banjac, B., Petrović, S., Dimitrijević, M., Dozet, D. (2010.): Procena korelacione povezanosti komponenata prinosa pšenice u uslovima stresa. Letopis naučnih radova, 34 (1): 60-68.
22. Barić, M., Jurman, M., Habuš Jerčić, I., Kereša, S., Šarčević, H. (2008.): Procjena strukture uroda zrna sorti i linija ozime pšenice (*Triticum aestivum* L.). Sjeminarstvo, 25:2.

23. Baye, A., Berihun, B., Bantayehu, M., Derebe, B. (2020): Genotypic and phenotypic correlation and path coefficient analysis for yield and yield-related traits in advanced bread wheat (*Triticum aestivum* L.) lines. *Cogent Food & Agriculture*, 6: 1752603.
24. Beche, A., da Silva, C.L., Todechini, M.H., Milioli, A.S., Benin, G., Marchese, J.A. (2018.): Improvemeten in Brazilian wheat breeding: changes in developmental phases and ecophysiological traits. *Euphytica*, 214(3): 56.
25. Bede., M., Petrović, S. (2005.): Genetska varijabilnost roditelja – uvjet uspješnom oplemenjivanju pšenice. *Sjemenarstvo*, 23(1): 5-10.
26. Bilgin, O., Kayhan, Z., Korkut Baser, I., Daglioglu, O., Ozturk, I., Kahraman, T., Balkan A. (2011.): Genetic variation and inter-relationship of some morphophysiological traits in durum wheat (*Triticum durum* (L.) Desf.). *Pak. J. Bot.*,43(1): 253, 260.
27. Board, J.E., Maricherla, D. (2008.): Explanation for decreasead harvest index with increased yield in soybean. *Crop Sience*, 48: 1995-2002.
28. Boling, A.A., Tuong, T.P., Van Keulen, H., Bouman, B.A.M., Suganda, H., Spiertz, J.H.J. (2010.): Yield gap of rainfed rice in farmers' fields in Central Java. *Indonesia Agricultural Systems*, 103(5): 307-315.
29. Borlaug, N.E., Feeding, A. (2008.): World of 10 Billion People: Our 21<sup>st</sup> Century Challenge. In: Scanes CG, Miranowski JA, editors. *Perspectives in World Food and Agriculture 2004*. Ames (US): Iowa State Press, 32-56.
30. Borojević, S. (1986.): Genetic changes in morphophysilogic characters in relation to breeding for increased wheat yield. *Genetic improvement in yield of wheat*, Madison, WI: Crop Science Society of America, Spec. Pub., 13: 71-85.
31. Borojević, K., Borojević, K. (2005.): Historic role of the variety Akakomugi in Sothern and Central European wheat breeding programs. *Breeding Science*, 55: 253-256.
32. Brancourt-Hulmel, M., Doussinault, G., Lecomte, C., Be´rard, P., Le Buanec, B., Trottet, M. (2003.): Genetic improvement of agronomic traits of winter wheat cultivars released in France from 1946 to 1992. *Crop Science* 43: 37-45.
33. Brancourt-Hulmel, M., Lecomte, C., Meynard, J. M. (1997.): Points de repères dans l'analyse de la stabilité et de l'interaction génotype x milieu en amélioration des plantes [Guiding marks on stability and genotype–environment interaction analysis in plant breeding]. *Agronomie*, 17: 219–246.
34. Chamekh, Z., Fraj, N., Karmous, C., Ayadi, S., Sahli, A., Hammami, Z., Belhaj, M., Benaissa, N.N., Trifa, Y., Slim-Amara, H. (2015.): Stability analysis of yield component

- traits in 25 durum wheat (*Triticum durum* Desf.) genotypes under contrasting irrigation water salinity. *Agricult. Water Man* 152: 1–6.
35. Chapin, F.S., Sala, O.E., Huber-Sannwald, E. (2001.): *Global biodiversity in a changing environment: Scenarios for the 21<sup>st</sup> century*. SpringerVerlag, New York, 376 pp.
  36. Chloupek, O., Hrstkova, P. (2005.): Adaptation of crops to environment. *Theor Appl Genet*, 111: 1316–1321.
  37. Cossani, C.M., Slafer, G.A., Savin, R. (2012.): Nitrogen and water use efficiencies of wheat and barley under a Mediterranean environment in Catalonia Filed. *Crop Research*, 128: 109-118.
  38. Cossani, C.M., Reynolds, M. (2012): Physiological traits for improving heat tolerance in wheat. *Plant Physiology*, 160: 1710-1718.
  39. Crain, J., Wei, Y., Barker, J., Sean, T., Alderman, P., Reynolds, M., Zhang, N., Poland, J. (2015.): Development and deployment of a portable field phenotyping platform. *Crop Science*, 56(3): 965–975.
  40. Dağüstü, N. (2008.): Genetic analysis of grain yield per spike and some agronomic traits in diallel crosses of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32: 249-258.
  41. Dalrymple, D.G. (1986.): *Development and Spread of High-Yielding Wheat Varieties in Developing Countries*. Bureau for Science and Technology. Washington D.C. (US): U.S. Agency for International Development.
  42. Darvincel, A. (1978.): Pattern of filling and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 26: 383-398.
  43. Denčić, S., Kastori, B., Kobiljski, B., Duggan, B. (2000.): Evaluation of grain yield and its components in wheat cultivars and landraces under near optimal and drought conditions. *Euphytica*, 113(1): 43-52.
  44. Deletić, N., Stojković, S., Gudžić, S., Đurić, V., Aksić, M. (2012.): Genotypic specificity of some winter wheat traits and their effect on grain yield. *Genetika*, 44 (2): 249-258.
  45. Desheva., G. (2016.): Correlation and Path coefficient analysis of quantitative characters in winter bread wheat varieties. *Trakia Journal of Sciences*, 1: 24-29.
  46. De Vita, P., Nicosia, O.L.D., Nigro, F., Platani C. (2007.): Breeding progress in morpho-physiological, agronomical and qualitative traits of durum wheat cultivars released in Italy during the 20<sup>th</sup> century. *European Journal of Agronomy*, 26(1): 39-53.

47. Devesh, P., Moitra, P.K., Shukla, R.S., Pandey, S. (2019.): Genetic diversity and principal component analyses for yield, yield components and quality traits of advanced lines of wheat. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(3): 4834-4839.
48. Dimitrijević, M., Knežević, D., Petrović, S., Zečević, V., Bošković, J., Belić, M., Pejić, B., Banjac, B. (2011.): Stability of yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Genetika*, 43 (1): 29-39.
49. Dixon, J., Braun, H.J., Crouch, J. (2009.): Transitioning wheat research to serve the future needs of the developing world. In: Dixon J, Braun HJ, Kosina P, editors. *Wheat Facts and Futures*. Mexico City (Mexico): CIMMYT. 1-19.
50. Dolferus, R., Ji, X., Richards, R.A. (2011.): Abiotic stress and control of grain number in cereals. *Plant Sci.*, 181: 331–341.
51. Donmez, E., Sears, R. G., Shroyer, J. P., Paulsen, G. M. (2001.): Genetic gain in yield attributes of winter wheat in the Great Plains. *Crop Science* 41: 1412-1419.
52. Dragavtsev, V.A., Makarova, G.A., Kochetov, A.A., Kocherina, N.V., Mirskaya, G.V., Sinyavina, I.G. (2011.): Some problems of agrophysical support of breeding technologies for genetic enhancement of plant productivity and crop yield. *Agrophysics*, 1: 14-22.
53. Dragov, R., Dechev, D. (2015.): Phenotypic stability of yield on varieties and lines of durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Agricultural science and technology*, 7(2): 204-207.
54. Duggan, B.L., Domitruk, D.R., Fowler, D.B. (2000.): Yield component variation in winter wheat grown under drought stress. *Can. J. Plant Sci.*, 80: 739 - 745.
55. Dvojković, K. (2009.): *Genetska raznolikost hrvatskih kultivara pšenice*. Doktorska disertacija, Osijek.
56. Dzyubenko, N.I., Potokina, E.K. (2009.): Activity of gene banks for the purpose of monitoring and prevention of the most dangerous consequences of genetic erosion. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*, St. Petersburg, VIR, 166: 381-388.
57. Đekić, V., Milovanović, M., Staletić, M., Stevanović, V., Milivojević, J. (2012.): Influence of growing season on some agronomic characteristics of six winter wheat cultivars grown in acidic soil. *Proceedings of 47<sup>nd</sup> Croatian and 7<sup>th</sup> International Symposium on Agriculture*, Opatija, Croatia, 478- 482.
58. Đurić, N., Đekić, V., Simić, D., Trkulja, V. (2012): Analiza prinosa zrna i kvaliteta brašna nekih sorata ozime pšenice u 2010 i 2011.godini. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, Beograd, Srbija, 18 (1-2): 13-18.
59. Evans, J.D. (1996.): *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Pacifics Grove. CA: Brooks/Cole Publishing.

60. Farmer, G., Warrick, R. (1989.): Agriculture in changing climate. *Shell Agriculture*, 3: 4-7.
61. Ferede, M., Worede, F. (2016.): Grain Yield Stability and Phenotypic Correlation Analysis of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes in North Western Ethiopia. *Food Science and Quality Management*, 48: ISSN 2225-0557.
62. Ferguson, A.R. (2006.): The need for characterization and evaluation of germplasm: kiwifruit as an example. *Euphytica*, 154(3): 371–382.
63. Filipović, M. (2018.): Procjena pekarske kvalitete kultivara ozime pšenice primjenom kemometrijske analize glavnih komponenata (PCA). Diplomski rad.
64. Finlay, K.W., Wilkinson, G.N. (1963.): The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. *Aust.J.Agric. Res.*, 14: 742-54.
65. Flintham, J.E., Gale, M.D. (1983.): The Tom Thumb dwarfing gene Rht3 in wheat. *Theoretical and Applied Genetics* volume 66: 249-256.
66. Foulkes, M.J., Sylvester-Bradley, R., Weightman, R., Snape, J.W. (2007.): Identifying physiological traits associated with improved drought resistance in winter wheat. *Field Crop Res.*, 103: 11–24.
67. Fu, Y.B., Peterson, G.W., Scoles, G., Rosnagel, B., Schoen, D.J., Richards, K.W. (2003.): Allelic diversity changes in 96 Canadian oat cultivars released from 1886 to 2001. *Crop Sci.*, 43: 1989-1995.
68. Fu, Y.B., Somers, D.J. (2009.): Genome wide reduction of genetic diversity in wheat breeding. *Crop Sci.*, 49: 161-168.
69. Fuentes, J.P., Flury, M., Huggins, D.R., Bezdicsek, D.F. (2003.): Soil water and nitrogen dynamics in dryland cropping systems of Washington State, USA. *Soil and Tillage Research*, 71(1): 33-47.
70. Gale, M.D., Marshall, G.A., Rao, M.V. (1981.): A classification of the NORIN 10 and Tom Thumb dwarfing genes in British, Mexican, Indian and other hexaploid bread wheat varieties. *Euphytica* volume 30. 355-361.
71. Ghaffar, M., Khan, S., Khan, W. (2018): Genetic variability analysis of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes for yield and related parameters. *Pure Appl. Biol.*, 7(2): 547-555.
72. Golba, J., Studnicki, M., Gozdowski, D., Mađry, M., Rozbicki, J. (2018.): Influence of Genotype, Crop Management, and Environment on Winter Wheat Grain Yield Determination Based on Components of Yield. *Crop Sci*, 58: 660-669.

73. Gourdj, S.M., Sibley, A.M., Lobell, D.M. (2013.): Global crop exposure to critical high temperatures in the reproductive period: historical trends and future projections. *Environ. Res. Lett.* 8 024041
74. Govindasamy, B., Duffy, P.B., Coquard, J. (2003.): High-resolution simulations of global climate 2. Effects of increased greenhouse case. *Climate dynamics*, 21: 391-404.
75. Gulmezoglu, N., Alpu, O., Ozer, E. (2010.): Comparative performance of triticale and wheat grains by using path analysis. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16: 443-453.
76. Gupta, P. K., Balyan, H. S., Gahlaut, V. (2017.): QTL analysis for drought tolerance in wheat: present status and future possibilities. *Agronomy* 7: 5.
77. Habash, D. Z., Kehel, Z., Nachit, M. (2009): Genomic approaches for designing durum wheat ready for climate change with a focus on drought. *J. Exp. Bot.*, 60: 2805–2815.
78. Hagos, H., Abay, F. (2013.): AMMI and GGE biplot analysis of bread wheat genotypes in the northern part of Ethiopia. *Journal of Plant Breeding and Genetics*, 1: 12-18.
79. Haljak, M., Koppel, R., Ingver, A., Ruzgas, V. (2008.): Variations in the morphological characteristics of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Latvian Journal of Agronomy*, 11: 54-60.
80. Haq, W., Munir, M., Akram Z. (2010.): Estimation of interrelationships among yield and yield related attributes in wheat lines. *Pak. J. Bot.*, 42(1): 567-573.
81. Hassan, M., Mohamed, G., El-Said, R. (2013.): Stability Analysis for Grain Yield and its Components of some Durum Wheat Genotypes (*Triticum durum* L.) under different Environments. *Asian Journal of Crop Science*, 5 (2): 179-189.
82. Hay, R., Porter, J. (2006.): *The physiology of crop yield*. 2<sup>nd</sup> ed. Blackwell Publishing. Oxford. UK. ISBN: 978-1-405-10859-1.
83. Heisey, P., Norton, G.W. (2007.): Fertilizer and other chemicals. In: *Handbook of Agricultural Economics*, 3: 2747-2783.
84. Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G., Jarvis A. (2004): The WorldClim interpolated global terrestrial climate surfaces. Version 1.3.
85. Hristov, N., Mladenov, N., Kondić-Špika, A., Jocković, B. (2012.): Novosadske sorte pšenice u agroekološkim uslovima Vojvodine. *Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik*, 18 (1-2): 21-28.
86. Huang, X.Q., Wolf, M., Ganal, M.W., Orford, S., Koebner, R.M.D., Röder, M. (2007.): Did modern plant breeding lead to genetic erosion in European winter wheat varieties? *Crop Sci.*, 47: 343-349.



87. Iftikhar, R., Khaliq, I., Ijaz, M., Rashid Rahman A.M. (2012.): Association analysis of grain yield and its components in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 12(3): 289-392.
88. Jäger., K., Fabian, A., Eitel, G., Szabo, L., Deak, C. (2014.): A morpho-physiological approach differentiates bread wheat cultivars of contrasting tolerance under cyclic water stress. Journal of Plant Physiology, 171: 1256-1266.
89. Janković, S., Ikanović, J., Popović, V., Rakić, S., Pavlović, S., Ugrenović, V. Simić, D., Dončić, D. (2015.): Morphological and productive traits of spelt wheat – *Triticum spelta* L. Agriculture & Forestry, Vol. 61, Issue 2: 173-182.
90. Jelić, M., Milivojević, J., Paunović, A., Biberdžić, M., Nikolić, O., Madić, M., Đekić, V. (2012): Response of wheat genotypes to liming and fertilization on pseudogley soil. Proceedings of 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, 488-491.
91. Jocković, B., Mladenov, N., Hristov, N., Aćin, V., Đalović, I. (2014.): Interrelationship of grain filling rate and other traits that affect the yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). Romanian Agricultural Research, 31: 1-7.
92. Juroszek, P., von Tiedeman, A. (2012.): Climate change and potential future risks through wheat diseases: a review. Eur J Plant Pathol, 136: 21–33.
93. Kadir, M., Kaimuddin, Farid, B.M., Musa, Y., Nur, A., Efendi, R, Syahrudin, K. (2018.): GGE-biplot analysis of yield stability in environment trial of tropical wheat (*Triticum aestivum* L.) genotype under dry season in Indonesia. Research on Crops, Volume: 19, Issue: 4.
94. Kamrani, M. (2015.): Relationship Among Agro-Morphological Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum*) Genotypes Under Irrigated and Rainfed Conditions. Journal of Agronomy 14 (4): 254-263.
95. Kara, B. (2010.): Influence of late-season nitrogen application on grain yield, nitrogen use efficiency and protein content of wheat under Isparta ecological conditions. Turkish Journal of Field Crops, 15(1): 1-6.
96. Kato, K., Miura, H., Sawada, S. (2000.): Mapping QTLs and controlling grain yield and its components on chromosome 5A of wheat. Theor. Appl. Genet., 101: 1114-1121.
97. Keeling, P.L., Banisadr, R., Barone, L., Wasserman, B.P., Singletary, G.W. (1994.): Effect of temperature on enzymes in the pathway of starch biosynthesis in developing wheat and maize grain. Aust. J. Plant Phys, 21: 807–827.

98. Keeling, C.D., Whorf, T.P. (2005.): Atmospheric CO<sub>2</sub> records from sites in the SIO air sampling network.
99. Kereša, S., Barić, M., Horvat, M., Habuš Jerčić, I. (2008.): Mehanizmi tolerantnosti biljaka na sušu i njihova genetska osnova kod pšenice. *Sjemenarstvo* 25(1): 35-45.
100. Keser, M., Gummadov, N., Akin, B., Belen, S., Mert, Z., Taner, S., Topal, A., Yazar, S., Morgounov, A., Sharma, R.C., Ozdemir, F. (2017.): Genetic gains in wheat in Turkey: Winter wheat for dryland conditions. *The Crop Journal*, 5: 533-540.
101. Khodadadi, M., Fotokian, M.H., Miransari, M. (2011.): Genetic diversity of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes based on cluster and principal component analysis for breeding strategies. *Australian journal of Crop Science*, 5(19): 17-24.
102. King, R.W., Gale, M.D., Quarrie, S.A. (1983.): Effects of NORIN 10 and Tom Thumb Dwarfing Genes on Morphology, Physiology and Abscisic Acid Production in Wheat. *Annals of Botany*, 51: Issue 2: 201-208.
103. Kiss, T., Balla, K., Veisz, O., Karsai, I. (2018.): Associations between plant density and yield components using different sowing times in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Cereal Research Communications*, 46(2): 211–220.
104. Knežević, J., Đokić, D., Terzić, D., Poštić, D., Đukanović, L., Tošković, S., Tmušić, N. (2014.): Komparativna analiza svojstava semena različitih vrsta pšenice. *Selekcija i sjemenarstvo*, Vol. XX, broj 1.
105. Knox, J.W., Wade, S. (2012): Assessing climate risks to UK agriculture. *Nature Climate Change*, 2: 378.
106. Krasouski, A., Zenchanka, S., Loginova, E., Andreev, M. (2018.): Biodiversity Risks for Belarus Connected with the UV Climate Change.
107. Kruse, J. (2010.): Estimating demand for agricultural commodities to 2050. *Global Harvest Initiative* (prepublication draft).
108. Kumar, A., Mantovani, E.E., Seetan, R., Soltani, A., Echeverry-Solarte, M., Jain, S., Simsek, S., Doehlert, D., Alamri, M.S., Elias, E.M., Kianian, S.F., Mergoum, M. (2016.): Dissection of genetic factors underlying wheat kernel shape and size in an elite 9 nonadapted cross using a high density SNP linkage map. *Plant Genome*.
109. Kumar, U., Joshi, A.K., Kumari, M., Paliwal, R., Kumar, S., Roder, M.S. (2010.): Identification of QTLs for stay green trait in wheat (*Triticum aestivum* L.) in the 'Chirya 3' 3 'Sonalika' population. *Euphytica*, 174:437–445.

110. Lafitte, H.R., Blum, A., Atlin, G. (2003.): Using secondary traits to help identify drought tolerant genotypes. In *Hardy Breeding Rice for Drought-Prone Environments*; Fischer, K., Lafitte, S.R., Fukai, G., Atlin, B., Eds.; IRRI: Los Baños, CA, USA, pp. 38–39.
111. Laghari, G.M., Oad, F.C., Tunio, S., Chachar, Q., Gandahi, A.W., Siddiqui, M.H. (2011.): Growth and yield attributes of wheat at different seed rates. *Sarhad Journal of Agriculture*, 27: 177-183.
112. Laidig, F., Piepho, H.P., Drobek, T., Meyer, U. (2014.): Genetic and non-genetic long-term trends of 12 different crops in German official variety performance trials and on-farm yield trends *Theor. Appl. Genet.*, 127: 2599-2617.
113. Laidig, F., Piepho, H.P., Rentel, D., Drobek, T., Meyer, U., Huesken, A. (2017.): Breeding progress, environmental variation and correlation of winter wheat yield and quality traits in German official variety trials and on-farm during 1983–2014 *Theor. Appl. Genet.*, 130: 223-245.
114. Leilah, A., Al-Khateeb, S. (2005.): Statistical analysis of wheat yield under drought conditions. *Journal of Arid Environments*, 61: 483-496.
115. Lever, J., Krzywinski, M., Altman, N. (2017.): Points of significance: Principal component analysis, *Nature Methods*, 14:641-642
116. Li, P., Chen, J., Wu, P., Zhang, J., Chu, C., See, D., Brown-Guedira, G., Zemetra, R., Souza, E. (2011.): Quantitative Trait Loci Analysis for the Effect of Rht-B1 Dwarfing Gene on Coleoptile Length and Seedling Root Length and Number of Bread Wheat. *Crop Science*, 51: 2561-2568.
117. Li, R., Li, M., Ashraf, U., Liu, S., Zhang, J. (2019.): Exploring the relationships between yield and yield-related traits for rice varieties released in china from 1978 to 2017. *Front. Plant Sci.*, 10: 543.
118. Loss, S.P., Siddique, K.H.M. (1994.): Morphological and physiological traits associated with wheat yield increases in Mediterranean environments. *Adv. Agron.* 52: 229–276.
119. Macholdt, J., Honermeier, B. (2017): Yield stability in winter wheat production: a survey on German Farmers' and advisors' views. *Agronomy*, 7: 45.
120. Macholdt, J., Honermeier, B. (2019.): Stability analysis for grain yield of winter wheat in a long-term field experiment. *Archives of Agronomy and Soil Science*, Vol. 65, Issue 5.
121. Marino, S., Alvino, A. (2020.): Agronomic Traits Analysis of Ten Winter Wheat Cultivars Clustered by UAV-Derived Vegetation Indices. *Remote Sens.*, 12: 249.
122. McVittie, J.A., Gale, M.D., Marshall, G.A., Westcott, B. (1978): The intra-chromosomal mapping of the Norin 10 and Tom Thumb dwarfing genes. *Heredity* volume 40: 67-70.

123. Milovanović, M., Staletić, M., Rajičić, V., Nikolić, O., Perišić, V. (2012.): Actualities of hard winter wheat breeding in Center for small grains in Kragujevac. XVI International Eco-Conference, Novi Sad, Proceedings Safe Food, 115-123.
124. Mladenov, N., Denčić, S., Hristov, N. (2007.): Oplemenjivanje na prinos i komponente prinosa zrna pšenice. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 43 (1): 21-27.
125. MoA-Ministry of Agriculture (2011.): Ministry of Agriculture. Animal and Plant Health Regulatory Directorate. Crop variety register, Issue No. 14. Addis Ababa, Ethiopia.
126. Mohamed, N., Said, A., Amein, K. (2013.): Additive main effects and multiplicative interaction (AMMI) and GGE-biplot analysis of genotype  $\times$  environment interactions for grain yield in breadwheat (*Triticum aestivum* L.). African Journal of Agricultural Research, 8 (42): 5197-5203.
127. Mohammad, S., Fida, M., T. Mohammad (2002.): Path coefficient analysis in wheat. Sarhad Journal of Agriculture, vol. 18, no. 4, pp. 383–388.
128. Mohammadi, M. (1998.): Final report correlation of agronomic traits with wheat grain yield in dryland conditions. Kohkilouye & Boyer Ahmet, Iran Agricultural Research Center, 232 (77): 11-17.
129. Mohammadi, M. (2016.): Efficiency of yield-based drought tolerance indices to identify tolerant genotypes in durum wheat. Euphytica, 211: 71-89.
130. Mohammadi, M., Sharifi, P., Karimizadeh, R., Shefazadeh, M.K. (2012.): Relationships between grain yield and yield components in bread wheat under different water availability (dryland and supplemental irrigation conditions). Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 40: 195-200.
131. Monneveux, P., Jing, R., Misra, S.C. (2012.): Phenotyping for drought adaptation in wheat using physiological traits. Frontiers in Physiology, Plant Physiology Volume 3, article 429.
132. Motzo, R., Giunta, F. (2007): The effect of breeding on the phenology of Italian durum wheats: from landraces to modern cultivars. European Journal of Agronomy, 26:462-470.
133. Mustăţea, P., Săulescu, N.N., Ittu, G., Păunescu, G., Voinea, L., Stere, I., Mîrlogeanu, S., Constantinescu, E., Năstase, D. (2009.). Grain yield and yield stability of winter wheat cultivars in contrasting weather conditions. Romanian agricultural research, 26:1-8.
134. Nezhadahmadi, A., Prodhon, Z.H., Faruq, G. (2013.): Drought Tolerance in Wheat. The Scientific World Journal. Article ID 610721: 12.
135. Nielsen, D.C., Halvorson, A.D. (1991.): Nitrogen fertility influence on water stress and yield of winter wheat. Agronomy Journal, 83(6): 1065-1070.

136. Noori, S.H.A. (2018.) : Effect of sowing dates, seeding rates, awn and flag leaf removal on yield and its components of Adana-99 bread wheat cultivar. JZS, Special Issue, 2ndInt. Conference of Agricultural Sciences.
137. Oerke, E.C. (2006.): Crop losses to pests. The Journal of Agricultural Science, 144(01): 31-43.
138. Orton, T.J. (2019.): Germplasm and Genetic Variability. Horticultural Plant Breeding, 113–128.
139. Patrignani, A., Lollato, R.P., Ochsner, T.E., Godsey, C.B., Edwards, J. (2014.): Yield gap and production gap of rainfed winter wheat in the Southern Great Plains. Agronomy Journal, 106(4): 1329-1339.
140. Payne, T. (2019.): The international wheat improvement network (IWIN) at CIMMYT.
141. Peltonen-Sainio, P., Kangas, A., Saloc, Y., Jauhiainen, L. (2007.): Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: Evidence based on 30 years of multi-location trials. Field Crops Research, Volume 100, (2–3), 179-188.
142. Perišić, V. (2016.): Varijabilnost osobina i stabilnost prinosa i komponenti rodosti ozime pšenice. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
143. Perišić, V., Milovanović, M., Đekić, V., Staletić, M. (2011.): Nasleđivanje dužine klasa i broja zrna u klasu kod hibrida pšenice. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, 17 (1-2): 19-26.
144. Pour-Aboughadareh, A., Ahmadi, J., Mehrabi, A.A., Etminan, A., Moghaddam, M., Siddique, K.H.M. (2017.): Physiological responses to drought stress in wild relatives of wheat: Implications for wheat improvement. Acta Physiol. Plant, 39. 106.
145. Pour-Aboughadareh, A., Mohammadi, R., Etminan, A., Shoostari, L., Maleki-Tabrizi, N., Poczai, P. (2020.): Effects of Drought Stress on Some Agronomic and Morpho-Physiological Traits in Durum Wheat Genotypes. Sustainability, 12: 5610.
146. Pour-Aboughadareh, A., Omidi, M., Naghavi, M.R., Etminan, A., Mehrabi, A.A., Poczai, P., Bayat, H. (2019.): Effect of water deficit stress on seedling biomass and physio-chemical characteristics in different species of wheat possessing the D genome. Agronomy, 9: 522.
147. Poursiahbidi, M., Pour-Aboughadareh, A., Tahmasebi, G., Jasemi, S. (2013.): Evaluation of genetic diversity and interrelationships of agro-morphological characters in durum wheat (*Triticum durum* desf.) lines using multivariate analysis. Int. J. Agric. Res. Rev., 3: 184–194.

148. Petrović, S. (2011.): Genetska različitost germplazme ozime krušne pšenice (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*). Doktorski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek. Hrvatska.
149. Petrović, S., Marić, S., Guberac, V., Dvojković, K., Drezner, G., Eđed, A., Roksandić, M. (2011.): Varijabilnost uroda germplazme ozime pšenice. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, 422-425.
150. Pirzado, A.A. Suthar, S.K., Suthar, V., Qurashi, N.A., Jatoi, I.K., Khaskeli, S.A., Chandio, R.A., Aarain, K., Peerzado, M.B. (2021.): Checking the Significance of Correlation Coefficient from the Regression Analysis using Wheat Yield. J. appl. Res in Plant Sci. Vol. 2(2), 132-141, eISSN 2708-3004; pISSN: 2708-2997.
151. Pszczółkowska, A., Okorski, A., Olszewski, J., Fordoński, G., Krzebietke, S., Chareńska A. (2018): Effects of pre-preceding leguminous crops on yield and chemical composition of winter wheat grain. Plant Soil Environ., 64: 592-596.
152. Purchase, J.L. (1997.): Parametric Stability to Describe  $G \times E$  Interactions in Yield Stability in Winter Wheat. Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Orange Free State, Bloemfontein, South Africa.
153. Rasheed, A., Xia, X., Ogbonnaya, F., Mahmood, T., Zhang, Z., Mujeeb-Kazi, A., He, Z. (2014.): Genome-wide association for grain morphology in synthetic hexaploid wheats using digital imaging analysis. BMC Plant Biol 14:128.
154. Rashidi, V. (2011.): Genetic parameters of some morphological and physiological traits in durum wheat genotypes (*Triticum durum* L.). African Journal of Agricultural Research, Vol. 6(10): 2285-2288.
155. Ray, D.K., Mueller, N.D., West, P.C., Foley, J.A. (2013.): Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. PLoS One, 8: e66428.
156. Raza A., Khan K., Anjum, M.M., Ali N., Sultan U., Ullah S., Shah Z. (2018.): Evaluation of wheat lines for yield and yield components under rain-fed conditions. Adv Plants Agric Res. 2018; 8(6): 400-404.
157. Remili, N., Djekoun, A. (2018.): Effect of extreme heat stress on leaf temperature, TTC reduction, MTS quantification and yield components in four Mediterranean genotypes of durum wheat plants. International Journal of Biosciences, Vol. 12, No. 5, 145-150.
158. Reynolds, M.P., Calderini, D.F., Condon, A.G., Rajaram, S. (2001.): Physiological basis of yield gains in wheat associated with the LR19 translocation from *A. elongata*. Euphytica, 119: 137-141.

159. Rybas, I.A. (2016.): Breeding grain crops to increase adaptability. *Agricultural Biology*, 51(5): 617-626.
160. Sadras, V.O. (2007.): Evolutionary aspects of the trade-off between seed size and number in crops. *Field Crop. Res.* 100, 125–138.
161. Sadras, V.O., Slafer, G.A. (2012.): Environmental modulation of yield components in cereals: heritabilities reveal a hierarchy of phenotypic plasticities. *Field Crop. Res.*, 127: 215–224.
162. Salemi, H.R., Afyuni, D. (2005.): Açığı sulamanın yeni buğday rakamlarında verim ve verim öğeleri arasında etkisi. *Tarım Bilim Doğal Kaynaklar Dergisi*, 3: 11-21.
163. Salvi, S., Porfiri, O., Ceccarelli, S. (2013.): Nazareno Strampelli, the ‘Prophet’ of the green revolution. *J Agric Sci.*, 151: 1-5.
164. Sareen, S., Bhusal, N., Singh, G., Tyagi, B.S., Tiwari, V., Singh, G.P., Sarial A.K. (2018.): Genetics of grain yield and its components in wheat under heat stress. *Cereal Research Communications, List of Issues, Volume 46, Issue 3*.
165. Sarwar, N., Maqsood, M., Mubeen, K., Shehzad, M., Bhullar, M.S., Qamar, R., Akbar, N. (2010.): Effect of different levels of irrigation on yield and yield components of wheat cultivars. *Pak. J. Agric. Sci.*, 47: 371–374.
166. Schillinger, W.F., Schofstoll, S.E., Alldredge, J.R. (2008.): Available water and wheat grain yield relations in a Mediterranean climate. *Field Crops Research*, 109(1): 45-49.
167. Schuster, W.H. (1997): Welchen Beitrag leistet die Pflanzenzüchtung zur Leistungssteigerung von Kulturpflanzen? *Pflanzenbauwissenschaften*, 1: 9–18.
168. Semenov, M.A., Mitchell, R.A.C., Whitmore, A.P., Hawkesford, M.J., Parry, M.A.J., Shewry, P.R. (2012): Shortcomings in wheat yield predictions. *Nature Climate Change*, 2: 380–382.
169. Sen, C., Toms, B. (2007.): Character association and component analysis in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Research-Hisar*, 34: 166-172.
170. Seto, K.C., Fragkias, M., Güneralp, B., Reilly, M.K. (2011.): A Meta-Analysis of Global Urban Land Expansion. *PLoS ONE* 6(8): e23777.
171. Shahenshah, Isoda, A. (2010.): Ects of water stress on leaf temperature and chlorophyll fluorescence parameters in cotton and peanut. *Plant Prod. Sci.*, 13: 269–278.
172. Sharma, D.K., Andersen, S.B., Ottosen, C.O., Rosenqvist, E. (2015.): Wheat cultivars selected for high Fv/Fm under heat stress maintain high photosynthesis, total chlorophyll, stomatal conductance, transpiration and dry matter. *Physiol. Plant.*, 153: 284–298.

173. Silva, A.H., Camargo, C.E.O., Júnior, E.U.R. (2010.): Potencial de genótipos de trigo duro para produtividade e caracteres agronômicos no Estado de São Paulo. *Bragantia*, 69: 535-546.
174. Simons, K., Anderson, J.A., Mergoum, M., Faris, J.D., Klindworth, D.L., Xu, S.S., Sneller, C., Ohm, J., Hareland, G.A., Edwards, M.C., Chao, S. (2012.): Genetic mapping analysis of bread-making quality traits in spring wheat. *Crop Sci* 52:2182–2197.
175. Sinebo, W. (2005.): Trade off between yield increase and yield stability in three decades of barley breeding in a tropical highland environment. *Field Crop. Res.*, 92: 35–52.
176. Singh, C., Srivastava, P., Sharma, A., Kumar, P., Chhuneja, P., Sohu, V. S., Bains, N.S. (2018.): Stability analysis for grain yield and some quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Applied and Natural Science*, 10(1): 466-474.
177. Slafer, G. A., Satorre, E.A., Andrade, F. H. (1994.): Increases in grain yield in bread wheat from breeding and associated physiological changes. In *Genetic Improvement of Field Crops*, 1-68.
178. Slafer, G.A., Savin, R., Sadras, V.O. (2014.): Coarse and fine regulation of wheat yield components in response to genotype and environment. *Field Crop. Res.*, 157: 71–83.
179. Smirno, N. (1993.): The role of active oxygen in the response of plants to water deficits and desiccation. *New Phytol.*, 125: 27–58.
180. Solomon, T., Shewaye, Y., Zegeye, H., Asnake, D., Tadesse, Z., Girma, B. (2018.): Performance Evaluation of Advanced Bread Wheat Genotypes for Yield Stability Using the AMMI Stability Model. *Open Access Journal of Agricultural Research*, ISSN: 2474-8846, Volume 3 Issue 4.
181. Spielman, D.J., Kelemwork, D., Alemu, D. (2011.): Seed, fertilizer, and agricultural extension in Ethiopia. ESSP II Working Paper 020. International Food Policy Research Institute (IFPRI).
182. Stratonovitch, P., Semenov, M.A. (2015.): Heat tolerance around flowering in wheat identified as a key trait for increased yield potential in Europe under climate change. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 66, No. 12, 3599–3609.
183. Subira, J., Alvaro, F., Garcia del Moral, F. (2015.): Breeding effects on the cultivars x environment interaction of durum wheat yield. *Eur. J. Agron.*, 68: 78–88.
184. Sukumaran, S., Reynolds, M. P., Sansaloni, C. (2018.): Genome-wide association analyses identify QTL hotspots for yield and component traits in durum wheat grown under yield potential, drought, and heat stress environments. *Front. Plant Sci.*, 9: 81.



185. Španić, V., Drezner, G., Dvojković, K., Horvat, D. (2016.): Treats of 25 winter wheat varieties grown in Croatia in the last 100 years. *Agronomski glasnik : Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, Vol. 78 No. 1, 2016. ISSN 0002-1954.
186. Tadesse, W., Nachit, M., Abdalla, O., Rajaram, S. (2016.): Wheat breeding at ICARDA: achievements and prospects in the CWANA region. In: Bonjean, A. (Ed.), *The World Wheat Book. Vol. 3. A History of Wheat Breeding*, Paris.
187. Talhelm, T., Zhang, X., Oishi, S., Shimin, C., Duan, D., Lan, X., Kitayama, S. (2014.): Large-scale psychological differences within China explained by rice versus wheat agriculture, *Science* 344, 603–608.
188. Tasnuva, S., Hasanuzzaman, M., Faruq, G., Shermeen, F., Arifuzzaman, M. (2010.): Study on differentiation of wheat varieties through morphological and moleculal approaches. *Int. J. Sustain. Crop Prod*, 5(3): 29-34.
189. Tian, Y., Chen, J., Chen, C., Deng, A., Song, Z., Zheng, C., Hoogmoed, W., Zhang, W. (2012): Warming impacts on winter wheat phenophases and grain yield under filed conditions in Yangtze Delta Plain, China. *Filed Vrop Research*, 134: 193-199.
190. Tiryakioğlu, M., Demirtaş, B., Tutar, H., (2017.): Türkiye'deki buğday veriminin karşılaştırılması: Hatay ve Şanlıurfa illeri örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1): 56-67.
191. Tsenov, N., Atanasova, D., Gubatov, T. (2011.): Genotype by environment interactions for grain yiled of wheat cultivars grown in Bulgaria. *Proceedings AGRISAFE conference: Climatic change: Challenges and opportunities in agriculture*, ed (O. Veisz), Budapest, p:356-359.
192. Tuberosa, R., Salvi, S. (2004.): QTLs and genes for tolerance to abiotic stress in cereals. *U Cereal Genomics*. ed. Gupta, P.K. i Varshney, R.K. Kulver academic publishers, Nederlands: 253-315.
193. Ullah, M.I., Mahpara, S., Bibi, R., Shah, R.U., Ullah, R. Abbas, S., Ullah, M.I., Hassan, A.M., El-Shehawi, A.M., Brestic, M., Zivcak, M., Khan, M.I. (2021.): Grain yield and correlated traits of bread wheat lines: Implications for yield improvement. *Saudi Journal of Biological Sciences* 28, 5714–5719.
194. United Nations (2017.): *World Population Prospects: The 2017 Revision*.
195. Usmonovna, K.S., Tirdiqulovich, J.D., Turdiqulovich, J.S. (2018.): Genotype x environment interaction and stability of grain yield and selected quality traits in winter wheat in Central Asia. *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture (IJAPSA)*, Volume 04, Issue 1, e-ISSN: 2394-5532, p-ISSN: 2394-823X

196. UPOV (1996): Guideline for the distinctness, uniformity and stability wheat (*Triticum aestivum* L.). TG/3/11.
197. Valin, H., Sands, R.D., van der Mensbrugge, D., Nelson, G.C., Ahammad, H., Blanc, E., Bodirsky, B., Fujimori, S., Hasegawa, T., Havlik, P., Heyhoe, E., Kyle, P., Mason-D'Croz, P., Paltsev, S., Rolinski, S., Tabeau, A., van Meijl, H., von Lampe, M., Willenbockel, D. (2014.): The future of food demand: understanding differences in global economic models. *Agricultural Economics*, 45: 51-67.
198. Valkoun, J.J.(2001.): Wheat pre-breeding using wild progenitors. *Euphytica*, 119: 17–23.
199. Vallega, J. (1974.): Proc. 4 FAO/Rockefeller Found. Wheat Seminar, Teheran, pp. 115-25.
200. Volaire, F. (2003.): Seedling survival under drought differs between an annual (*Hordeum vulgare*) and a perennial grass. *New Phytologist*, 160 (3): 501-510.
201. Walter, A., Liebisch, F. Hund, A. (2015.): Plant phenotyping: from bean weighing to image analysis. *Plant methods*, 11:14.
202. Wang, L., Sun, J., Wang, C., Shangguan, Z. (2018.): Leaf photosynthetic function duration during yield formation of large-spike wheat in rainfed cropping systems. *PeerJ Preprints* 6: e27132v1.
203. Wardlaw, I.F. (2002): Interaction between drought and chronic high temperature during kernel filling in wheat in a controlled environment. *Annals of Botany*, 90: 469-476.
204. White, J., Law, J.R., MacKay, I., Chalmers, K.J., Smith, J.S.C., Kilian, A., Powell, W. (2008.): The genetic diversity of UK, US and Australian cultivars of *Triticum aestivum* measured by DArT markers and considered by genome. *Theor. Appl. Genet.* 116 (3): 439-453.
205. Wiebe, K., Lotze-Campen, H., Sands, R., Tabeau A., van der Mensbrugge, D., Biewald, A., Bodirsky, B., Islam, S., Kavallari, A., Mason-D'Croz, D. (2015): Climate change impacts on agriculture in 2050 under a range of plausible socioeconomic and emissions scenarios *Environ. Environmental Research Letters*, Volume 10, Number 8.
206. Wójcik-Gront, E. (2018.): Variables influencing yield-scaled Global Warming Potential and yield of winter wheat production. *Field Crops Research*, 227: 19-29.
207. Xiang, C., Huang J. (2018.): The role of exotic wheat germplasms in wheat breeding and their impact on wheat yield and production in China. *China Economic Review*.
208. Xue, Q., Ruddle, J.C., Liua, S., Jessupa, K.E., Devkotaa, R.N., Mahano, J.R. (2013.): Yield determination and water use efficiency of wheat under water-limited conditions in the U.S. Southern High Plains. *Crop Sci.*, 54: 34–47.

209. Yang, N., Smale, M. (1996.): Indicators of wheat genetic diversity and germplasm use in the people's republic of China. Mexico City (Mexico): CIMMYT; NRG Paper 96-104.
210. Yao, J., Zhao, D., Chen, X., Zhang, Y., Wang, J. (2018.): Use of genomic selection and breeding simulation in cross prediction for improvement of yield and quality in wheat (*Triticum aestivum* L.). *The Crop Journal*, 6: 353-365.
211. Yu, L., Setter, T.L. (2003.): Comparative transcriptional profiling of placenta and endosperm in developing maize kernels in response to water deficit. *Plant Physiology*, 131: 568-582.
212. Zabel, F., Putzenlechner, B., Mauser, W. (2014.): Global Agricultural Land Resources – A High Resolution Suitability Evaluation and Its Perspectives until 2100 under Climate Change Conditions. *PLoS ONE*, 9(9): e107522.
213. Zafaranaderi, N., Aharizad, S., Moha-Mmadi S., A. (2013.): Relationship between grain yield and related agronomic traits in bread wheat recombinant inbred lines under water deficit condition. *Annals of Biological Research*, 4(4): 7-11.
214. Zečević, V., Bošković, J., Dimitrijević, M., Petrović, S. (2010.): Genetic and phenotypic variability of yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Bulg. J. Agric. Sci.*, 16: 422-428.
215. Zhang, X., Pei, D., Li, Z., Li, J., Wang, Y. (2002.): Management of supplemental irrigation of winter wheat for maximum profit. In: *Deficit Irrigation Practices*. FAO. Water Reports 22.
216. Zhang, X.Y., Wang, S.F., Sun, H.Y., Chen, S.Y., Shao, L.W., Liu, X.W. (2013.): Contribution of cultivar, fertilizer and weather to yield variation of winter wheat over three decades: a case study in the North China. *Plain, Eur. J. Agron.*, 50: 52–59.
217. Zhou, Y., Chen, Z.X., Cheng, M.P., Chen, J., Zhu, T.T., Wang, R., Liu, Y.X., Qi, P.F., Chen, G.Y., Jiang, Q.T., Wei, Y.M., Luo, M.C., Nevo, E., Allaby, R.G., Liu, D.C., Wang, J.R., Dvořák, J., Zheng, Y.L. (2018.): Uncovering the dispersion history, adaptive evolution and selection of wheat in China, *Plant Biotechnol. J.*, 16: 280–291.
218. <http://www.fao.org>
219. [https://www.destatis.de/DE/Home/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Home/_inhalt.html)
220. <https://www.bmel-statistik.de/>
221. UN (2015) Agenda 2030. Dostupno na: <http://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

## 8. SAŽETAK

U ovom istraživanju ispitana je genetska varijabilnost i stabilnost prema fenotipskim svojstvima 150 genotipova ozime pšenice iz gen kolekcije Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u četiri vegetacijske godine. Odabir genotipova proveden je prema godini priznavanja, zastupljenosti u proizvodnji, području uzgoja i pedigreu. Biljni materijal je sakupljen sa sadem domaćih i stranih institucija. Ciljevi ovog istraživanja bili su: (1.) procijeniti vrijednosti agronomskih svojstava za utvrđivanje kriterija fenotipske stabilnosti pšenice, (2.) procijeniti genetsku varijabilnost germplazme pšenice na temelju agronomskih svojstava, (3.) identificirati genotipove nositelje određenih agronomskih svojstava i izabrati superiorne genotipove za buduća križanja. Sjetva je obavljena sijačicom Wintersteiger Tool Carier 2700 , a ukupna površina parcelice iznosila je 6,25 m<sup>2</sup>. U analizu morfoloških podataka bilo je uključeno 21 svojstvo prema UPOV vodiču za provođenje ispitivanja različitosti, ujednačenosti i postojanosti (DUS) ispitivanje pšenice. Tijekom svake ispitivane vegetacijske godine u poljskim pokusima bilo je ocjenjeno osam agronomskih svojstava na 25 biljaka po parcelici: visina biljke (cm), duljina klasa (cm), broj zrna po klasu, broj zrna po klasiću, broj klasića po klasu, masa zrna po klasu (g), masa klasa (g), datum klasanja, tj. broj dana od 1.siječnja do klasanja. U vrijeme fiziološke zrelosti obavljena je žetva cijele parcelice te su izmjerena sljedeća agronomska svojstva: odvaga prinosa obračunske parcele (kg), vlaga (%) i hektolitarska masa (kg), a nakon žetve na polju je utvrđena i masa 1000 zrna (g). Opisna statistika je rađena u programu SAS® Enterprise Guide®. Mješovitim modelom analize varijance utvrđene su statistički značajne razlike između genotipova za sve vegetacijske godine i za sva ispitivana svojstva; utvrđen je statistički značajan utjecaj razdoblja priznavanja u odnosu na visinu biljke, duljinu klasa, broj zrna po klasiću, masu 1000 zrna, prinos, broj zrna po klasiću, masu klasa i masu zrna po klasu dok regija priznavanja nije statistički značajno utjecala samo na duljinu kasa. Genotipovi su pokazali stabilnost u ekspresiji morfoloških svojstava te veliku varijabilnost između njih. Genotipovi Nirvana, Beaver i Magnif imali su najveći koeficijent različitosti, dok su se prema stabilnosti prinosa izdvojili sljedeći superiorni genotipovi: dva Francuska genotipa Premio i Bastide i stari Argentinski genotip Excelisior te ih prema tome možemo preporučiti kao roditelje u budućim oplemenjivačkim programima

Ključne riječi: fenotipska stabilnost, pšenica, genotip, genetska varijabilnost, DUS, morfološka svojstava, agronomska svojstva.

## 9. SUMMARY

In this research, the genetic variability and stability according to the phenotypic properties of 150 winter wheat cultivars from the gene collection of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek were examined in four growing years. The selection of genotypes was carried out according to the year of recognition, representation in production, area of cultivation, and pedigree. The plant material was collected from seven domestic and foreign institutions. The aim of this research was: (1.) to estimate the values of agronomic properties for determining the criteria of phenotypic stability of wheat, (2.) to assess the genetic variability of wheat germplasm based on agronomic properties, (3.) to identify varieties carrying certain agronomic properties and to select superior genotypes for future crossings. Sowing was done with a Wintersteiger Tool Carrier 2700 seed drill, and the total area of the plot was 6.25 m<sup>2</sup>. In the analysis of morphological data, 21 properties were included according to the UPOV guide for DUS testing of wheat. During each examined vegetation year, eight agronomic properties were evaluated on 25 plants per plot: plant height (cm), spike length (cm), number of grains per spike, number of grains per spikelets, number of spikelets per spike, grain mass per spike (g), weight of spike (g), days to heading. At the time of physiological maturity, the entire plot was harvested and the following agronomic properties were measured: plot yield (kg), moisture (%), and hectoliter weight (kg), and after the harvest in the field, the weight of 1000 grains (g) was determined. Descriptive statistics were made in the SAS® Enterprise Guide® program. Statistically significant differences between the cultivars for all vegetation years and for all tested properties were determined by the mixed model of variance analysis; a statistically significant influence of the period of recognition was determined in relation to plant height, spike length, number of grains per spike, the weight of 1000 grains, yield, number of grains per spike, the weight of spikes and mass of grains per spike, while the region of recognition did not statistically significantly affect only spike length. Genotypes showed stability in the expression of morphological properties and great variability between them. Genotypes Nirvana, Beaver and Magnif had the highest diversity coefficient, while the following superior genotypes were distinguished according to yield stability: two French genotypes Premio and Bastide and the old Argentine genotype Excelisior, and therefore we can recommend them as parents in future breeding programs.

Keywords: phenotypic stability, wheat, cultivar, genetic variability, DUS, morphological characteristics, agronomic characteristics.

## 10. PRILOZI

Tablica 42. Rezultati četverogodišnjeg ispitivanja

| Redni broj | Šifra | Ime             | Vegetacijska godina | Država | Regija    | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------|---------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 1          | 1     | SIRBAN PROLIK   | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1905.              | 1                     | 149   | 145,16 | 14,64         | 19,52        | 35,08              | 49,80          | 67,30      | 11,50 | 3,09   | 2,64              | 2,21       | 1,65            | 129                   |
| 2          | 2     | U1              | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1936.              | 1                     | 143   | 136,28 | 11,36         | 19,04        | 38,10              | 47,10          | 65,80      | 12,70 | 3,03   | 2,76              | 2,60       | 1,94            | 129                   |
| 3          | 5     | SLAVONIJA       | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1984.              | 3                     | 223   | 90,28  | 8,04          | 18,92        | 48,64              | 32,30          | 67,20      | 11,70 | 5,42   | 2,96              | 1,89       | 1,50            | 114                   |
| 4          | 6     | ŽITARKA         | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1985.              | 3                     | 184   | 90,08  | 7,76          | 19,08        | 42,40              | 38,00          | 70,00      | 11,10 | 6,22   | 2,88              | 1,87       | 1,47            | 115                   |
| 5          | 7     | SRPANJKA        | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1989.              | 3                     | 236   | 73,40  | 7,80          | 19,48        | 42,80              | 36,30          | 70,20      | 11,90 | 6,13   | 2,84              | 1,77       | 1,43            | 110                   |
| 6          | 20    | ZLATNA DOLINA   | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1971.              | 2                     | 159   | 92,36  | 8,32          | 20,32        | 48,40              | 33,50          | 69,00      | 10,70 | 5,02   | 3,00              | 2,29       | 1,78            | 114                   |
| 7          | 24    | KATARINA        | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 2006.              | 4                     | 211   | 84,72  | 9,24          | 19,00        | 42,88              | 31,10          | 68,70      | 10,00 | 4,98   | 2,72              | 1,71       | 1,39            | 114                   |
| 8          | 29    | ADRIANA         | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1988.              | 3                     | 219   | 86,40  | 8,24          | 16,76        | 43,92              | 34,20          | 61,30      | 7,90  | 7,93   | 2,96              | 1,57       | 1,24            | 114                   |
| 9          | 30    | DIVANA          | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1995.              | 3                     | 162   | 115,08 | 8,24          | 17,32        | 34,92              | 43,50          | 66,10      | 9,00  | 3,38   | 2,76              | 1,97       | 1,52            | 113                   |
| 10         | 35    | HANA            | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 2000.              | 3                     | 158   | 89,20  | 8,20          | 18,32        | 45,68              | 44,90          | 68,40      | 12,20 | 6,94   | 3,00              | 2,50       | 1,87            | 116                   |
| 11         | 46    | GABI            | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1999.              | 3                     | 176   | 88,68  | 9,32          | 18,00        | 45,24              | 34,30          | 64,10      | 10,50 | 2,75   | 3,00              | 2,30       | 1,84            | 112                   |
| 12         | 54    | KALISTA         | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 2005.              | 4                     | 139   | 92,52  | 9,32          | 16,52        | 28,13              | 45,10          | 74,40      | 10,30 | 4,86   | 2,28              | 1,43       | 1,15            | 117                   |
| 13         | 62    | ANA             | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1988.              | 3                     | 180   | 86,72  | 7,12          | 18,36        | 46,20              | 43,10          | 63,90      | 8,10  | 6,34   | 2,76              | 1,87       | 1,55            | 114                   |
| 14         | 69    | AFZG KAJA       | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 2010.              | 4                     | 148   | 91,92  | 8,36          | 18,92        | 43,48              | 44,60          | 69,20      | 11,20 | 6,80   | 2,88              | 2,43       | 2,03            | 114                   |
| 15         | 70    | BANICA          | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1995.              | 3                     | 137   | 98,80  | 9,80          | 18,96        | 38,80              | 44,70          | 69,70      | 12,00 | 6,74   | 2,84              | 1,80       | 1,33            | 119                   |
| 16         | 71    | KUNA            | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1995.              | 3                     | 160   | 87,60  | 8,88          | 18,48        | 38,32              | 49,10          | 70,10      | 12,20 | 5,87   | 2,60              | 2,01       | 1,56            | 119                   |
| 17         | 72    | CERERA          | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1993.              | 3                     | 178   | 104,20 | 11,08         | 18,52        | 37,64              | 45,00          | 65,40      | 10,90 | 5,12   | 2,52              | 2,21       | 1,74            | 118                   |
| 18         | 74    | NOVA ŽITARKA    | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 2010.              | 4                     | 227   | 87,12  | 9,64          | 19,60        | 38,96              | 45,40          | 73,60      | 11,80 | 7,30   | 2,92              | 2,25       | 1,73            | 114                   |
| 19         | 76    | MIHELCA         | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 1996.              | 3                     | 168   | 95,28  | 9,84          | 17,40        | 46,12              | 47,30          | 71,30      | 11,10 | 5,73   | 3,08              | 2,74       | 2,21            | 115                   |
| 20         | 82    | MIA             | 2013-2014           | HRV    | Centralna | 2009.              | 4                     | 180   | 74,64  | 8,44          | 18,32        | 38,64              | 39,90          | 72,10      | 10,50 | 7,05   | 2,72              | 1,86       | 1,46            | 115                   |
| 21         | 87    | NS 252/00       | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 2000.              | 3                     | 168   | 118,40 | 9,60          | 19,50        | 40,50              | 40,70          | 61,90      | 10,00 | 3,75   | 2,90              | 2,30       | 1,80            | 115                   |
| 22         | 88    | NESSA (NS68-01) | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 2007.              | 4                     | 156   | 88,92  | 8,68          | 18,64        | 47,56              | 34,90          | 74,00      | 9,90  | 4,99   | 2,80              | 2,27       | 1,93            | 112                   |
| 23         | 91    | SIMONIDA        | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 2003.              | 4                     | 296   | 101,20 | 9,20          | 18,48        | 32,76              | 44,90          | 65,10      | 9,80  | 5,27   | 2,20              | 1,70       | 1,35            | 113                   |
| 24         | 99    | SLAVIJA         | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 1992.              | 3                     | 248   | 102,04 | 8,00          | 15,64        | 23,64              | 36,90          | 60,80      | 10,40 | 4,03   | 1,96              | 0,96       | 0,76            | 121                   |
| 25         | 102   | SAVA            | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 1970.              | 2                     | 215   | 92,68  | 8,76          | 16,44        | 32,84              | 34,40          | 61,00      | 10,40 | 4,06   | 2,72              | 1,32       | 1,09            | 117                   |
| 26         | 104   | BAMBI           | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 2004.              | 4                     | 180   | 115,00 | 4,20          | 19,76        | 53,92              | 31,80          | 56,50      | 9,80  | 2,17   | 3,20              | 1,74       | 1,41            | 136                   |
| 27         | 105   | NIRVANA         | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 2004.              | 4                     | 226   | 132,60 | 14,32         | 19,15        | 32,08              | 57,70          | 40,10      | 13,50 | 4,08   | 2,15              | 2,34       | 1,76            | 139                   |
| 28         | 107   | RENESANSA       | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 1995.              | 3                     | 235   | 99,80  | 9,80          | 19,40        | 45,72              | 42,80          | 70,10      | 10,90 | 4,55   | 3,00              | 2,55       | 2,11            | 114                   |
| 29         | 312   | NS RANA 1       | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 1975.              | 2                     | 150   | 116,80 | 8,90          | 15,60        | 41,40              | 51,20          | 71,40      | 10,80 | 4,90   | 2,60              | 2,38       | 1,92            | 118                   |
| 30         | 314   | NS RANA 5       | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 1991.              | 3                     | 150   | 108,10 | 8,10          | 19,00        | 44,33              | 41,40          | 69,26      | 10,70 | 4,02   | 2,67              | 1,97       | 1,58            | 112                   |
| 31         | 103   | NIZIJA          | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 1979.              | 2                     | 230   | 88,28  | 7,72          | 19,12        | 38,40              | 45,50          | 67,30      | 11,00 | 3,44   | 2,88              | 2,06       | 1,65            | 111                   |
| 32         | 106   | SOFIJA NS       | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 1998.              | 3                     | 228   | 104,64 | 9,80          | 18,12        | 27,60              | 42,30          | 65,10      | 10,20 | 3,30   | 2,08              | 1,21       | 0,93            | 113                   |
| 33         | 89    | PKB SUNCE       | 2013-2014           | SRB    | Centralna | 1993.              | 3                     | 200   | 91,92  | 9,92          | 21,60        | 40,04              | 41,80          | 68,60      | 9,90  | 5,10   | 2,56              | 1,96       | 1,56            | 117                   |
| 34         | 112   | ANTONIUS        | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 2006.              | 4                     | 218   | 112,60 | 10,52         | 21,64        | 56,32              | 40,20          | 72,80      | 11,10 | 4,38   | 3,12              | 3,39       | 2,76            | 132                   |
| 35         | 113   | EDISON          | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 2001.              | 4                     | 223   | 104,96 | 9,92          | 18,56        | 41,96              | 39,80          | 68,70      | 10,40 | 4,06   | 2,76              | 1,99       | 1,53            | 131                   |
| 36         | 115   | LUDWIG          | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 1997.              | 3                     | 226   | 120,20 | 10,20         | 14,68        | 33,52              | 48,60          | 73,90      | 10,90 | 4,74   | 2,28              | 1,58       | 1,25            | 131                   |
| 37         | 116   | CAPO            | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 1990.              | 3                     | 210   | 117,04 | 10,52         | 16,96        | 33,64              | 48,80          | 78,40      | 12,00 | 4,04   | 2,68              | 1,64       | 1,26            | 130                   |
| 38         | 119   | CORNELIUS       | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 2005.              | 4                     | 170   | 109,44 | 11,12         | 18,76        | 40,60              | 48,00          | 73,90      | 10,40 | 6,16   | 2,68              | 1,89       | 1,43            | 127                   |
| 39         | 122   | ELEMENT         | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 2009.              | 4                     | 192   | 115,92 | 9,92          | 18,96        | 44,56              | 40,70          | 70,80      | 9,90  | 4,99   | 3,00              | 2,45       | 1,94            | 126                   |
| 40         | 130   | IKARUS          | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 1983.              | 3                     | 201   | 113,24 | 9,08          | 17,92        | 35,76              | 41,90          | 72,40      | 15,00 | 6,59   | 2,40              | 1,43       | 1,10            | 139                   |

| Redni broj | Šifra | Ime             | Vegetacijska godina | Država | Regija    | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasica | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiču | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------|---------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 41         | 135   | BRUTUS          | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 1991.              | 3                     | 187   | 117,52 | 9,08          | 18,96        | 38,32              | 43,00          | 74,10      | 12,10 | 4,94   | 2,76              | 2,19       | 1,77            | 136                   |
| 42         | 145   | SW KRONJET      | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 236   | 118,88 | 9,28          | 18,60        | 32,88              | 38,40          | 70,20      | 10,20 | 3,99   | 2,64              | 1,45       | 1,16            | 126                   |
| 43         | 146   | SW MAXI         | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 179   | 113,52 | 9,72          | 17,92        | 41,52              | 42,90          | 71,20      | 11,20 | 5,10   | 2,80              | 2,10       | 1,71            | 131                   |
| 44         | 120   | KOMAROM         | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 2008.              | 4                     | 190   | 104,68 | 10,84         | 18,08        | 38,12              | 33,70          | 69,40      | 9,90  | 5,29   | 2,76              | 1,76       | 1,39            | 130                   |
| 45         | 134   | JUSTUS          | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 1993.              | 3                     | 164   | 112,68 | 8,80          | 16,64        | 29,64              | 43,70          | 68,00      | 12,00 | 5,19   | 2,44              | 1,50       | 1,27            | 127                   |
| 46         | 118   | FABULA          | 2013-2014           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 254   | 108,40 | 10,80         | 17,44        | 33,12              | 38,60          | 75,30      | 10,30 | 4,34   | 2,60              | 1,42       | 1,07            | 130                   |
| 47         | 149   | MV MAGDALÉNA    | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 1996.              | 3                     | 248   | 101,36 | 10,88         | 19,72        | 38,36              | 42,30          | 72,40      | 11,20 | 4,29   | 2,72              | 1,92       | 1,49            | 126                   |
| 48         | 151   | MV EMESE        | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 2000.              | 3                     | 234   | 103,60 | 11,40         | 18,72        | 41,28              | 45,50          | 69,60      | 10,10 | 4,84   | 2,92              | 2,30       | 1,84            | 116                   |
| 49         | 152   | MV VERBUNKOS    | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 2001.              | 4                     | 268   | 96,48  | 11,16         | 21,36        | 34,72              | 36,80          | 68,70      | 9,40  | 5,10   | 2,24              | 1,39       | 1,01            | 128                   |
| 50         | 157   | MV TOBORZÓ      | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 2003.              | 4                     | 185   | 107,48 | 12,08         | 16,84        | 30,48              | 46,20          | 65,60      | 8,50  | 5,98   | 2,40              | 1,81       | 1,37            | 115                   |
| 51         | 161   | MV GARMADA      | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 2003.              | 4                     | 143   | 108,48 | 10,16         | 19,16        | 34,28              | 51,90          | 73,20      | 12,60 | 6,78   | 2,64              | 2,18       | 1,76            | 121                   |
| 52         | 167   | KOMPOLTI        | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 1971.              | 2                     | 150   | 101,24 | 9,72          | 19,72        | 36,52              | 46,50          | 67,50      | 11,40 | 3,85   | 2,56              | 1,94       | 1,59            | 125                   |
| 53         | 168   | MV 2            | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 1972.              | 2                     | 210   | 115,24 | 9,12          | 16,72        | 30,60              | 43,50          | 65,80      | 10,50 | 3,95   | 2,40              | 1,59       | 1,26            | 117                   |
| 54         | 173   | MV 24           | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 1992.              | 3                     | 239   | 102,44 | 11,12         | 20,76        | 42,48              | 40,90          | 67,70      | 9,90  | 4,44   | 2,92              | 2,14       | 1,71            | 126                   |
| 55         | 177   | MV ZELMA        | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 2007.              | 4                     | 178   | 98,68  | 10,96         | 20,16        | 51,04              | 87,60          | 71,40      | 10,80 | 6,37   | 2,96              | 2,41       | 1,98            | 131                   |
| 56         | 180   | MV CSARDAS      | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 1999.              | 3                     | 227   | 101,36 | 11,12         | 21,52        | 48,92              | 40,80          | 72,40      | 10,00 | 4,87   | 2,84              | 2,34       | 1,86            | 127                   |
| 57         | 178   | MV OPTIMA       | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 1993.              | 3                     | 163   | 102,60 | 11,76         | 21,44        | 50,96              | 37,50          | 68,60      | 9,80  | 3,65   | 3,04              | 2,22       | 1,78            | 125                   |
| 58         | 293   | FLEISCHMAN -481 | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 1920.              | 1                     | 150   | 120,20 | 10,50         | 18,20        | 37,80              | 47,30          | 69,10      | 11,40 | 4,53   | 2,80              | 2,34       | 1,78            | 127                   |
| 59         | 153   | MV MAMBÓ        | 2013-2014           | HUN    | Centralna | 2001.              | 4                     | 238   | 100,56 | 12,00         | 17,76        | 38,76              | 45,20          | 68,00      | 9,50  | 4,07   | 2,52              | 1,81       | 1,41            | 116                   |
| 60         | 136   | PARADOR         | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 2001.              | 4                     | 235   | 95,52  | 9,60          | 22,24        | 59,04              | 36,50          | 73,60      | 12,60 | 9,33   | 3,24              | 2,72       | 2,25            | 131                   |
| 61         | 144   | ENESCO          | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 1995.              | 3                     | 220   | 89,72  | 10,16         | 15,76        | 38,72              | 42,20          | 70,90      | 11,40 | 5,87   | 2,56              | 1,67       | 1,35            | 116                   |
| 62         | 188   | APACHE          | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 1998.              | 3                     | 261   | 96,48  | 10,48         | 19,12        | 32,28              | 42,50          | 70,60      | 10,20 | 6,99   | 2,20              | 1,63       | 1,34            | 119                   |
| 63         | 202   | SOISSONS        | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 1987.              | 3                     | 200   | 91,60  | 8,36          | 16,00        | 33,44              | 41,60          | 74,90      | 12,80 | 7,45   | 2,76              | 1,51       | 1,24            | 118                   |
| 64         | 203   | BASTIDE         | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 2003.              | 4                     | 260   | 93,60  | 8,80          | 12,32        | 48,28              | 40,20          | 68,70      | 11,70 | 8,40   | 3,72              | 2,07       | 1,66            | 118                   |
| 65         | 204   | BERMUDE         | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 2007.              | 4                     | 235   | 94,64  | 10,60         | 18,92        | 44,64              | 43,10          | 67,50      | 11,80 | 7,54   | 3,00              | 2,13       | 1,68            | 130                   |
| 66         | 205   | RENAN           | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 1989.              | 3                     | 208   | 100,32 | 10,12         | 17,04        | 34,88              | 46,60          | 71,50      | 11,00 | 5,17   | 2,84              | 2,11       | 1,68            | 127                   |
| 67         | 206   | ISNEGRAIN       | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 1997.              | 3                     | 210   | 91,48  | 10,08         | 17,80        | 39,60              | 42,40          | 72,00      | 11,90 | 6,75   | 2,88              | 1,74       | 1,40            | 119                   |
| 68         | 219   | CAPELLE DESPREZ | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 1946.              | 1                     | 162   | 113,92 | 9,36          | 16,56        | 29,68              | 49,40          | 63,00      | 10,40 | 3,49   | 2,60              | 1,57       | 1,24            | 138                   |
| 69         | 140   | PREMIO          | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 2007.              | 4                     | 246   | 88,44  | 8,00          | 15,92        | 42,08              | 41,50          | 69,20      | 11,20 | 8,53   | 3,00              | 2,07       | 1,65            | 122                   |
| 70         | 232   | SIDERAL         | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 1990.              | 3                     | 147   | 87,08  | 10,56         | 19,80        | 45,80              | 46,70          | 68,30      | 11,80 | 5,50   | 2,92              | 2,40       | 1,87            | 117                   |
| 71         | 239   | FESTIVAL        | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 1981.              | 3                     | 201   | 107,44 | 10,24         | 16,36        | 42,92              | 37,90          | 69,20      | 11,30 | 8,42   | 3,08              | 1,87       | 1,52            | 131                   |
| 72         | 137   | AUBUSSON        | 2013-2014           | FRA    | Centralna | 2002.              | 4                     | 235   | 92,20  | 9,28          | 19,28        | 42,32              | 36,00          | 68,10      | 11,40 | 7,79   | 2,84              | 1,82       | 1,46            | 132                   |
| 73         | 187   | DARWIN          | 2013-2014           | GER    | Sjever    | 1999.              | 3                     | 170   | 102,68 | 10,00         | 17,60        | 34,16              | 51,30          | 71,80      | 10,60 | 7,23   | 2,44              | 2,22       | 1,85            | 137                   |
| 74         | 233   | ANDROS          | 2013-2014           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 237   | 111,48 | 10,04         | 18,17        | 36,64              | 37,90          | 68,30      | 11,50 | 5,11   | 2,76              | 1,61       | 1,27            | 132                   |
| 75         | 234   | CONTRA          | 2013-2014           | GER    | Sjever    | 1990.              | 3                     | 217   | 101,36 | 9,72          | 17,08        | 30,88              | 46,70          | 67,50      | 11,50 | 5,95   | 2,60              | 1,56       | 1,24            | 132                   |
| 76         | 235   | ASTRON          | 2013-2014           | GER    | Sjever    | -                  | 4                     | 211   | 88,40  | 10,56         | 17,04        | 40,20              | 40,40          | 65,80      | 11,30 | 8,52   | 2,80              | 1,82       | 1,42            | 138                   |
| 77         | 237   | HERZOG          | 2013-2014           | GER    | Sjever    | 1986.              | 3                     | 210   | 116,24 | 9,28          | 17,76        | 36,80              | 35,70          | 72,50      | 12,00 | 6,13   | 2,88              | 1,76       | 1,41            | 140                   |
| 78         | 297   | GORBI           | 2013-2014           | GER    | Sjever    | 1991.              | 3                     | 150   | 83,00  | 9,30          | 17,40        | 39,60              | 42,10          | 72,63      | 11,95 | 4,59   | 2,40              | 1,94       | 1,80            | 114                   |
| 79         | 298   | ALIDOS          | 2013-2014           | GER    | Sjever    | 1987.              | 3                     | 150   | 91,50  | 10,00         | 19,40        | 49,80              | 42,10          | 66,93      | 11,50 | 5,20   | 3,00              | 2,44       | 2,04            | 115                   |
| 80         | 132   | ALTOS           | 2013-2014           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 175   | 110,96 | 9,72          | 20,32        | 43,20              | 41,60          | 70,70      | 12,00 | 7,09   | 2,92              | 2,24       | 1,83            | 138                   |

| Redni broj | Šifra | Ime                   | Vegetacijska godina | Država | Regija    | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------------|---------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 81         | 133   | DEKAN                 | 2013-2014           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 250   | 104,24 | 11,40         | 20,84        | 52,80              | 38,10          | 68,80      | 11,70 | 7,95   | 3,00              | 2,37       | 1,94            | 131                   |
| 82         | 229   | ORESTIS               | 2013-2014           | GER    | Sjever    | 1988.              | 3                     | 230   | 112,68 | 11,00         | 20,32        | 57,04              | 50,50          | 66,80      | 11,40 | 4,18   | 2,96              | 3,39       | 2,75            | 136                   |
| 83         | 184   | BANQUET               | 2013-2014           | CZK    | Centralna | 2001.              | 4                     | 243   | 106,00 | 9,24          | 18,88        | 36,60              | 45,30          | 69,20      | 9,90  | 5,10   | 2,44              | 1,79       | 1,48            | 121                   |
| 84         | 185   | HANA cz               | 2013-2014           | CZK    | Centralna | 1985.              | 3                     | 240   | 111,00 | 10,36         | 18,44        | 37,48              | 43,10          | 69,30      | 9,40  | 4,08   | 2,56              | 1,69       | 1,37            | 119                   |
| 85         | 189   | BREA                  | 2013-2014           | CZK    | Centralna | 1996.              | 3                     | 189   | 103,00 | 8,08          | 18,84        | 32,24              | 42,30          | 69,40      | 9,70  | 3,32   | 2,68              | 1,60       | 1,30            | 128                   |
| 86         | 192   | ALANA                 | 2013-2014           | CZK    | Centralna | 1997.              | 3                     | 153   | 114,68 | 9,48          | 18,56        | 30,80              | 56,30          | 65,00      | 11,10 | 4,92   | 2,12              | 1,92       | 1,62            | 131                   |
| 87         | 190   | VANDA                 | 2013-2014           | SVK    | Centralna | 2001.              | 4                     | 183   | 120,00 | 8,00          | 17,84        | 38,32              | 41,50          | 57,80      | 7,80  | 3,59   | 2,76              | 2,05       | 1,57            | 117                   |
| 88         | 299   | RAVENNA               | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 1997.              | 3                     | 150   | 77,20  | 7,60          | 20,20        | 36,80              | 46,80          | 75,73      | 10,75 | 3,57   | 2,80              | 1,74       | 1,40            | 115                   |
| 89         | 207   | SAN PASTORE           | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 1940.              | 1                     | 112   | 105,84 | 8,56          | 17,80        | 38,72              | 47,40          | 69,20      | 10,80 | 4,80   | 2,92              | 2,08       | 1,68            | 116                   |
| 90         | 208   | LIBELLULA             | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 1965.              | 2                     | 200   | 96,00  | 7,00          | 13,40        | 29,24              | 39,10          | 67,00      | 9,70  | 4,06   | 2,16              | 1,18       | 0,96            | 112                   |
| 91         | 209   | AVORIO                | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 2004.              | 4                     | 188   | 99,24  | 10,92         | 19,04        | 44,36              | 39,10          | 72,10      | 11,00 | 5,55   | 2,72              | 1,73       | 1,32            | 114                   |
| 92         | 210   | BLASCO                | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 2002.              | 4                     | 199   | 97,32  | 10,40         | 14,32        | 38,20              | 37,60          | 73,10      | 11,00 | 5,93   | 2,84              | 1,95       | 1,46            | 113                   |
| 93         | 212   | MISTRALIS             | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 1968.              | 2                     | 182   | 94,32  | 9,24          | 15,92        | 33,08              | 49,50          | 68,60      | 10,10 | 7,22   | 2,84              | 1,84       | 1,39            | 117                   |
| 94         | 230   | CASTAN                | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 1976.              | 2                     | 195   | 98,52  | 10,72         | 19,20        | 42,40              | 41,40          | 66,50      | 11,10 | 5,70   | 2,76              | 2,25       | 1,81            | 116                   |
| 95         | 336   | MARA                  | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 1947.              | 1                     | 150   | 114,40 | 16,40         | 22,40        | 43,40              | 49,60          | 69,06      | 11,85 | 4,80   | 3,00              | 2,48       | 1,88            | 123                   |
| 96         | 357   | ARGELATO              | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 1964.              | 2                     | 150   | 86,10  | 8,80          | 19,00        | 57,00              | 40,30          | 69,43      | 10,90 | 6,58   | 3,20              | 2,96       | 2,58            | 115                   |
| 97         | 358   | LAMBRIEGO INIA        | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 1980.              | 2                     | 150   | 101,70 | 9,70          | 22,50        | 62,00              | 49,00          | 68,36      | 11,25 | 7,88   | 3,50              | 3,89       | 3,09            | 118                   |
| 98         | 359   | LEONARDO              | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 1955.              | 2                     | 150   | 97,30  | 8,30          | 17,00        | 28,80              | 42,40          | 72,86      | 10,80 | 3,47   | 2,60              | 1,67       | 1,36            | 116                   |
| 99         | 138   | ALTAMIRA              | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 2009.              | 4                     | 161   | 101,16 | 9,36          | 18,16        | 47,08              | 47,60          | 73,00      | 12,30 | 7,97   | 3,04              | 2,70       | 2,24            | 115                   |
| 100        | 142   | AREZZO                | 2013-2014           | ITA    | Jug       | 1995.              | 3                     | 222   | 92,80  | 10,08         | 17,68        | 46,80              | 43,20          | 72,10      | 11,40 | 8,00   | 3,04              | 2,52       | 2,01            | 121                   |
| 101        | 193   | BEZOSTAJA             | 2013-2014           | RUS    | Istok     | 1959.              | 2                     | 194   | 107,36 | 9,88          | 18,68        | 39,76              | 46,10          | 71,70      | 12,20 | 5,47   | 2,92              | 2,34       | 1,88            | 118                   |
| 102        | 224   | AVRORA                | 2013-2014           | RUS    | Istok     | 1972.              | 2                     | 238   | 113,76 | 9,28          | 19,08        | 36,88              | 42,50          | 62,30      | 9,40  | 4,30   | 2,40              | 1,53       | 1,11            | 129                   |
| 103        | 225   | KAVKAZ                | 2013-2014           | RUS    | Istok     | 1972.              | 2                     | 207   | 120,04 | 12,60         | 19,64        | 31,16              | 47,70          | 66,70      | 12,60 | 3,59   | 2,04              | 1,17       | 0,90            | 137                   |
| 104        | 352   | ERYTHROSPERMUM        | 2013-2014           | RUS    | Istok     | 1935.              | 1                     | 150   | 90,20  | 9,30          | 21,00        | 47,60              | 45,50          | 78,46      | 11,70 | 5,23   | 3,20              | 2,77       | 2,05            | 119                   |
| 105        | 305   | SARASTOVSKAYA         | 2013-2014           | RUS    | Istok     | 1957.              | 2                     | 150   | 121,50 | 8,70          | 17,00        | 29,40              | 42,10          | 67,43      | 11,45 | 2,48   | 2,60              | 1,37       | 0,97            | 128                   |
| 106        | 222   | LUTESCENS 8           | 2013-2014           | RUS    | Istok     | 1982.              | 3                     | 246   | 114,88 | 10,44         | 19,72        | 41,08              | 42,30          | 66,70      | 9,30  | 2,40   | 2,84              | 2,37       | 1,89            | 131                   |
| 107        | 194   | ZASTAVA ODESSKAYA     | 2013-2014           | UKR    | Istok     | 2002.              | 4                     | 242   | 96,08  | 9,16          | 19,60        | 46,76              | 38,20          | 69,20      | 11,60 | 5,59   | 2,96              | 2,20       | 1,77            | 117                   |
| 108        | 195   | VIKTORIJA ODESSKAYA   | 2013-2014           | UKR    | Istok     | 1998.              | 3                     | 193   | 94,32  | 10,12         | 20,04        | 48,16              | 43,50          | 70,50      | 12,10 | 6,33   | 3,32              | 2,71       | 2,14            | 119                   |
| 109        | 196   | LIZANOVKA-ODESSKAYA   | 2013-2014           | UKR    | Istok     | 1971.              | 2                     | 301   | 96,48  | 9,08          | 17,84        | 38,11              | 36,20          | 61,30      | 10,40 | 4,09   | 2,42              | 1,43       | 1,05            | 116                   |
| 110        | 197   | UKRAINKA              | 2013-2014           | UKR    | Istok     | 1926.              | 1                     | 225   | 89,76  | 9,56          | 16,68        | 39,44              | 45,70          | 67,10      | 11,20 | 5,64   | 3,00              | 2,06       | 1,70            | 118                   |
| 111        | 198   | PRIMA ODESSKAYA       | 2013-2014           | UKR    | Istok     | 2002.              | 4                     | 190   | 97,24  | 9,04          | 18,20        | 42,44              | 36,80          | 66,40      | 11,30 | 5,77   | 2,64              | 1,95       | 1,57            | 116                   |
| 112        | 201   | MIRONOVSKAYA 65       | 2013-2014           | UKR    | Istok     | 2000.              | 3                     | 222   | 120,08 | 11,04         | 18,00        | 39,20              | 50,20          | 71,50      | 11,30 | 5,64   | 2,84              | 2,11       | 1,75            | 118                   |
| 113        | 199   | ALBATROS ODESSKAYA    | 2013-2014           | UKR    | Istok     | 1990.              | 3                     | 205   | 97,16  | 9,84          | 19,56        | 45,04              | 42,20          | 70,30      | 11,30 | 5,31   | 3,04              | 2,44       | 1,96            | 113                   |
| 114        | 200   | DALNITSKAYA ODESSKAYA | 2013-2014           | UKR    | Istok     | 2005.              | 4                     | 190   | 102,48 | 9,32          | 17,72        | 38,40              | 33,80          | 66,10      | 10,60 | 4,10   | 2,68              | 1,62       | 1,32            | 115                   |
| 115        | 255   | LYUBAVA-ODESSKAYA     | 2013-2014           | UKR    | Istok     | 2000.              | 3                     | 150   | 105,70 | 9,10          | 16,86        | 38,29              | 42,90          | 76,83      | 11,55 | 3,72   | 3,00              | 1,87       | 1,46            | 117                   |
| 116        | 182   | BABUNA                | 2013-2014           | MKD    | Jug       | 1987.              | 3                     | 198   | 104,92 | 9,16          | 21,68        | 38,12              | 43,70          | 68,20      | 9,60  | 4,45   | 2,40              | 1,71       | 1,33            | 116                   |
| 117        | 311   | SKOPJANKA             | 2013-2014           | MKD    | Jug       | 1982.              | 3                     | 150   | 106,50 | 11,10         | 20,60        | 49,00              | 42,20          | 71,03      | 12,35 | 5,64   | 2,80              | 2,70       | 2,21            | 119                   |
| 118        | 307   | RUSALKA               | 2013-2014           | BGK    | Istok     | 1970.              | 2                     | 150   | 93,20  | 7,80          | 17,60        | 33,80              | 48,50          | 73,30      | 11,35 | 3,94   | 3,00              | 1,97       | 1,54            | 114                   |
| 119        | 335   | GALATEJA              | 2013-2014           | BGK    | Istok     | 1999.              | 3                     | 150   | 96,70  | 9,60          | 16,60        | 39,60              | 40,20          | 72,83      | 11,85 | 4,23   | 3,00              | 2,08       | 1,66            | 115                   |
| 120        | 143   | AEROBIC               | 2013-2014           | ESP    | Jug       | 2012.              | 4                     | 228   | 85,80  | 8,04          | 17,36        | 45,76              | 37,40          | 71,70      | 11,20 | 7,56   | 3,28              | 2,15       | 1,69            | 118                   |



| Redni broj | Šifra | Ime             | Vegetacijska godina | Država | Regija           | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasica | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------|---------------------|--------|------------------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 121        | 191   | RESIDENCE       | 2013-2014           | NLD    | Sjever           | 1998.              | 3                     | 198   | 102,48 | 7,48          | 21,48        | 54,72              | 40,00          | 69,50      | 9,80  | 4,96   | 3,16              | 2,79       | 2,30            | 131                   |
| 122        | 341   | RIALTO          | 2013-2014           | GBR    | Sjever           | 1983.              | 3                     | 150   | 100,40 | 9,90          | 22,00        | 46,67              | 42,30          | 68,53      | 11,35 | 5,41   | 3,00              | 2,71       | 2,12            | 129                   |
| 123        | 240   | BEAVER          | 2013-2014           | GBR    | Sjever           | 1989.              | 3                     | 178   | 84,80  | 8,72          | 18,56        | 35,92              | 42,30          | 62,30      | 10,40 | 7,90   | 2,72              | 1,67       | 7,29            | 140                   |
| 124        | 329   | AVALON          | 2013-2014           | GBR    | Sjever           | 1980.              | 2                     | 150   | 99,00  | 9,90          | 17,17        | 37,33              | 45,80          | 66,30      | 10,60 | 3,83   | 3,00              | 1,92       | 1,50            | 133                   |
| 125        | 236   | SLEJPNER        | 2013-2014           | SWE    | Sjever           | 1986.              | 3                     | 173   | 108,64 | 9,36          | 17,20        | 36,60              | 44,90          | 68,30      | 10,90 | 4,66   | 2,64              | 1,85       | 1,48            | 138                   |
| 126        | 333   | HIRA            | 2013-2014           | IND    | Azija-Australija | 1970.              | 2                     | 150   | 83,60  | 9,80          | 16,17        | 44,17              | 38,70          | 61,30      | 11,05 | 3,54   | 3,00              | 1,88       | 1,39            | 109                   |
| 127        | 345   | SUWON 92        | 2013-2014           | IND    | Azija-Australija | 1934.              | 1                     | 150   | 84,60  | 8,30          | 12,00        | 17,00              | 27,80          | 68,80      | 11,25 | 1,11   | 1,75              | 0,62       | 0,44            | 109                   |
| 128        | 306   | SONALIKA        | 2013-2014           | IND    | Azija-Australija | 1967.              | 2                     | 150   | 91,80  | 7,00          | 18,20        | 27,20              | 47,60          | 65,60      | 10,95 | 2,71   | 2,00              | 1,41       | 1,06            | 129                   |
| 129        | 330   | COOK            | 2013-2014           | AUS    | Azija-Australija | 1977.              | 2                     | 150   | 128,30 | 9,50          | 19,20        | 34,40              | 47,90          | 58,53      | 10,70 | 3,98   | 2,60              | 1,99       | 1,56            | 147                   |
| 130        | 334   | GALA            | 2013-2014           | AUS    | Azija-Australija | 1946.              | 1                     | 150   | 116,90 | 9,10          | 19,57        | 49,29              | 41,30          | 75,03      | 11,55 | 5,67   | 3,14              | 2,61       | 2,22            | 121                   |
| 131        | 214   | CHINEESE SPRING | 2013-2014           | CHN    | Azija-Australija | OLD.               | 1                     | 186   | 120,88 | 8,48          | 19,88        | 42,92              | 32,20          | 67,90      | 9,00  | 2,05   | 2,84              | 1,69       | 1,39            | 114                   |
| 132        | 217   | CHING-CHANG 6   | 2013-2014           | CHN    | Azija-Australija | 1981.              | 3                     | 148   | 115,76 | 8,88          | 17,96        | 34,08              | 39,50          | 60,20      | 8,80  | 3,11   | 2,68              | 1,68       | 1,24            | 108                   |
| 133        | 296   | AL-BIAN         | 2013-2014           | CHN    | Azija-Australija | 1986.              | 3                     | 150   | 108,00 | 9,10          | 13,60        | 16,00              | 41,10          | 68,23      | 11,10 | 5,12   | 2,20              | 0,83       | 0,56            | 113                   |
| 134        | 351   | PEKING 11       | 2013-2014           | CHN    | Azija-Australija | 1968.              | 2                     | 150   | 96,70  | 7,20          | 18,60        | 41,00              | 33,20          | 70,63      | 12,45 | 3,39   | 2,80              | 1,84       | 1,33            | 116                   |
| 135        | 227   | TOM THUMB       | 2013-2014           | CHN    | Azija-Australija | -                  | 2                     | 122   | 51,60  | 10,64         | 17,76        | 37,92              | 43,70          | 61,00      | 11,10 | 1,92   | 2,92              | 1,64       | 1,20            | 140                   |
| 136        | 216   | SAITAMA 27      | 2013-2014           | JPN    | Azija-Australija | 1931.              | 1                     | 230   | 92,40  | 8,28          | 16,20        | 32,72              | 30,20          | 63,90      | 8,40  | 1,62   | 2,52              | 1,31       | 1,02            | 107                   |
| 137        | 223   | NORIN 10        | 2013-2014           | JPN    | Azija-Australija | 1935.              | 1                     | 172   | 79,72  | 8,80          | 15,72        | 34,48              | 34,60          | 71,20      | 10,70 | 4,32   | 3,12              | 1,59       | 2,03            | 115                   |
| 138        | 353   | AKAKOMUGHI      | 2013-2014           | JPN    | Azija-Australija | 1929.              | 1                     | 150   | 113,50 | 7,40          | 16,00        | 39,50              | 31,50          | 64,63      | 10,80 | 3,68   | 2,75              | 1,82       | 1,45            | 111                   |
| 139        | 213   | GLENLEA         | 2013-2014           | CAN    | Amerika          | 1971.              | 2                     | 143   | 119,72 | 10,80         | 16,32        | 40,32              | 38,30          | 74,20      | 11,00 | 4,11   | 2,84              | 2,49       | 1,97            | 110                   |
| 140        | 340   | MANITOU         | 2013-2014           | CAN    | Amerika          | 1965.              | 2                     | 150   | 131,50 | 8,70          | 19,00        | 36,60              | 38,50          | 65,73      | 11,60 | 2,99   | 2,20              | 1,42       | 1,17            | 130                   |
| 141        | 326   | AC ELSA         | 2013-2014           | CAN    | Amerika          | 1996.              | 3                     | 150   | 98,70  | 8,90          | 17,67        | 51,67              | 34,20          | 64,06      | 11,70 | 3,88   | 2,67              | 1,90       | 1,52            | 117                   |
| 142        | 221   | ATLAS 66        | 2013-2014           | USA    | Amerika          | 1948.              | 1                     | 220   | 127,88 | 9,68          | 18,04        | 28,84              | 43,40          | 64,50      | 8,50  | 2,73   | 2,48              | 1,66       | 1,33            | 118                   |
| 143        | 228   | THATCHER        | 2013-2014           | USA    | Amerika          | 1934.              | 1                     | 274   | 122,72 | 9,56          | 16,44        | 26,40              | 35,40          | 67,10      | 11,20 | 3,21   | 2,32              | 1,23       | 0,94            | 119                   |
| 144        | 327   | PHOENIX         | 2013-2014           | USA    | Amerika          | 1985.              | 3                     | 150   | 120,70 | 9,20          | 16,00        | 27,00              | 49,90          | 65,20      | 10,70 | 3,12   | 2,00              | 1,52       | 1,22            | 125                   |
| 145        | 328   | CENTURK         | 2013-2014           | USA    | Amerika          | 1971.              | 2                     | 150   | 121,70 | 8,40          | 15,00        | 28,33              | 31,20          | 77,23      | 11,90 | 2,14   | 2,33              | 1,12       | 0,84            | 123                   |
| 146        | 220   | SIETE CERROS    | 2013-2014           | MEX    | Amerika          | 1966.              | 2                     | 178   | 104,84 | 9,32          | 18,92        | 43,92              | 33,00          | 60,70      | 9,20  | 3,70   | 2,76              | 1,75       | 1,17            | 115                   |
| 147        | 347   | VIREO "S"       | 2013-2014           | MEX    | Amerika          | 1980.              | 2                     | 150   | 92,20  | 8,40          | 16,67        | 41,67              | 43,90          | 71,56      | 11,85 | 4,68   | 3,00              | 2,28       | 1,83            | 116                   |
| 148        | 344   | CHILE 8         | 2013-2014           | CHL    | Amerika          | 1974.              | 2                     | 150   | 87,60  | 8,10          | 22,00        | 69,25              | 45,00          | 69,10      | 11,10 | 7,03   | 4,25              | 3,62       | 2,76            | 116                   |
| 149        | 139   | EXCELSIOR       | 2013-2014           | ARG    | Amerika          | 1934.              | 1                     | 253   | 97,12  | 9,60          | 17,12        | 40,84              | 44,90          | 71,70      | 11,90 | 8,65   | 2,96              | 2,01       | 1,62            | 117                   |
| 150        | 339   | MAGNIF          | 2013-2014           | ARG    | Amerika          | 1966.              | 2                     | 150   | 101,00 | 6,90          | 12,20        | 17,60              | 33,16          | 70,43      | 11,20 | 1,80   | 2,00              | 0,54       | 0,42            | 128                   |
| 151        | 1     | SIRBAN PROLIFIK | 2014-2015           | HRV    | Centralna        | 1905.              | 1                     | 190   | 126,04 | 10,28         | 17,40        | 31,16              | 42,10          | 66,40      | 13,00 | 5,29   | 2,56              | 2,02       | 1,45            | 133                   |
| 152        | 2     | U1              | 2014-2015           | HRV    | Centralna        | 1936.              | 1                     | 220   | 127,28 | 10,88         | 17,12        | 28,72              | 43,50          | 71,40      | 13,70 | 4,33   | 2,48              | 1,80       | 1,35            | 133                   |
| 153        | 5     | SLAVONIJA       | 2014-2015           | HRV    | Centralna        | 1984.              | 3                     | 189   | 70,88  | 7,92          | 17,20        | 45,68              | 38,30          | 66,90      | 14,20 | 7,93   | 3,76              | 2,01       | 1,67            | 126                   |
| 154        | 6     | ŽITARKA         | 2014-2015           | HRV    | Centralna        | 1985.              | 3                     | 180   | 75,64  | 6,80          | 17,32        | 42,76              | 48,60          | 65,40      | 13,60 | 8,28   | 3,04              | 2,59       | 2,03            | 128                   |
| 155        | 7     | SRPANJKA        | 2014-2015           | HRV    | Centralna        | 1989.              | 3                     | 270   | 62,00  | 6,92          | 17,28        | 40,76              | 39,10          | 75,20      | 14,60 | 9,43   | 3,00              | 1,83       | 1,52            | 121                   |
| 156        | 20    | ZLATNA DOLINA   | 2014-2015           | HRV    | Centralna        | 1971.              | 2                     | 200   | 87,92  | 8,00          | 18,76        | 45,44              | 37,50          | 64,50      | 13,20 | 8,37   | 3,36              | 2,32       | 1,95            | 128                   |
| 157        | 24    | KATARINA        | 2014-2015           | HRV    | Centralna        | 2006.              | 4                     | 165   | 70,52  | 9,08          | 19,00        | 51,04              | 38,20          | 70,50      | 13,20 | 8,53   | 3,96              | 2,55       | 2,13            | 125                   |
| 158        | 54    | ADRIANA         | 2014-2015           | HRV    | Centralna        | 1988.              | 3                     | 152   | 73,72  | 8,08          | 18,52        | 54,48              | 42,10          | 61,90      | 12,90 | 6,81   | 3,96              | 2,73       | 2,28            | 124                   |
| 159        | 93    | DIVANA          | 2014-2015           | HRV    | Centralna        | 1995.              | 3                     | 193   | 103,44 | 7,64          | 15,88        | 33,44              | 45,10          | 65,20      | 12,50 | 6,65   | 3,20              | 1,83       | 1,47            | 129                   |
| 160        | 29    | HANA            | 2014-2015           | HRV    | Centralna        | 2000.              | 3                     | 156   | 74,80  | 7,52          | 14,96        | 41,20              | 46,10          | 70,40      | 13,00 | 8,60   | 3,80              | 2,29       | 1,86            | 127                   |

| Redni broj | Šifra | Ime             | Vegetacijska godina | Država | Regija    | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------|---------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 161        | 68    | GABI            | 2014-2015           | HRV    | Centralna | 1999.              | 3                     | 170   | 78,40  | 8,28          | 16,68        | 41,56              | 46,80          | 77,10      | 13,10 | 6,76   | 3,36              | 2,39       | 1,98            | 124                   |
| 162        | 76    | KALISTA         | 2014-2015           | HRV    | Centralna | 2005.              | 4                     | 218   | 82,48  | 8,80          | 17,48        | 34,56              | 41,60          | 74,40      | 13,40 | 7,93   | 2,88              | 1,88       | 1,47            | 128                   |
| 163        | 40    | ANA             | 2014-2015           | HRV    | Centralna | 1988.              | 3                     | 153   | 73,24  | 7,40          | 19,28        | 59,40              | 42,90          | 64,70      | 12,20 | 8,65   | 4,00              | 2,47       | 2,09            | 126                   |
| 164        | 100   | AFZG KAJA       | 2014-2015           | HRV    | Centralna | 2010.              | 4                     | 238   | 78,28  | 7,48          | 17,52        | 31,96              | 45,30          | 71,90      | 12,70 | 9,26   | 3,20              | 1,94       | 1,60            | 127                   |
| 165        | 97    | BANICA          | 2014-2015           | HRV    | Centralna | 1995.              | 3                     | 155   | 85,36  | 9,76          | 19,24        | 42,32              | 43,10          | 69,60      | 12,70 | 8,68   | 2,96              | 2,11       | 1,65            | 133                   |
| 166        | 98    | KUNA            | 2014-2015           | HRV    | Centralna | 1995.              | 3                     | 189   | 75,44  | 8,48          | 17,88        | 40,84              | 46,00          | 68,70      | 12,40 | 8,10   | 3,28              | 2,26       | 1,83            | 129                   |
| 167        | 94    | CERERA          | 2014-2015           | HRV    | Centralna | 1993.              | 3                     | 138   | 92,32  | 9,68          | 18,64        | 46,60              | 48,30          | 65,80      | 12,30 | 8,13   | 3,68              | 2,86       | 2,30            | 129                   |
| 168        | 43    | NOVA ŽITARKA    | 2014-2015           | HRV    | Centralna | 2010.              | 4                     | 156   | 81,72  | 9,36          | 17,64        | 35,44              | 47,70          | 69,70      | 12,80 | 8,14   | 2,88              | 1,97       | 1,53            | 126                   |
| 169        | 58    | MIHELCA         | 2014-2015           | HRV    | Centralna | 1996.              | 3                     | 154   | 95,16  | 12,68         | 14,92        | 36,84              | 53,90          | 78,90      | 13,90 | 8,88   | 3,52              | 2,41       | 1,96            | 124                   |
| 170        | 87    | MIA             | 2014-2015           | HRV    | Centralna | 2009.              | 4                     | 174   | 60,84  | 6,92          | 17,08        | 40,36              | 51,50          | 73,40      | 11,80 | 9,01   | 3,36              | 2,32       | 1,89            | 124                   |
| 171        | 117   | NS 252/00       | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 2000.              | 3                     | 180   | 97,76  | 8,88          | 18,60        | 40,28              | 60,40          | 77,00      | 14,20 | 8,61   | 2,96              | 2,70       | 2,25            | 127                   |
| 172        | 121   | NESSA (NS68-01) | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 2007.              | 4                     | 179   | 76,64  | 7,64          | 17,88        | 45,52              | 40,60          | 75,10      | 13,20 | 8,39   | 3,00              | 2,12       | 1,81            | 128                   |
| 173        | 124   | SIMONIDA        | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 2003.              | 4                     | 201   | 93,64  | 8,16          | 17,16        | 39,84              | 48,60          | 68,40      | 13,70 | 9,84   | 2,88              | 2,26       | 1,91            | 124                   |
| 174        | 104   | SLAVIJA         | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 1992.              | 3                     | 114   | 95,44  | 7,20          | 16,68        | 35,80              | 40,30          | 61,20      | 12,40 | 8,04   | 3,00              | 1,69       | 1,42            | 130                   |
| 175        | 105   | SAVA            | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 1970.              | 2                     | 136   | 80,56  | 7,32          | 18,24        | 45,04              | 38,60          | 55,50      | 12,50 | 6,84   | 2,96              | 2,17       | 1,80            | 129                   |
| 176        | 136   | BAMBI           | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 2004.              | 4                     | 171   | 98,12  | 3,52          | 18,88        | 56,84              | 33,60          | 53,20      | 12,10 | 4,57   | 4,44              | 2,25       | 1,83            | 136                   |
| 177        | 137   | NIRVANA         | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 2004.              | 4                     | 154   | 109,44 | 14,32         | 21,20        | 44,28              | 56,00          | 33,50      | 19,20 | 2,16   | 2,40              | 3,18       | 2,21            | 140                   |
| 178        | 131   | RENASANS        | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 1995.              | 3                     | 199   | 96,24  | 8,16          | 18,56        | 41,00              | 48,70          | 65,90      | 13,40 | 8,93   | 2,84              | 2,23       | 1,86            | 128                   |
| 179        | 101   | NS RANA 1       | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 1975.              | 2                     | 187   | 102,24 | 9,36          | 16,96        | 29,68              | 46,50          | 81,50      | 13,10 | 7,24   | 2,60              | 1,71       | 1,33            | 133                   |
| 180        | 103   | NS RANA 5       | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 1991.              | 3                     | 149   | 100,76 | 9,40          | 17,96        | 50,56              | 46,50          | 70,10      | 12,90 | 8,10   | 3,52              | 2,58       | 2,14            | 124                   |
| 181        | 134   | NIZIJA          | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 1979.              | 2                     | 158   | 86,68  | 7,00          | 17,28        | 44,16              | 46,40          | 71,90      | 12,80 | 8,30   | 3,00              | 2,42       | 2,00            | 123                   |
| 182        | 130   | SOFIJA NS       | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 1998.              | 3                     | 182   | 103,60 | 9,72          | 17,00        | 34,72              | 48,20          | 82,60      | 13,40 | 9,19   | 2,80              | 1,87       | 1,52            | 128                   |
| 183        | 122   | PKB SUNCE       | 2014-2015           | SRB    | Centralna | 1993.              | 3                     | 192   | 73,92  | 7,96          | 18,92        | 46,00              | 43,20          | 65,30      | 13,20 | 8,63   | 2,72              | 2,44       | 1,98            | 130                   |
| 184        | 233   | ANTONIUS        | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 2006.              | 4                     | 160   | 109,30 | 8,58          | 18,28        | 39,92              | 49,30          | 75,90      | 12,60 | 8,61   | 2,88              | 2,19       | 1,71            | 134                   |
| 185        | 234   | EDISON          | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 2001.              | 4                     | 157   | 102,72 | 8,19          | 19,16        | 42,12              | 45,70          | 68,40      | 12,20 | 8,09   | 2,92              | 2,35       | 1,84            | 134                   |
| 186        | 236   | LUDWIG          | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 1997.              | 3                     | 155   | 112,28 | 8,27          | 19,40        | 44,36              | 45,70          | 67,20      | 12,90 | 8,69   | 2,72              | 2,47       | 1,96            | 134                   |
| 187        | 237   | CAPO            | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 1990.              | 3                     | 149   | 116,12 | 9,12          | 16,04        | 35,80              | 42,40          | 76,90      | 12,90 | 7,84   | 2,60              | 1,94       | 1,54            | 134                   |
| 188        | 240   | CORNELIUS       | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 2005.              | 4                     | 164   | 110,88 | 9,00          | 18,08        | 39,84              | 48,80          | 66,90      | 12,80 | 9,33   | 2,96              | 2,41       | 1,95            | 132                   |
| 189        | 243   | ELEMENT         | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 2009.              | 4                     | 135   | 110,60 | 8,46          | 17,40        | 42,32              | 47,80          | 69,30      | 12,20 | 8,20   | 2,92              | 2,61       | 2,03            | 133                   |
| 190        | 250   | IKARUS          | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 1983.              | 3                     | 169   | 117,32 | 9,77          | 17,64        | 41,76              | 43,90          | 64,80      | 13,10 | 8,24   | 2,64              | 2,05       | 1,65            | 137                   |
| 191        | 253   | BRUTUS          | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 1991.              | 3                     | 166   | 118,51 | 9,84          | 19,95        | 41,83              | 45,27          | 67,43      | 11,53 | 6,76   | 2,64              | 2,61       | 2,09            | 137                   |
| 192        | 255   | SW KRONJET      | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 213   | 106,88 | 8,62          | 17,60        | 35,56              | 41,00          | 70,10      | 12,00 | 10,20  | 2,76              | 1,78       | 1,48            | 131                   |
| 193        | 257   | SW MAXI         | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 137   | 100,12 | 9,08          | 18,80        | 47,64              | 42,10          | 71,10      | 12,30 | 8,27   | 2,96              | 2,24       | 1,76            | 135                   |
| 194        | 241   | KOMAROM         | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 2008.              | 4                     | 174   | 90,84  | 8,88          | 17,84        | 42,80              | 43,20          | 66,50      | 12,60 | 8,11   | 2,76              | 2,35       | 1,83            | 134                   |
| 195        | 252   | JUSTUS          | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 1993.              | 3                     | 177   | 110,08 | 9,50          | 18,52        | 39,80              | 43,20          | 78,50      | 11,90 | 8,97   | 2,80              | 2,09       | 1,72            | 133                   |
| 196        | 239   | FABULA          | 2014-2015           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 136   | 106,28 | 13,31         | 17,60        | 36,52              | 43,20          | 76,50      | 12,74 | 8,15   | 2,80              | 2,13       | 1,67            | 134                   |
| 197        | 164   | MV MAGDALÉNA    | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 1996.              | 3                     | 182   | 107,56 | 9,36          | 18,88        | 45,28              | 46,90          | 73,90      | 11,90 | 9,51   | 3,00              | 2,58       | 2,13            | 133                   |
| 198        | 166   | MV EMESE        | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 2000.              | 3                     | 159   | 83,80  | 7,68          | 17,36        | 40,24              | 56,80          | 62,90      | 14,50 | 7,77   | 3,76              | 2,77       | 2,29            | 128                   |
| 199        | 167   | MV VERBUNKOS    | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 2001.              | 4                     | 104   | 85,52  | 9,08          | 20,36        | 51,08              | 45,30          | 63,80      | 13,90 | 8,40   | 3,00              | 2,77       | 2,19            | 133                   |
| 200        | 172   | MV TOBORZÓ      | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 2003.              | 4                     | 199   | 93,04  | 10,16         | 15,84        | 27,96              | 59,20          | 75,90      | 13,40 | 8,30   | 3,08              | 2,07       | 1,56            | 122                   |

| Redni broj | Šifra | Ime             | Vegetacijska godina | Država | Regija    | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasica | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------|---------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 201        | 176   | MV GARMADA      | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 2003.              | 4                     | 143   | 93,16  | 8,68          | 18,60        | 44,88              | 56,90          | 77,80      | 13,50 | 9,00   | 3,92              | 2,70       | 2,29            | 128                   |
| 202        | 212   | KOMPOLTI        | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 1971.              | 2                     | 138   | 94,40  | 8,08          | 17,64        | 31,16              | 48,20          | 68,50      | 12,00 | 7,60   | 2,00              | 1,77       | 1,43            | 134                   |
| 203        | 142   | MV 2            | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 1972.              | 2                     | 201   | 105,24 | 7,80          | 16,80        | 37,64              | 48,40          | 73,20      | 12,00 | 6,82   | 3,04              | 2,17       | 1,74            | 130                   |
| 204        | 161   | MV 24           | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 1992.              | 3                     | 154   | 97,68  | 10,32         | 18,84        | 43,68              | 44,90          | 64,40      | 12,10 | 9,22   | 2,92              | 2,36       | 1,86            | 133                   |
| 205        | 211   | MV ZELMA        | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 2007.              | 4                     | 139   | 93,20  | 10,24         | 21,00        | 61,40              | 40,16          | 56,30      | 12,10 | 7,99   | 3,48              | 2,92       | 2,28            | 135                   |
| 206        | 187   | MV CSARDAS      | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 1999.              | 3                     | 115   | 96,08  | 9,96          | 19,36        | 40,45              | 50,90          | 67,85      | 13,20 | 9,11   | 3,12              | 2,33       | 1,86            | 133                   |
| 207        | 185   | MV OPTIMA       | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 1993.              | 3                     | 132   | 99,52  | 10,88         | 19,88        | 44,32              | 45,70          | 63,90      | 13,00 | 9,31   | 3,08              | 2,22       | 1,75            | 132                   |
| 208        | 215   | FLEISCHMAN -481 | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 1920.              | 1                     | 144   | 117,16 | 8,68          | 16,64        | 39,92              | 41,80          | 67,90      | 11,90 | 5,12   | 2,72              | 2,35       | 1,84            | 132                   |
| 209        | 168   | MV MAMBÓ        | 2014-2015           | HUN    | Centralna | 2001.              | 4                     | 153   | 88,44  | 11,76         | 18,00        | 43,08              | 53,70          | 74,20      | 13,50 | 7,97   | 3,00              | 2,66       | 2,22            | 128                   |
| 210        | 271   | PARADOR         | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 2001.              | 4                     | 178   | 82,36  | 9,19          | 20,16        | 47,48              | 38,80          | 60,60      | 11,80 | 8,88   | 2,92              | 2,11       | 1,70            | 136                   |
| 211        | 274   | ENESCO          | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 1995.              | 3                     | 171   | 73,28  | 7,85          | 14,32        | 34,52              | 41,10          | 70,80      | 13,10 | 8,35   | 3,00              | 1,91       | 1,58            | 128                   |
| 212        | 294   | APACHE          | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 1998.              | 3                     | 137   | 91,48  | 8,56          | 17,64        | 36,80              | 43,70          | 74,40      | 13,00 | 9,68   | 2,32              | 1,79       | 1,49            | 129                   |
| 213        | 275   | SOISSONS        | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 1987.              | 3                     | 197   | 82,52  | 7,19          | 15,88        | 39,72              | 43,90          | 77,70      | 12,30 | 9,63   | 3,00              | 1,90       | 1,55            | 130                   |
| 214        | 276   | BASTIDE         | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 2003.              | 4                     | 185   | 79,27  | 9,20          | 17,12        | 50,48              | 39,30          | 72,80      | 14,00 | 10,12  | 3,00              | 2,58       | 2,12            | 140                   |
| 215        | 277   | BERMUDE         | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 2007.              | 4                     | 173   | 80,08  | 10,36         | 19,40        | 50,84              | 40,00          | 71,10      | 13,90 | 9,08   | 3,08              | 2,52       | 2,00            | 129                   |
| 216        | 278   | RENAN           | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 1989.              | 3                     | 155   | 96,64  | 8,76          | 16,92        | 36,32              | 54,00          | 74,30      | 13,80 | 8,62   | 3,00              | 2,35       | 1,84            | 133                   |
| 217        | 279   | ISNEGRAIN       | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 1997.              | 3                     | 172   | 86,84  | 9,20          | 17,88        | 45,12              | 41,40          | 71,90      | 14,00 | 9,81   | 3,00              | 2,57       | 2,10            | 132                   |
| 218        | 287   | CAPELLE DESPREZ | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 1946.              | 1                     | 131   | 115,28 | 9,04          | 17,80        | 36,60              | 44,40          | 59,60      | 12,30 | 5,23   | 2,44              | 1,90       | 1,49            | 133                   |
| 219        | 272   | PREMIO          | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 2007.              | 4                     | 156   | 77,24  | 7,23          | 15,00        | 40,72              | 48,50          | 57,70      | 11,90 | 9,97   | 3,00              | 2,18       | 1,76            | 133                   |
| 220        | 282   | SIDERAL         | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 1990.              | 3                     | 173   | 84,24  | 10,36         | 18,44        | 42,88              | 53,90          | 67,60      | 14,30 | 8,70   | 2,64              | 2,51       | 2,01            | 140                   |
| 221        | 281   | FESTIVAL        | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 1981.              | 3                     | 150   | 92,80  | 10,08         | 16,04        | 45,76              | 40,20          | 71,60      | 13,80 | 8,81   | 2,84              | 2,05       | 1,64            | 128                   |
| 222        | 283   | AUBUSSON        | 2014-2015           | FRA    | Centralna | 2002.              | 4                     | 123   | 82,48  | 8,52          | 18,96        | 44,88              | 41,40          | 69,80      | 13,20 | 8,31   | 2,88              | 2,01       | 1,63            | 130                   |
| 223        | 261   | DARWIN          | 2014-2015           | GER    | Sjever    | 1999.              | 3                     | 133   | 85,96  | 8,12          | 19,76        | 53,36              | 44,60          | 69,00      | 12,30 | 7,52   | 2,88              | 2,66       | 2,18            | 128                   |
| 224        | 262   | ANDROS          | 2014-2015           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 113   | 98,92  | 8,69          | 19,36        | 45,88              | 37,40          | 65,90      | 11,70 | 8,89   | 2,88              | 1,94       | 1,58            | 136                   |
| 225        | 270   | CONTRA          | 2014-2015           | GER    | Sjever    | 1990.              | 3                     | 146   | 108,36 | 9,35          | 17,80        | 37,96              | 45,30          | 68,50      | 11,40 | 8,30   | 2,64              | 2,04       | 1,64            | 136                   |
| 226        | 264   | ASTRON          | 2014-2015           | GER    | Sjever    | -                  | 4                     | 162   | 82,40  | 9,54          | 18,16        | 50,00              | 40,60          | 53,30      | 11,00 | 7,47   | 3,00              | 2,72       | 2,13            | 137                   |
| 227        | 265   | HERZOG          | 2014-2015           | GER    | Sjever    | 1986.              | 3                     | 112   | 101,20 | 9,00          | 17,48        | 44,56              | 42,50          | 74,30      | 11,80 | 8,93   | 3,04              | 2,15       | 1,73            | 136                   |
| 228        | 266   | GORBI           | 2014-2015           | GER    | Sjever    | 1991.              | 3                     | 206   | 66,69  | 8,15          | 17,44        | 42,96              | 48,10          | 65,50      | 12,40 | 8,15   | 3,00              | 2,25       | 1,80            | 123                   |
| 229        | 267   | ALIDOS          | 2014-2015           | GER    | Sjever    | 1987.              | 3                     | 158   | 83,00  | 8,23          | 19,52        | 48,60              | 42,50          | 65,80      | 12,00 | 9,02   | 2,68              | 2,31       | 1,89            | 128                   |
| 230        | 259   | ALTOS           | 2014-2015           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 145   | 99,84  | 8,88          | 19,52        | 48,00              | 39,10          | 55,50      | 11,50 | 7,88   | 3,00              | 2,41       | 1,85            | 136                   |
| 231        | 260   | DEKAN           | 2014-2015           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 173   | 89,68  | 9,88          | 20,48        | 49,56              | 38,96          | 60,30      | 11,80 | 9,07   | 3,00              | 2,34       | 1,88            | 136                   |
| 232        | 268   | ORESTIS         | 2014-2015           | GER    | Sjever    | 1988.              | 3                     | 152   | 103,80 | 8,73          | 18,84        | 44,84              | 43,70          | 58,90      | 11,40 | 7,68   | 2,96              | 2,34       | 1,81            | 138                   |
| 233        | 291   | BANQUET         | 2014-2015           | CZK    | Centralna | 2001.              | 4                     | 145   | 89,32  | 8,36          | 16,56        | 35,56              | 53,80          | 76,20      | 13,20 | 9,26   | 2,40              | 1,98       | 1,67            | 131                   |
| 234        | 292   | HANA cz         | 2014-2015           | CZK    | Centralna | 1985.              | 3                     | 167   | 92,04  | 8,64          | 18,16        | 38,72              | 45,10          | 70,00      | 13,40 | 8,58   | 2,76              | 2,19       | 1,81            | 132                   |
| 235        | 295   | BREA            | 2014-2015           | CZK    | Centralna | 1996.              | 3                     | 175   | 100,24 | 7,88          | 17,08        | 29,04              | 50,40          | 65,40      | 12,90 | 9,03   | 2,04              | 1,48       | 1,20            | 132                   |
| 236        | 296   | ALANA           | 2014-2015           | CZK    | Centralna | 1997.              | 3                     | 200   | 103,68 | 10,16         | 18,40        | 36,80              | 51,70          | 71,60      | 12,40 | 8,68   | 2,32              | 2,24       | 1,85            | 133                   |
| 237        | 300   | VANDA           | 2014-2015           | SVK    | Centralna | 2001.              | 4                     | 205   | 102,36 | 8,68          | 18,80        | 47,76              | 49,20          | 66,90      | 13,80 | 9,15   | 3,28              | 2,58       | 2,18            | 123                   |
| 238        | 327   | RAVENNA         | 2014-2015           | ITA    | Jug       | 1997.              | 3                     | 68    | 67,40  | 6,12          | 18,24        | 45,16              | 46,80          | 70,20      | 11,70 | 8,40   | 2,92              | 2,47       | 2,05            | 137                   |
| 239        | 217   | SAN PASTORE     | 2014-2015           | ITA    | Jug       | 1940.              | 1                     | 225   | 101,64 | 7,04          | 17,68        | 42,96              | 49,20          | 64,50      | 13,00 | 7,86   | 2,96              | 2,49       | 2,04            | 129                   |
| 240        | 218   | LIBELLULA       | 2014-2015           | ITA    | Jug       | 1965.              | 2                     | 214   | 95,44  | 7,60          | 16,48        | 40,60              | 47,60          | 80,00      | 12,40 | 6,87   | 2,88              | 2,17       | 1,78            | 125                   |

| Redni broj | Šifra | Ime                   | Vegetacijska godina | Država | Regija           | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------------|---------------------|--------|------------------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 241        | 225   | AVORIO                | 2014-2015           | ITA    | Jug              | 2004.              | 4                     | 137   | 78,40  | 9,23          | 16,80        | 36,24              | 50,10          | 80,80      | 13,40 | 8,19   | 2,88              | 2,13       | 1,74            | 124                   |
| 242        | 226   | BLASCO                | 2014-2015           | ITA    | Jug              | 2002.              | 4                     | 158   | 86,16  | 8,64          | 15,96        | 34,88              | 48,30          | 66,60      | 13,70 | 8,69   | 2,60              | 2,02       | 1,54            | 127                   |
| 243        | 231   | MISTRALIS             | 2014-2015           | ITA    | Jug              | 1968.              | 2                     | 150   | 82,40  | 7,81          | 16,76        | 42,84              | 60,20          | 76,30      | 13,10 | 10,23  | 3,00              | 2,88       | 2,40            | 130                   |
| 244        | 228   | CASTAN                | 2014-2015           | ITA    | Jug              | 1976.              | 2                     | 164   | 99,84  | 13,92         | 16,08        | 38,04              | 47,30          | 67,60      | 13,10 | 9,59   | 3,00              | 1,83       | 1,48            | 128                   |
| 245        | 232   | MARA                  | 2014-2015           | ITA    | Jug              | 1947.              | 1                     | 125   | 101,04 | 16,77         | 20,24        | 50,88              | 43,30          | 65,20      | 12,50 | 6,86   | 3,08              | 2,76       | 2,03            | 133                   |
| 246        | 221   | ARGELATO              | 2014-2015           | ITA    | Jug              | 1964.              | 2                     | 149   | 86,70  | 9,00          | 17,16        | 49,00              | 41,10          | 75,60      | 14,00 | 8,34   | 2,92              | 2,29       | 1,86            | 129                   |
| 247        | 222   | LAMBRIEGO INIA        | 2014-2015           | ITA    | Jug              | 1980.              | 2                     | 151   | 100,32 | 9,58          | 18,28        | 47,64              | 49,10          | 68,70      | 13,60 | 8,62   | 3,00              | 2,79       | 2,22            | 134                   |
| 248        | 223   | LEONARDO              | 2014-2015           | ITA    | Jug              | 1955.              | 2                     | 127   | 81,48  | 7,35          | 17,40        | 37,40              | 48,90          | 75,00      | 14,10 | 8,02   | 3,00              | 2,09       | 1,75            | 127                   |
| 249        | 229   | ALTAMIRA              | 2014-2015           | ITA    | Jug              | 2009.              | 4                     | 161   | 89,10  | 9,42          | 17,08        | 43,12              | 46,90          | 76,00      | 13,60 | 9,98   | 3,20              | 2,58       | 2,13            | 129                   |
| 250        | 224   | AREZZO                | 2014-2015           | ITA    | Jug              | 1995.              | 3                     | 168   | 83,40  | 7,76          | 15,48        | 41,96              | 46,40          | 66,40      | 14,30 | 9,43   | 2,84              | 2,15       | 1,72            | 131                   |
| 251        | 304   | BEZOSTAJA             | 2014-2015           | RUS    | Istok            | 1959.              | 2                     | 183   | 106,72 | 8,80          | 19,12        | 40,40              | 46,40          | 69,00      | 13,60 | 7,38   | 2,48              | 2,16       | 1,74            | 142                   |
| 252        | 305   | AVRORA                | 2014-2015           | RUS    | Istok            | 1972.              | 2                     | 173   | 108,16 | 9,40          | 18,64        | 35,92              | 46,10          | 63,80      | 13,10 | 6,84   | 2,68              | 1,96       | 1,59            | 129                   |
| 253        | 306   | KAVKAZ                | 2014-2015           | RUS    | Istok            | 1972.              | 2                     | 133   | 108,32 | 9,68          | 19,08        | 35,28              | 38,40          | 60,70      | 10,80 | 3,39   | 2,56              | 1,74       | 1,34            | 134                   |
| 254        | 320   | ERYTHROSPERMUM        | 2014-2015           | RUS    | Istok            | 1935.              | 1                     | 125   | 84,92  | 11,16         | 18,96        | 42,36              | 48,20          | 78,20      | 12,00 | 8,13   | 2,68              | 2,36       | 1,87            | 128                   |
| 255        | 310   | SARASTOVSKAYA         | 2014-2015           | RUS    | Istok            | 1957.              | 2                     | 211   | 109,44 | 9,44          | 16,84        | 33,56              | 44,40          | 55,50      | 11,40 | 7,00   | 2,24              | 1,53       | 1,24            | 134                   |
| 256        | 309   | LUTESCENS 8           | 2014-2015           | RUS    | Istok            | 1982.              | 3                     | 194   | 105,64 | 9,40          | 17,76        | 38,64              | 44,10          | 65,80      | 12,10 | 9,06   | 2,80              | 2,01       | 1,61            | 130                   |
| 257        | 311   | ZASTAVA ODESSKAYA     | 2014-2015           | UKR    | Istok            | 2002.              | 4                     | 154   | 90,04  | 8,96          | 18,76        | 50,92              | 44,80          | 67,70      | 12,50 | 8,33   | 3,00              | 2,49       | 2,05            | 132                   |
| 258        | 312   | VIKTORIYA ODESSKAYA   | 2014-2015           | UKR    | Istok            | 1998.              | 3                     | 154   | 91,76  | 9,20          | 19,72        | 52,00              | 44,40          | 58,30      | 12,10 | 8,10   | 3,16              | 2,84       | 2,27            | 130                   |
| 259        | 313   | LIZANOVKA-ODESKAYA    | 2014-2015           | UKR    | Istok            | 1971.              | 2                     | 119   | 88,04  | 9,04          | 17,80        | 45,92              | 42,50          | 70,30      | 12,10 | 8,69   | 3,16              | 2,08       | 1,72            | 130                   |
| 260        | 318   | UKRAINKA              | 2014-2015           | UKR    | Istok            | 1926.              | 1                     | 142   | 84,12  | 9,48          | 18,20        | 46,28              | 41,90          | 70,10      | 11,40 | 8,68   | 3,12              | 2,38       | 1,87            | 128                   |
| 261        | 315   | PRIMA ODESSKAYA       | 2014-2015           | UKR    | Istok            | 2002.              | 4                     | 146   | 87,24  | 7,68          | 18,60        | 52,36              | 43,30          | 75,40      | 12,10 | 8,10   | 3,32              | 2,60       | 2,12            | 128                   |
| 262        | 308   | MIRONOVSKAYA 65       | 2014-2015           | UKR    | Istok            | 2000.              | 3                     | 92    | 113,56 | 8,72          | 18,00        | 43,40              | 47,90          | 62,70      | 13,20 | 8,45   | 2,96              | 2,68       | 2,25            | 134                   |
| 263        | 316   | ALBATROS ODESSKAYA    | 2014-2015           | UKR    | Istok            | 1990.              | 3                     | 153   | 86,08  | 10,24         | 19,32        | 49,36              | 44,50          | 66,00      | 11,70 | 8,32   | 2,88              | 2,58       | 2,07            | 128                   |
| 264        | 317   | DALNITSKAYA ODESSKAYA | 2014-2015           | UKR    | Istok            | 2005.              | 4                     | 154   | 92,20  | 9,28          | 17,52        | 40,08              | 45,50          | 69,10      | 12,40 | 8,26   | 2,44              | 2,10       | 1,69            | 128                   |
| 265        | 319   | LYUBAVA-ODESKAYA      | 2014-2015           | UKR    | Istok            | 2000.              | 3                     | 178   | 92,96  | 9,56          | 17,40        | 41,80              | 44,80          | 77,20      | 11,90 | 9,24   | 2,92              | 2,30       | 1,76            | 128                   |
| 266        | 139   | BABUNA                | 2014-2015           | MKD    | Jug              | 1987.              | 3                     | 180   | 94,96  | 8,44          | 19,00        | 39,92              | 46,10          | 65,90      | 13,30 | 8,20   | 3,00              | 2,29       | 1,85            | 128                   |
| 267        | 140   | SKOPJANKA             | 2014-2015           | MKD    | Jug              | 1982.              | 3                     | 156   | 94,60  | 11,92         | 19,52        | 50,84              | 43,30          | 66,20      | 12,80 | 9,25   | 3,20              | 2,81       | 2,28            | 129                   |
| 268        | 298   | RUSALKA               | 2014-2015           | BGK    | Istok            | 1970.              | 2                     | 147   | 87,28  | 8,76          | 17,52        | 34,00              | 52,40          | 72,30      | 12,20 | 7,90   | 3,00              | 2,27       | 1,83            | 128                   |
| 269        | 299   | GALATEJA              | 2014-2015           | BGK    | Istok            | 1999.              | 3                     | 118   | 86,16  | 10,20         | 16,00        | 39,88              | 55,50          | 70,90      | 12,70 | 8,31   | 3,04              | 2,41       | 1,97            | 122                   |
| 270        | 273   | AEROBIC               | 2014-2015           | ESP    | Jug              | 2012.              | 4                     | 159   | 76,68  | 6,46          | 16,44        | 44,00              | 52,30          | 64,90      | 13,00 | 9,29   | 3,00              | 2,41       | 1,98            | 131                   |
| 271        | 321   | RESIDENCE             | 2014-2015           | NLD    | Sjever           | 1998.              | 3                     | 226   | 103,00 | 8,40          | 18,88        | 47,80              | 41,70          | 66,80      | 12,20 | 9,50   | 3,04              | 2,25       | 1,89            | 129                   |
| 272        | 330   | RIALTO                | 2014-2015           | GBR    | Sjever           | 1983.              | 3                     | 148   | 78,76  | 10,44         | 21,76        | 55,12              | 41,90          | 58,20      | 11,90 | 8,68   | 3,80              | 2,62       | 1,98            | 137                   |
| 273        | 328   | BEAVER                | 2014-2015           | GBR    | Sjever           | 1989.              | 3                     | 178   | 74,52  | 8,92          | 19,96        | 50,28              | 34,60          | 54,80      | 10,50 | 7,62   | 3,60              | 2,25       | 1,66            | 125                   |
| 274        | 329   | AVALON                | 2014-2015           | GBR    | Sjever           | 1980.              | 2                     | 168   | 79,92  | 11,48         | 18,12        | 47,72              | 40,90          | 61,80      | 11,20 | 6,64   | 3,48              | 2,48       | 1,78            | 137                   |
| 275        | 326   | SLEJPNER              | 2014-2015           | SWE    | Sjever           | 1986.              | 3                     | 179   | 98,00  | 8,28          | 17,32        | 40,96              | 43,10          | 61,10      | 10,90 | 7,99   | 3,00              | 2,17       | 1,67            | 137                   |
| 276        | 355   | HIRA                  | 2014-2015           | IND    | Azija-Australija | 1970.              | 2                     | 170   | 70,44  | 9,72          | 14,72        | 40,92              | 47,10          | 65,90      | 13,90 | 6,94   | 2,96              | 2,29       | 1,78            | 134                   |
| 277        | 353   | SUWWON 92             | 2014-2015           | IND    | Azija-Australija | 1934.              | 1                     | 195   | 71,00  | 8,40          | 17,48        | 48,08              | 36,80          | 68,40      | 13,80 | 5,79   | 3,00              | 2,08       | 1,64            | 140                   |
| 278        | 354   | SONALIKA              | 2014-2015           | IND    | Azija-Australija | 1967.              | 2                     | 239   | 91,16  | 7,04          | 18,00        | 36,04              | 41,50          | 64,60      | 11,50 | 8,53   | 2,04              | 1,72       | 1,29            | 125                   |
| 279        | 361   | COOK                  | 2014-2015           | AUS    | Azija-Australija | 1977.              | 2                     | 305   | 112,40 | 8,16          | 17,40        | 33,76              | 42,70          | 57,80      | 11,50 | 4,84   | 2,16              | 1,92       | 1,52            | 129                   |
| 280        | 332   | GALA                  | 2014-2015           | AUS    | Azija-Australija | 1946.              | 1                     | 150   | 93,12  | 8,36          | 18,52        | 49,24              | 49,10          | 73,10      | 14,10 | 8,83   | 3,36              | 2,43       | 2,02            | 138                   |

| Redni broj | Šifra | Ime             | Vegetacijska godina | Država | Regija           | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------|---------------------|--------|------------------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 281        | 364   | CHINEESE SPRING | 2014-2015           | CHN    | Azija-Australija | OLD.               | 1                     | 165   | 111,24 | 12,12         | 21,20        | 47,76              | 44,80          | 54,20      | 11,80 | 5,15   | 2,84              | 2,92       | 2,38            | 120                   |
| 282        | 363   | CHING-CHANG 6   | 2014-2015           | CHN    | Azija-Australija | 1981.              | 3                     | 219   | 100,16 | 9,76          | 15,84        | 35,48              | 43,90          | 69,20      | 12,20 | 6,35   | 2,64              | 1,85       | 1,46            | 127                   |
| 283        | 349   | AL-BIAN         | 2014-2015           | CHN    | Azija-Australija | 1986.              | 3                     | 181   | 104,60 | 8,72          | 15,92        | 36,64              | 42,20          | 72,10      | 13,40 | 6,43   | 2,12              | 2,02       | 1,63            | 129                   |
| 284        | 351   | PEKING 11       | 2014-2015           | CHN    | Azija-Australija | 1968.              | 2                     | 167   | 99,56  | 13,44         | 16,00        | 35,40              | 31,40          | 69,50      | 13,10 | 6,13   | 2,68              | 1,63       | 1,25            | 126                   |
| 285        | 352   | TOM THUMB       | 2014-2015           | CHN    | Azija-Australija | -                  | 2                     | 130   | 53,92  | 11,16         | 19,00        | 47,96              | 37,90          | 56,50      | 11,90 | 6,03   | 2,76              | 2,49       | 1,85            | 129                   |
| 286        | 347   | SAITAMA 27      | 2014-2015           | JPN    | Azija-Australija | 1931.              | 1                     | 177   | 77,52  | 7,48          | 14,36        | 34,64              | 35,90          | 61,60      | 13,30 | 4,24   | 2,00              | 1,40       | 1,17            | 128                   |
| 287        | 348   | NORIN 10        | 2014-2015           | JPN    | Azija-Australija | 1935.              | 1                     | 214   | 86,56  | 8,44          | 19,04        | 53,08              | 34,90          | 69,50      | 13,20 | 7,31   | 2,80              | 3,07       | 2,44            | 119                   |
| 288        | 350   | AKAKOMUGHI      | 2014-2015           | JPN    | Azija-Australija | 1929.              | 1                     | 202   | 104,00 | 6,16          | 14,60        | 35,48              | 42,50          | 63,30      | 12,80 | 5,06   | 2,48              | 1,70       | 1,41            | 127                   |
| 289        | 358   | GLENLEA         | 2014-2015           | CAN    | Amerika          | 1971.              | 2                     | 131   | 101,36 | 10,24         | 20,32        | 45,64              | 47,00          | 69,60      | 13,30 | 8,73   | 2,44              | 2,22       | 1,74            | 133                   |
| 290        | 357   | MANITOU         | 2014-2015           | CAN    | Amerika          | 1965.              | 2                     | 230   | 119,12 | 8,40          | 18,96        | 35,76              | 36,00          | 62,70      | 13,60 | 6,23   | 2,12              | 1,36       | 1,21            | 126                   |
| 291        | 356   | AC ELSA         | 2014-2015           | CAN    | Amerika          | 1996.              | 3                     | 144   | 79,76  | 8,92          | 17,56        | 51,12              | 44,80          | 57,30      | 13,60 | 7,36   | 2,92              | 2,00       | 1,65            | 120                   |
| 292        | 343   | ATLAS 66        | 2014-2015           | USA    | Amerika          | 1948.              | 1                     | 210   | 111,32 | 10,04         | 16,81        | 32,60              | 49,80          | 65,80      | 12,40 | 6,26   | 2,80              | 1,95       | 1,59            | 130                   |
| 293        | 359   | THATCHER        | 2014-2015           | USA    | Amerika          | 1934.              | 1                     | 240   | 108,04 | 8,44          | 16,08        | 28,76              | 32,30          | 55,90      | 12,90 | 4,29   | 2,00              | 0,99       | 0,74            | 132                   |
| 294        | 337   | PHOENIX         | 2014-2015           | USA    | Amerika          | 1985.              | 3                     | 220   | 104,40 | 8,96          | 18,32        | 42,08              | 44,50          | 65,20      | 10,70 | 5,70   | 2,92              | 2,65       | 2,13            | 134                   |
| 295        | 338   | CENTURK         | 2014-2015           | USA    | Amerika          | 1971.              | 2                     | 132   | 104,48 | 6,28          | 14,24        | 36,16              | 33,20          | 73,40      | 13,70 | 6,40   | 2,52              | 1,59       | 1,26            | 132                   |
| 296        | 346   | SIETE CERROS    | 2014-2015           | MEX    | Amerika          | 1966.              | 2                     | 133   | 96,08  | 11,88         | 17,24        | 50,24              | 39,70          | 62,40      | 13,40 | 6,87   | 3,08              | 2,74       | 2,14            | 125                   |
| 297        | 345   | VIREO "S"       | 2014-2015           | MEX    | Amerika          | 1980.              | 2                     | 184   | 85,84  | 9,16          | 15,12        | 34,88              | 41,20          | 71,10      | 14,10 | 7,73   | 2,24              | 1,73       | 1,37            | 119                   |
| 298        | 333   | CHILE 8         | 2014-2015           | CHL    | Amerika          | 1974.              | 2                     | 110   | 85,68  | 8,52          | 17,32        | 51,52              | 55,90          | 65,40      | 13,80 | 6,61   | 3,81              | 3,20       | 2,62            | 130                   |
| 299        | 290   | EXCELSIOR       | 2014-2015           | ARG    | Amerika          | 1934.              | 1                     | 181   | 87,12  | 9,28          | 17,96        | 55,96              | 41,70          | 70,40      | 13,30 | 9,83   | 3,40              | 2,86       | 2,36            | 128                   |
| 300        | 331   | MAGNIF          | 2014-2015           | ARG    | Amerika          | 1966.              | 2                     | 300   | 94,12  | 6,52          | 14,40        | 23,52              | 39,20          | 78,80      | 13,90 | 6,94   | 2,04              | 0,98       | 0,78            | 134                   |
| 301        | 1     | SIRBAN PROLIK   | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1905.              | 1                     | 198   | 147,32 | 11,00         | 17,08        | 34,48              | 43,60          | 73,40      | 10,90 | 5,12   | 2,36              | 1,92       | 1,46            | 141                   |
| 302        | 2     | U1              | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1936.              | 1                     | 180   | 151,32 | 11,24         | 14,68        | 23,76              | 45,40          | 58,40      | 10,30 | 4,99   | 2,00              | 1,18       | 0,88            | 132                   |
| 303        | 5     | SLAVONIJA       | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1984.              | 3                     | 135   | 87,08  | 7,20          | 14,96        | 34,28              | 45,50          | 72,70      | 11,20 | 9,23   | 3,08              | 1,94       | 1,57            | 125                   |
| 304        | 6     | ŽITARKA         | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1985.              | 3                     | 132   | 82,20  | 6,56          | 16,28        | 39,12              | 45,10          | 73,00      | 10,40 | 8,36   | 3,20              | 2,36       | 1,91            | 124                   |
| 305        | 7     | SRPANJKA        | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1989.              | 3                     | 181   | 71,12  | 6,68          | 15,72        | 31,56              | 40,60          | 71,50      | 10,90 | 7,21   | 2,68              | 1,65       | 1,37            | 116                   |
| 306        | 20    | ZLATNA DOLINA   | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1971.              | 2                     | 161   | 96,00  | 6,72          | 14,76        | 37,32              | 46,50          | 72,20      | 10,00 | 7,61   | 2,92              | 1,94       | 1,61            | 124                   |
| 307        | 24    | KATARINA        | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 2006.              | 4                     | 135   | 76,04  | 8,76          | 15,44        | 41,12              | 48,60          | 78,30      | 11,80 | 7,62   | 2,96              | 2,22       | 1,72            | 120                   |
| 308        | 54    | ADRIANA         | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1988.              | 3                     | 164   | 84,12  | 7,72          | 15,72        | 39,08              | 43,90          | 71,90      | 11,80 | 7,32   | 3,12              | 2,19       | 1,82            | 122                   |
| 309        | 93    | DIVANA          | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1995.              | 3                     | 151   | 113,88 | 7,12          | 12,96        | 29,44              | 50,00          | 59,00      | 10,60 | 6,58   | 2,80              | 1,95       | 1,58            | 124                   |
| 310        | 29    | HANA            | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 2000.              | 3                     | 137   | 71,84  | 7,64          | 17,40        | 41,84              | 47,90          | 76,80      | 12,60 | 2,23   | 3,44              | 2,77       | 2,27            | 125                   |
| 311        | 68    | GABI            | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1999.              | 3                     | 147   | 89,68  | 7,96          | 14,94        | 37,65              | 54,20          | 76,80      | 11,20 | 8,80   | 3,24              | 2,38       | 2,08            | 128                   |
| 312        | 76    | KALISTA         | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 2005.              | 4                     | 249   | 91,28  | 8,64          | 16,32        | 36,20              | 47,20          | 78,40      | 10,40 | 7,49   | 3,00              | 2,25       | 1,83            | 127                   |
| 313        | 40    | ANA             | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1988.              | 3                     | 144   | 80,44  | 7,40          | 16,48        | 45,24              | 42,50          | 74,70      | 11,70 | 7,22   | 3,04              | 2,37       | 1,97            | 122                   |
| 314        | 100   | AFZG KAJA       | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 2010.              | 4                     | 153   | 89,84  | 7,16          | 16,52        | 31,40              | 49,60          | 76,20      | 11,50 | 8,64   | 2,88              | 1,97       | 1,62            | 124                   |
| 315        | 97    | BANICA          | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1995.              | 3                     | 141   | 101,48 | 7,96          | 18,00        | 49,76              | 40,50          | 61,30      | 10,70 | 8,72   | 3,04              | 2,69       | 2,14            | 133                   |
| 316        | 98    | KUNA            | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1995.              | 3                     | 110   | 88,40  | 7,20          | 15,84        | 37,20              | 45,40          | 66,10      | 10,60 | 7,61   | 3,36              | 2,30       | 1,90            | 130                   |
| 317        | 94    | CERERA          | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1993.              | 3                     | 160   | 95,44  | 8,36          | 14,60        | 39,44              | 52,50          | 75,70      | 10,90 | 7,23   | 3,52              | 2,47       | 2,02            | 129                   |
| 318        | 43    | NOVA ŽITARKA    | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 2010.              | 4                     | 139   | 93,16  | 10,32         | 15,52        | 30,96              | 47,40          | 79,10      | 11,50 | 7,16   | 2,60              | 2,00       | 1,58            | 123                   |
| 319        | 58    | MIHELCA         | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 1996.              | 3                     | 136   | 95,04  | 7,16          | 13,08        | 30,80              | 57,60          | 75,60      | 12,40 | 6,34   | 2,84              | 2,05       | 1,65            | 123                   |
| 320        | 87    | MIA             | 2015-2016           | HRV    | Centralna        | 2009.              | 4                     | 101   | 71,24  | 7,68          | 15,60        | 36,40              | 47,90          | 57,00      | 9,80  | 9,16   | 3,00              | 2,40       | 1,95            | 125                   |

| Redni broj | Šifra | Ime             | Vegetacijska godina | Država | Regija    | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------|---------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 321        | 117   | NS 252/00       | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 2000.              | 3                     | 194   | 104,40 | 9,00          | 15,30        | 30,60              | 59,70          | 75,20      | 12,30 | 6,19   | 3,20              | 2,40       | 1,90            | 122                   |
| 322        | 121   | NESSA (NS68-01) | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 2007.              | 4                     | 143   | 79,76  | 6,16          | 15,24        | 38,08              | 43,00          | 78,10      | 12,50 | 5,80   | 3,20              | 1,81       | 1,51            | 126                   |
| 323        | 124   | SIMONIDA        | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 2003.              | 4                     | 108   | 85,44  | 7,08          | 15,92        | 39,68              | 48,30          | 78,30      | 12,10 | 5,83   | 3,52              | 2,30       | 1,87            | 122                   |
| 324        | 104   | SLAVIJA         | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 1992.              | 3                     | 161   | 117,96 | 6,76          | 14,04        | 29,96              | 37,20          | 71,90      | 10,80 | 7,05   | 2,92              | 1,67       | 1,42            | 129                   |
| 325        | 105   | SAVA            | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 1970.              | 2                     | 146   | 102,28 | 6,92          | 14,68        | 37,60              | 42,70          | 65,90      | 10,40 | 7,38   | 2,88              | 1,81       | 1,50            | 126                   |
| 326        | 136   | BAMBI           | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 2004.              | 4                     | 148   | 123,96 | 4,00          | 20,76        | 63,36              | 28,00          | 69,80      | 11,10 | 5,49   | 4,32              | 1,92       | 1,55            | 141                   |
| 327        | 137   | NIRVANA         | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 2004.              | 4                     | 142   | 131,04 | 9,32          | 16,88        | 30,20              | 57,46          | 45,10      | 12,80 | 7,72   | 2,00              | 1,73       | 1,41            | 146                   |
| 328        | 131   | RENEŠANS        | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 1995.              | 3                     | 103   | 96,76  | 8,48          | 17,40        | 42,48              | 50,70          | 76,10      | 11,60 | 6,96   | 2,84              | 2,45       | 2,04            | 124                   |
| 329        | 101   | NS RANA 1       | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 1975.              | 2                     | 165   | 116,56 | 7,72          | 14,68        | 28,80              | 46,70          | 50,80      | 9,30  | 6,90   | 2,56              | 1,84       | 1,42            | 129                   |
| 330        | 103   | NS RANA 5       | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 1991.              | 3                     | 142   | 116,88 | 8,72          | 16,12        | 42,64              | 43,50          | 58,70      | 9,30  | 8,08   | 3,28              | 2,51       | 2,05            | 122                   |
| 331        | 134   | NIZIJA          | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 1979.              | 2                     | 110   | 92,36  | 6,28          | 18,72        | 39,24              | 46,90          | 78,20      | 11,40 | 6,25   | 3,08              | 2,59       | 2,08            | 120                   |
| 332        | 130   | SOFIJA NS       | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 1998.              | 3                     | 162   | 101,40 | 8,36          | 16,60        | 35,96              | 49,90          | 77,70      | 11,70 | 6,79   | 2,84              | 2,27       | 1,84            | 122                   |
| 333        | 122   | PKB SUNCE       | 2015-2016           | SRB    | Centralna | 1993.              | 3                     | 106   | 82,24  | 7,32          | 18,04        | 48,76              | 46,40          | 76,20      | 12,00 | 5,67   | 3,64              | 2,69       | 2,21            | 128                   |
| 334        | 233   | ANTONIUS        | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 2006.              | 4                     | 158   | 118,00 | 10,40         | 16,68        | 37,44              | 45,60          | 79,60      | 12,60 | 7,60   | 2,52              | 2,03       | 1,62            | 140                   |
| 335        | 234   | EDISON          | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 2001.              | 4                     | 160   | 103,84 | 9,36          | 16,88        | 35,96              | 43,50          | 75,00      | 12,20 | 6,14   | 3,08              | 2,05       | 1,64            | 142                   |
| 336        | 236   | LUDWIG          | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 1997.              | 3                     | 120   | 120,60 | 9,52          | 21,40        | 58,88              | 45,40          | 70,90      | 12,50 | 7,21   | 3,20              | 3,40       | 2,84            | 139                   |
| 337        | 237   | CAPO            | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 1990.              | 3                     | 145   | 127,72 | 9,56          | 16,04        | 35,76              | 43,70          | 82,70      | 12,00 | 7,14   | 2,64              | 1,97       | 1,60            | 143                   |
| 338        | 240   | CORNELIUS       | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 2005.              | 4                     | 145   | 114,08 | 9,64          | 17,44        | 42,44              | 49,50          | 79,80      | 11,50 | 6,94   | 3,36              | 2,41       | 1,96            | 131                   |
| 339        | 243   | ELEMENT         | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 2009.              | 4                     | 125   | 116,84 | 8,20          | 19,80        | 40,92              | 47,30          | 80,70      | 11,70 | 6,77   | 3,16              | 2,57       | 2,05            | 137                   |
| 340        | 250   | IKARUS          | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 1983.              | 3                     | 157   | 119,44 | 9,16          | 14,96        | 40,92              | 45,00          | 77,90      | 11,80 | 7,94   | 3,24              | 2,14       | 1,75            | 142                   |
| 341        | 253   | BRUTUS          | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 1991.              | 3                     | 131   | 122,32 | 10,04         | 21,36        | 43,24              | 47,00          | 60,30      | 10,40 | 7,49   | 3,12              | 2,97       | 2,40            | 138                   |
| 342        | 256   | SW KRONJET      | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 154   | 107,80 | 9,12          | 19,80        | 44,76              | 42,70          | 59,90      | 10,70 | 7,87   | 3,68              | 2,66       | 2,15            | 141                   |
| 343        | 257   | SW MAXI         | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 126   | 111,12 | 6,20          | 15,32        | 37,04              | 43,60          | 59,70      | 10,00 | 8,29   | 3,00              | 1,90       | 1,57            | 135                   |
| 344        | 241   | KOMAROM         | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 2008.              | 4                     | 110   | 101,92 | 9,08          | 17,12        | 39,80              | 46,90          | 79,80      | 11,50 | 7,08   | 2,72              | 2,18       | 1,78            | 139                   |
| 345        | 252   | JUSTUS          | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 1993.              | 3                     | 162   | 107,56 | 8,72          | 16,44        | 36,00              | 45,00          | 57,90      | 10,10 | 8,06   | 3,00              | 2,11       | 1,76            | 129                   |
| 346        | 239   | FABULA          | 2015-2016           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 120   | 111,68 | 9,96          | 17,20        | 43,64              | 45,90          | 79,50      | 11,60 | 6,99   | 2,76              | 2,33       | 1,84            | 141                   |
| 347        | 164   | MV MAGDALÉNA    | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 1996.              | 3                     | 170   | 119,40 | 8,20          | 16,80        | 40,80              | 40,70          | 64,30      | 8,80  | 9,21   | 2,80              | 1,99       | 1,68            | 135                   |
| 348        | 166   | MV EMESE        | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 2000.              | 3                     | 143   | 104,20 | 8,40          | 14,52        | 29,96              | 56,40          | 69,00      | 10,50 | 7,46   | 2,76              | 2,19       | 1,74            | 124                   |
| 349        | 167   | MV VERBUNKOS    | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 2001.              | 4                     | 141   | 103,84 | 9,20          | 19,08        | 41,56              | 40,60          | 75,60      | 10,80 | 8,44   | 2,68              | 2,27       | 1,80            | 136                   |
| 350        | 172   | MV TOBORZÓ      | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 2003.              | 4                     | 150   | 101,04 | 9,52          | 13,36        | 24,76              | 62,80          | 75,50      | 11,30 | 8,25   | 2,48              | 2,04       | 1,57            | 119                   |
| 351        | 176   | MV GARMADA      | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 2003.              | 4                     | 133   | 107,00 | 8,00          | 15,24        | 40,64              | 56,80          | 74,90      | 11,70 | 8,78   | 3,28              | 2,78       | 2,40            | 130                   |
| 352        | 212   | KOMPOLTI        | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 1971.              | 2                     | 116   | 102,64 | 8,88          | 17,56        | 34,64              | 42,20          | 79,20      | 12,00 | 7,06   | 2,24              | 1,90       | 1,80            | 136                   |
| 353        | 142   | MV 2            | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 1972.              | 2                     | 109   | 111,16 | 8,04          | 16,68        | 39,32              | 51,00          | 78,10      | 11,80 | 5,95   | 3,00              | 2,47       | 1,97            | 128                   |
| 354        | 161   | MV 24           | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 1992.              | 3                     | 141   | 118,32 | 9,32          | 17,60        | 46,84              | 45,40          | 72,40      | 10,20 | 8,71   | 3,32              | 2,39       | 2,00            | 133                   |
| 355        | 211   | MV ZELMA        | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 2007.              | 4                     | 97    | 96,96  | 9,04          | 18,68        | 52,48              | 44,70          | 78,20      | 12,00 | 6,21   | 3,28              | 2,76       | 2,30            | 132                   |
| 356        | 187   | MV CSARDAS      | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 1999.              | 3                     | 141   | 111,12 | 9,88          | 18,48        | 47,88              | 48,60          | 72,80      | 10,00 | 9,47   | 3,32              | 2,93       | 2,36            | 136                   |
| 357        | 185   | MV OPTIMA       | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 1993.              | 3                     | 126   | 106,96 | 10,12         | 17,12        | 44,52              | 48,60          | 76,90      | 10,90 | 9,81   | 3,12              | 2,44       | 2,08            | 131                   |
| 358        | 215   | FLEISCHMAN -481 | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 1920.              | 1                     | 143   | 144,40 | 9,08          | 15,92        | 37,96              | 39,00          | 79,90      | 11,70 | 5,16   | 2,92              | 1,95       | 1,54            | 131                   |
| 359        | 168   | MV MAMBÓ        | 2015-2016           | HUN    | Centralna | 2001.              | 4                     | 145   | 106,12 | 10,36         | 18,28        | 38,72              | 55,00          | 64,50      | 10,90 | 8,43   | 3,52              | 2,86       | 2,36            | 128                   |
| 360        | 271   | PARADOR         | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 2001.              | 4                     | 146   | 92,12  | 10,24         | 19,72        | 55,08              | 38,80          | 65,50      | 11,20 | 8,72   | 3,08              | 2,34       | 1,90            | 140                   |

| Redni broj | Šifra | Ime             | Vegetacijska godina | Država | Regija    | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasa | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------|---------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 361        | 274   | ENESCO          | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 1995.              | 3                     | 140   | 79,72  | 8,52          | 11,36      | 32,32              | 52,50          | 74,90      | 12,00 | 7,49   | 3,00              | 2,07       | 1,75            | 124                   |
| 362        | 294   | APACHE          | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 1998.              | 3                     | 175   | 94,96  | 8,44          | 16,48      | 36,12              | 46,30          | 78,50      | 12,60 | 9,17   | 2,32              | 1,74       | 1,46            | 132                   |
| 363        | 275   | SOISSONS        | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 1987.              | 3                     | 171   | 90,96  | 7,80          | 14,36      | 33,28              | 42,00          | 85,30      | 7,30  | 9,13   | 2,80              | 1,66       | 1,38            | 129                   |
| 364        | 276   | BASTIDE         | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 2003.              | 4                     | 132   | 89,00  | 8,44          | 13,72      | 43,16              | 47,80          | 57,20      | 10,50 | 8,90   | 3,40              | 2,43       | 2,02            | 130                   |
| 365        | 277   | BERMUDE         | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 2007.              | 4                     | 161   | 88,16  | 9,92          | 13,80      | 43,36              | 45,10          | 72,40      | 11,30 | 9,39   | 3,36              | 2,39       | 1,97            | 140                   |
| 366        | 278   | RENAN           | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 1989.              | 3                     | 158   | 103,80 | 8,52          | 14,80      | 32,20              | 52,80          | 77,20      | 11,40 | 8,30   | 2,88              | 2,15       | 1,75            | 136                   |
| 367        | 279   | ISNEGRAIN       | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 1997.              | 3                     | 144   | 93,20  | 8,36          | 16,44      | 43,20              | 42,50          | 75,40      | 11,20 | 9,23   | 3,48              | 2,49       | 2,06            | 129                   |
| 368        | 287   | CAPELLE DESPREZ | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 1946.              | 1                     | 195   | 143,88 | 8,72          | 15,40      | 33,72              | 41,30          | 65,60      | 10,80 | 5,89   | 2,60              | 1,49       | 1,19            | 145                   |
| 369        | 272   | PREMIO          | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 2007.              | 4                     | 166   | 87,44  | 7,64          | 14,92      | 37,88              | 48,40          | 73,70      | 11,10 | 9,79   | 3,40              | 2,42       | 2,00            | 132                   |
| 370        | 282   | SIDERAL         | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 1990.              | 3                     | 121   | 100,24 | 9,76          | 15,92      | 31,64              | 55,10          | 68,10      | 11,70 | 7,06   | 2,72              | 2,29       | 1,79            | 128                   |
| 371        | 281   | FESTIVAL        | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 1981.              | 3                     | 136   | 102,96 | 8,64          | 14,96      | 45,04              | 42,90          | 75,10      | 11,30 | 9,20   | 2,92              | 2,27       | 1,90            | 141                   |
| 372        | 283   | AUBUSSON        | 2015-2016           | FRA    | Centralna | 2002.              | 4                     | 143   | 90,60  | 8,20          | 17,16      | 42,64              | 38,80          | 76,50      | 11,40 | 8,59   | 2,48              | 1,86       | 1,55            | 143                   |
| 373        | 261   | DARWIN          | 2015-2016           | GER    | Sjever    | 1999.              | 3                     | 123   | 91,24  | 8,00          | 15,76      | 35,64              | 43,80          | 53,90      | 9,80  | 7,02   | 2,96              | 2,01       | 1,63            | 122                   |
| 374        | 262   | ANDROS          | 2015-2016           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 105   | 103,88 | 10,32         | 17,04      | 44,64              | 40,90          | 70,90      | 11,60 | 7,77   | 3,08              | 2,24       | 1,86            | 141                   |
| 375        | 263   | CONTRA          | 2015-2016           | GER    | Sjever    | 1990.              | 3                     | 173   | 109,40 | 8,96          | 17,28      | 40,52              | 43,60          | 68,10      | 11,20 | 8,32   | 2,92              | 2,56       | 2,09            | 142                   |
| 376        | 264   | ASTRON          | 2015-2016           | GER    | Sjever    | -                  | 4                     | 122   | 72,68  | 7,96          | 15,80      | 45,60              | 43,30          | 51,50      | 10,00 | 6,70   | 3,20              | 2,03       | 1,63            | 148                   |
| 377        | 265   | HERZOG          | 2015-2016           | GER    | Sjever    | 1986.              | 3                     | 130   | 108,44 | 9,76          | 17,52      | 44,44              | 43,80          | 62,50      | 11,00 | 8,58   | 3,04              | 2,46       | 2,00            | 142                   |
| 378        | 266   | GORBI           | 2015-2016           | GER    | Sjever    | 1991.              | 3                     | 120   | 75,40  | 7,04          | 12,76      | 33,20              | 46,50          | 71,50      | 11,40 | 8,51   | 2,96              | 2,09       | 1,68            | 119                   |
| 379        | 267   | ALIDOS          | 2015-2016           | GER    | Sjever    | 1987.              | 3                     | 157   | 87,88  | 7,48          | 16,40      | 37,44              | 47,30          | 70,70      | 11,30 | 8,17   | 2,48              | 2,04       | 1,70            | 125                   |
| 380        | 259   | ALTOS           | 2015-2016           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 110   | 102,76 | 9,08          | 19,72      | 52,00              | 41,00          | 74,00      | 11,70 | 7,36   | 3,16              | 2,79       | 2,38            | 143                   |
| 381        | 260   | DEKAN           | 2015-2016           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 100   | 94,12  | 8,84          | 17,40      | 52,92              | 40,30          | 71,90      | 10,90 | 9,59   | 3,60              | 2,64       | 2,25            | 141                   |
| 382        | 268   | ORESTIS         | 2015-2016           | GER    | Sjever    | 1988.              | 3                     | 113   | 112,20 | 9,28          | 17,76      | 45,80              | 42,20          | 66,40      | 10,90 | 7,61   | 2,88              | 2,70       | 2,21            | 146                   |
| 383        | 291   | BANQUET         | 2015-2016           | CZK    | Centralna | 2001.              | 4                     | 153   | 107,76 | 7,92          | 16,64      | 37,08              | 54,60          | 75,80      | 11,20 | 8,88   | 3,00              | 2,51       | 2,14            | 131                   |
| 384        | 292   | HANA cz         | 2015-2016           | CZK    | Centralna | 1985.              | 3                     | 135   | 103,96 | 8,60          | 16,20      | 33,96              | 48,80          | 65,40      | 10,60 | 7,80   | 2,96              | 2,00       | 1,63            | 130                   |
| 385        | 295   | BREA            | 2015-2016           | CZK    | Centralna | 1996.              | 3                     | 204   | 112,64 | 8,44          | 16,08      | 31,20              | 49,20          | 60,30      | 12,20 | 9,34   | 2,20              | 1,63       | 1,37            | 135                   |
| 386        | 296   | ALANA           | 2015-2016           | CZK    | Centralna | 1997.              | 3                     | 169   | 124,60 | 10,80         | 17,20      | 35,44              | 53,50          | 76,50      | 12,10 | 9,17   | 2,96              | 2,11       | 1,80            | 141                   |
| 387        | 300   | VANDA           | 2015-2016           | SVK    | Centralna | 2001.              | 4                     | 153   | 117,12 | 8,20          | 16,60      | 37,24              | 57,30          | 65,60      | 11,60 | 9,27   | 2,84              | 2,47       | 2,05            | 125                   |
| 388        | 327   | RAVENNA         | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 1997.              | 3                     | 139   | 79,28  | 7,36          | 18,24      | 39,32              | 49,90          | 78,90      | 11,00 | 8,44   | 3,04              | 2,32       | 1,96            | 122                   |
| 389        | 217   | SAN PASTORE     | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 1940.              | 1                     | 148   | 112,20 | 7,40          | 16,60      | 33,36              | 46,70          | 76,00      | 11,70 | 7,87   | 2,80              | 1,86       | 1,57            | 130                   |
| 390        | 218   | LIBELLULA       | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 1965.              | 2                     | 150   | 101,60 | 6,44          | 16,20      | 39,04              | 45,20          | 74,60      | 11,10 | 6,79   | 3,08              | 2,14       | 1,75            | 122                   |
| 391        | 225   | AVORIO          | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 2004.              | 4                     | 184   | 92,84  | 9,96          | 17,56      | 45,52              | 50,00          | 79,20      | 12,40 | 7,94   | 3,52              | 2,61       | 2,15            | 123                   |
| 392        | 226   | BLASCO          | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 2002.              | 4                     | 159   | 93,56  | 9,72          | 18,04      | 41,64              | 49,00          | 71,80      | 12,10 | 7,08   | 3,44              | 2,48       | 1,88            | 123                   |
| 393        | 231   | MISTRALIS       | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 1968.              | 2                     | 180   | 89,88  | 8,60          | 17,72      | 40,64              | 59,00          | 76,90      | 12,00 | 8,70   | 3,88              | 2,91       | 2,43            | 130                   |
| 394        | 228   | CASTAN          | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 1976.              | 2                     | 143   | 104,10 | 9,40          | 15,90      | 42,80              | 47,40          | 75,10      | 11,70 | 7,49   | 3,20              | 2,60       | 2,10            | 124                   |
| 395        | 232   | MARA            | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 1947.              | 1                     | 104   | 104,56 | 13,52         | 21,16      | 60,96              | 45,70          | 76,70      | 12,30 | 5,31   | 3,80              | 3,40       | 2,61            | 138                   |
| 396        | 221   | ARGELATO        | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 1964.              | 2                     | 163   | 93,08  | 8,44          | 14,32      | 38,64              | 44,20          | 68,90      | 11,20 | 5,70   | 3,04              | 2,49       | 1,99            | 129                   |
| 397        | 222   | LAMBRIEGO INIA  | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 1980.              | 2                     | 185   | 110,48 | 9,56          | 20,04      | 47,48              | 51,10          | 68,50      | 11,50 | 7,10   | 3,72              | 3,38       | 2,71            | 141                   |
| 398        | 223   | LEONARDO        | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 1955.              | 2                     | 195   | 92,04  | 7,52          | 16,64      | 32,60              | 48,30          | 71,80      | 11,00 | 6,60   | 2,96              | 2,13       | 1,71            | 123                   |
| 399        | 229   | ALTAMIRA        | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 2009.              | 4                     | 142   | 95,52  | 9,84          | 16,40      | 39,76              | 54,50          | 80,70      | 12,20 | 7,29   | 3,52              | 2,78       | 2,29            | 129                   |
| 400        | 224   | AREZZO          | 2015-2016           | ITA    | Jug       | 1995.              | 3                     | 175   | 96,84  | 8,88          | 15,44      | 39,88              | 46,00          | 79,80      | 12,00 | 8,13   | 3,20              | 2,31       | 1,86            | 132                   |

| Redni broj | Šifra | Ime                   | Vegetacijska godina | Država | Regija           | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------------|---------------------|--------|------------------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 401        | 304   | BEZOSTAJA             | 2015-2016           | RUS    | Istok            | 1959.              | 2                     | 210   | 121,20 | 8,84          | 16,00        | 36,32              | 41,60          | 77,30      | 11,70 | 7,57   | 2,72              | 2,12       | 1,75            | 129                   |
| 402        | 305   | AVRORA                | 2015-2016           | RUS    | Istok            | 1972.              | 2                     | 138   | 128,12 | 8,64          | 17,40        | 34,80              | 46,40          | 74,00      | 11,70 | 7,20   | 2,76              | 2,16       | 1,76            | 134                   |
| 403        | 306   | KAVKAZ                | 2015-2016           | RUS    | Istok            | 1972.              | 2                     | 166   | 136,84 | 9,36          | 16,48        | 23,92              | 44,60          | 68,40      | 11,40 | 5,15   | 2,24              | 1,32       | 1,05            | 132                   |
| 404        | 320   | ERYTHROSPERMUM        | 2015-2016           | RUS    | Istok            | 1935.              | 1                     | 142   | 107,32 | 9,68          | 16,60        | 39,36              | 46,80          | 78,90      | 12,00 | 9,55   | 3,12              | 2,21       | 1,81            | 130                   |
| 405        | 310   | SARASTOVSKAYA         | 2015-2016           | RUS    | Istok            | 1957.              | 2                     | 84    | 132,40 | 8,72          | 17,04        | 43,64              | 47,50          | 71,30      | 11,50 | 7,10   | 3,04              | 2,77       | 2,27            | 129                   |
| 406        | 309   | LUTESCENS 8           | 2015-2016           | RUS    | Istok            | 1982.              | 3                     | 184   | 119,56 | 10,24         | 16,28        | 33,92              | 41,20          | 81,00      | 11,90 | 9,19   | 2,84              | 1,77       | 1,44            | 140                   |
| 407        | 311   | ZASTAVA ODESSKAYA     | 2015-2016           | UKR    | Istok            | 2002.              | 4                     | 122   | 102,48 | 8,52          | 16,28        | 37,48              | 45,70          | 69,60      | 11,70 | 7,79   | 2,80              | 2,42       | 1,98            | 129                   |
| 408        | 312   | VIKTORIYA ODESSKAYA   | 2015-2016           | UKR    | Istok            | 1998.              | 3                     | 118   | 109,36 | 8,60          | 17,68        | 47,84              | 49,00          | 78,70      | 11,20 | 8,75   | 3,20              | 3,09       | 2,52            | 129                   |
| 409        | 313   | LIZANOVKA-ODESKAYA    | 2015-2016           | UKR    | Istok            | 1971.              | 2                     | 145   | 101,48 | 8,12          | 16,56        | 42,48              | 45,30          | 76,40      | 11,90 | 8,92   | 2,92              | 2,37       | 1,98            | 123                   |
| 410        | 318   | UKRAINKA              | 2015-2016           | UKR    | Istok            | 1926.              | 1                     | 178   | 101,04 | 9,60          | 16,00        | 41,60              | 50,20          | 74,00      | 11,70 | 8,97   | 2,96              | 2,45       | 2,02            | 127                   |
| 411        | 315   | PRIMA ODESSKAYA       | 2015-2016           | UKR    | Istok            | 2002.              | 4                     | 142   | 101,56 | 8,80          | 16,16        | 36,16              | 49,70          | 75,40      | 11,90 | 7,72   | 2,36              | 2,05       | 1,69            | 123                   |
| 412        | 308   | MIRONOVSKAYA 65       | 2015-2016           | UKR    | Istok            | 2000.              | 3                     | 121   | 128,44 | 8,76          | 17,60        | 40,56              | 54,30          | 71,50      | 11,50 | 7,72   | 3,20              | 2,57       | 2,15            | 129                   |
| 413        | 316   | ALBATROS ODESSKAYA    | 2015-2016           | UKR    | Istok            | 1990.              | 3                     | 134   | 104,96 | 9,48          | 16,44        | 45,48              | 52,20          | 75,00      | 11,70 | 9,16   | 3,08              | 2,84       | 2,34            | 125                   |
| 414        | 317   | DALNITSKAYA ODESSKAYA | 2015-2016           | UKR    | Istok            | 2005.              | 4                     | 178   | 106,52 | 9,40          | 15,16        | 37,52              | 45,50          | 78,10      | 12,00 | 8,78   | 2,68              | 2,00       | 1,67            | 125                   |
| 415        | 319   | LYUBAVA-ODESKAYA      | 2015-2016           | UKR    | Istok            | 2000.              | 3                     | 129   | 106,88 | 9,32          | 17,04        | 42,20              | 50,40          | 73,40      | 11,80 | 9,12   | 3,04              | 2,48       | 2,01            | 126                   |
| 416        | 139   | BABUNA                | 2015-2016           | MKD    | Jug              | 1987.              | 3                     | 82    | 96,96  | 8,16          | 16,24        | 42,48              | 46,90          | 79,00      | 11,60 | 6,91   | 3,48              | 2,52       | 2,01            | 126                   |
| 417        | 140   | SKOPJANKA             | 2015-2016           | MKD    | Jug              | 1982.              | 3                     | 71    | 99,88  | 10,68         | 19,64        | 51,36              | 47,80          | 67,30      | 12,20 | 6,43   | 3,00              | 3,11       | 2,50            | 128                   |
| 418        | 298   | RUSALKA               | 2015-2016           | BGK    | Istok            | 1970.              | 2                     | 143   | 91,88  | 8,12          | 14,40        | 28,64              | 55,70          | 76,20      | 11,80 | 6,62   | 3,00              | 2,03       | 1,59            | 119                   |
| 419        | 299   | GALATEJA              | 2015-2016           | BGK    | Istok            | 1999.              | 3                     | 145   | 98,72  | 8,48          | 13,64        | 30,28              | 54,10          | 77,10      | 12,20 | 8,44   | 3,20              | 2,00       | 1,60            | 120                   |
| 420        | 273   | AEROBIC               | 2015-2016           | ESP    | Jug              | 2012.              | 4                     | 138   | 80,48  | 7,00          | 14,96        | 41,00              | 50,10          | 72,90      | 11,00 | 8,77   | 3,32              | 2,34       | 1,91            | 128                   |
| 421        | 321   | RESIDENCE             | 2015-2016           | NLD    | Sjever           | 1998.              | 3                     | 198   | 120,36 | 9,68          | 16,60        | 36,04              | 40,50          | 80,50      | 12,20 | 9,69   | 2,40              | 1,64       | 1,38            | 146                   |
| 422        | 330   | RIALTO                | 2015-2016           | GBR    | Sjever           | 1983.              | 3                     | 130   | 101,80 | 9,60          | 19,20        | 49,88              | 46,30          | 73,10      | 11,20 | 9,42   | 3,20              | 2,45       | 2,02            | 139                   |
| 423        | 328   | BEAVER                | 2015-2016           | GBR    | Sjever           | 1989.              | 3                     | 180   | 84,24  | 9,40          | 20,56        | 42,08              | 40,60          | 59,00      | 10,60 | 7,72   | 3,76              | 2,46       | 1,91            | 148                   |
| 424        | 329   | AVALON                | 2015-2016           | GBR    | Sjever           | 1980.              | 2                     | 154   | 88,68  | 9,72          | 16,44        | 46,52              | 43,10          | 65,00      | 10,50 | 7,67   | 3,16              | 2,39       | 1,92            | 146                   |
| 425        | 326   | SLEJPNER              | 2015-2016           | SWE    | Sjever           | 1986.              | 3                     | 121   | 115,88 | 10,24         | 18,68        | 45,48              | 45,70          | 74,30      | 10,50 | 6,89   | 3,00              | 2,54       | 2,12            | 148                   |
| 426        | 355   | HIRA                  | 2015-2016           | IND    | Azija-Australija | 1970.              | 2                     | 85    | 83,44  | 10,08         | 13,64        | 31,28              | 45,20          | 59,90      | 10,40 | 8,09   | 3,08              | 1,94       | 1,53            | 148                   |
| 427        | 353   | SUWWON 92             | 2015-2016           | IND    | Azija-Australija | 1934.              | 1                     | 103   | 96,28  | 9,04          | 14,12        | 31,64              | 45,70          | 63,40      | 11,00 | 8,23   | 2,88              | 1,73       | 1,36            | 122                   |
| 428        | 354   | SONALIKA              | 2015-2016           | IND    | Azija-Australija | 1967.              | 2                     | 122   | 98,96  | 8,96          | 17,80        | 40,48              | 40,20          | 63,30      | 10,50 | 8,33   | 2,04              | 1,64       | 1,24            | 141                   |
| 429        | 361   | COOK                  | 2015-2016           | AUS    | Azija-Australija | 1977.              | 2                     | 155   | 131,96 | 9,40          | 17,48        | 33,28              | 41,90          | 56,10      | 9,80  | 5,05   | 2,08              | 1,92       | 1,57            | 129                   |
| 430        | 332   | GALA                  | 2015-2016           | AUS    | Azija-Australija | 1946.              | 1                     | 165   | 120,00 | 9,48          | 18,88        | 43,60              | 48,70          | 77,90      | 11,40 | 9,19   | 3,00              | 2,66       | 2,23            | 129                   |
| 431        | 364   | CHINEESE SPRING       | 2015-2016           | CHN    | Azija-Australija | OLD.               | 1                     | 132   | 133,12 | 10,76         | 19,48        | 45,04              | 46,40          | 55,00      | 9,90  | 7,10   | 2,68              | 2,45       | 2,01            | 145                   |
| 432        | 363   | CHING-CHANG 6         | 2015-2016           | CHN    | Azija-Australija | 1981.              | 3                     | 135   | 112,40 | 9,36          | 22,76        | 35,76              | 43,20          | 63,20      | 10,80 | 5,86   | 2,24              | 2,00       | 1,62            | 117                   |
| 433        | 349   | AL-BIAN               | 2015-2016           | CHN    | Azija-Australija | 1986.              | 3                     | 126   | 119,32 | 9,40          | 16,40        | 40,56              | 43,70          | 60,90      | 10,10 | 5,90   | 3,12              | 2,37       | 1,90            | 123                   |
| 434        | 351   | PEKING 11             | 2015-2016           | CHN    | Azija-Australija | 1968.              | 2                     | 143   | 112,00 | 7,80          | 15,68        | 36,72              | 37,90          | 76,60      | 11,90 | 5,65   | 2,72              | 1,74       | 1,33            | 129                   |
| 435        | 352   | TOM THUMB             | 2015-2016           | CHN    | Azija-Australija | -                  | 2                     | 113   | 50,96  | 11,32         | 20,88        | 43,24              | 30,50          | 50,70      | 10,20 | 5,79   | 3,44              | 2,39       | 1,78            | 151                   |
| 436        | 347   | SAITAMA 27            | 2015-2016           | JPN    | Azija-Australija | 1931.              | 1                     | 150   | 90,72  | 8,56          | 14,92        | 35,96              | 35,30          | 68,80      | 11,40 | 4,47   | 2,32              | 1,38       | 1,13            | 114                   |
| 437        | 348   | NORIN 10              | 2015-2016           | JPN    | Azija-Australija | 1935.              | 1                     | 155   | 120,88 | 10,12         | 15,68        | 38,96              | 39,60          | 51,80      | 11,50 | 7,10   | 3,00              | 2,11       | 1,68            | 129                   |
| 438        | 350   | AKAKOMUGHI            | 2015-2016           | JPN    | Azija-Australija | 1929.              | 1                     | 135   | 108,64 | 6,96          | 13,48        | 25,48              | 41,10          | 52,30      | 9,60  | 5,42   | 2,60              | 1,29       | 1,02            | 114                   |
| 439        | 358   | GLENLEA               | 2015-2016           | CAN    | Amerika          | 1971.              | 2                     | 143   | 116,88 | 10,52         | 18,28        | 50,20              | 42,70          | 63,90      | 11,70 | 7,63   | 3,40              | 2,46       | 2,05            | 135                   |
| 440        | 357   | MANITOU               | 2015-2016           | CAN    | Amerika          | 1965.              | 2                     | 123   | 140,04 | 9,04          | 21,12        | 40,96              | 34,80          | 56,20      | 11,10 | 6,62   | 3,00              | 2,01       | 1,64            | 137                   |



| Redni broj | Šifra | Ime             | Vegetacijska godina | Država | Regija    | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------|---------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 441        | 356   | AC ELSA         | 2015-2016           | CAN    | Amerika   | 1996.              | 3                     | 94    | 93,76  | 9,84          | 16,96        | 53,44              | 41,80          | 65,50      | 10,90 | 8,43   | 3,16              | 2,57       | 2,16            | 125                   |
| 442        | 343   | ATLAS 66        | 2015-2016           | USA    | Amerika   | 1948.              | 1                     | 190   | 134,92 | 9,36          | 16,84        | 31,52              | 46,20          | 69,90      | 10,70 | 6,00   | 2,64              | 1,78       | 1,43            | 123                   |
| 443        | 359   | THATCHER        | 2015-2016           | USA    | Amerika   | 1934.              | 1                     | 152   | 142,04 | 8,88          | 20,12        | 34,56              | 37,00          | 73,30      | 11,00 | 4,57   | 2,76              | 1,61       | 1,26            | 131                   |
| 444        | 337   | PHOENIX         | 2015-2016           | USA    | Amerika   | 1985.              | 3                     | 180   | 126,76 | 9,12          | 15,76        | 29,72              | 42,10          | 65,70      | 10,20 | 3,88   | 3,00              | 1,99       | 1,59            | 132                   |
| 445        | 338   | CENTURK         | 2015-2016           | USA    | Amerika   | 1971.              | 2                     | 163   | 128,56 | 7,64          | 14,20        | 28,92              | 32,00          | 76,80      | 11,60 | 5,40   | 2,48              | 1,31       | 1,03            | 131                   |
| 446        | 346   | SIETE CERROS    | 2015-2016           | MEX    | Amerika   | 1966.              | 2                     | 106   | 113,88 | 11,16         | 15,84        | 40,52              | 43,60          | 66,30      | 11,10 | 7,14   | 3,00              | 2,31       | 1,80            | 124                   |
| 447        | 345   | VIREO "S"       | 2015-2016           | MEX    | Amerika   | 1980.              | 2                     | 146   | 97,48  | 9,24          | 15,68        | 37,04              | 43,00          | 67,90      | 11,40 | 6,95   | 2,84              | 1,91       | 1,52            | 120                   |
| 448        | 333   | CHILE 8         | 2015-2016           | CHL    | Amerika   | 1974.              | 2                     | 110   | 97,96  | 9,76          | 18,32        | 42,64              | 44,00          | 71,50      | 10,50 | 6,12   | 3,68              | 2,79       | 2,19            | 119                   |
| 449        | 290   | EXCELSIOR       | 2015-2016           | ARG    | Amerika   | 1934.              | 1                     | 150   | 94,00  | 9,32          | 12,84        | 43,80              | 47,90          | 78,10      | 11,30 | 8,68   | 3,56              | 2,51       | 2,13            | 131                   |
| 450        | 331   | MAGNIF          | 2015-2016           | ARG    | Amerika   | 1966.              | 2                     | 293   | 78,24  | 5,92          | 12,48        | 18,04              | 27,30          | 74,50      | 11,40 | 4,45   | 2,00              | 0,65       | 0,49            | 148                   |
| 451        | 1     | SIRBAN PROLIK   | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1905.              | 1                     | 140   | 147,40 | 10,72         | 18,80        | 39,44              | 45,20          | 77,20      | 11,80 | 6,09   | 3,36              | 2,91       | 2,11            | 135                   |
| 452        | 2     | U1              | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1936.              | 1                     | 165   | 149,20 | 11,04         | 16,28        | 31,52              | 43,30          | 80,00      | 11,20 | 5,64   | 3,04              | 2,21       | 1,68            | 132                   |
| 453        | 5     | SLAVONIJA       | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1984.              | 3                     | 148   | 82,68  | 8,32          | 16,80        | 50,80              | 40,10          | 78,50      | 12,40 | 8,12   | 3,52              | 2,70       | 2,24            | 127                   |
| 454        | 6     | ŽITARKA         | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1985.              | 3                     | 152   | 83,00  | 7,20          | 14,84        | 45,32              | 45,90          | 73,20      | 12,50 | 6,92   | 3,32              | 2,73       | 2,25            | 127                   |
| 455        | 7     | SRPANJKA        | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1989.              | 3                     | 131   | 62,88  | 6,84          | 18,76        | 46,56              | 41,30          | 77,30      | 12,50 | 8,57   | 2,80              | 2,27       | 1,92            | 120                   |
| 456        | 20    | ZLATNA DOLINA   | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1971.              | 2                     | 203   | 81,72  | 7,84          | 18,20        | 49,12              | 43,10          | 82,40      | 10,50 | 8,25   | 3,08              | 2,42       | 2,02            | 126                   |
| 457        | 24    | KATARINA        | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 2006.              | 4                     | 172   | 72,68  | 9,12          | 17,72        | 49,04              | 41,10          | 66,70      | 11,40 | 9,16   | 3,76              | 2,77       | 2,36            | 125                   |
| 458        | 54    | ADRIANA         | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1988.              | 3                     | 213   | 88,12  | 8,20          | 18,40        | 55,96              | 39,60          | 55,20      | 11,40 | 7,95   | 3,96              | 3,19       | 2,54            | 126                   |
| 459        | 93    | DIVANA          | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1995.              | 3                     | 173   | 112,88 | 8,32          | 16,32        | 39,52              | 47,10          | 80,80      | 12,30 | 7,93   | 2,60              | 2,53       | 2,02            | 127                   |
| 460        | 29    | HANA            | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 2000.              | 3                     | 175   | 74,96  | 7,52          | 15,60        | 45,32              | 48,80          | 77,30      | 11,60 | 7,98   | 3,32              | 2,64       | 2,18            | 126                   |
| 461        | 68    | GABI            | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1999.              | 3                     | 150   | 80,16  | 7,88          | 16,68        | 44,08              | 47,50          | 79,00      | 11,90 | 6,70   | 3,12              | 2,62       | 2,20            | 126                   |
| 462        | 76    | KALISTA         | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 2005.              | 4                     | 154   | 82,96  | 7,60          | 16,80        | 38,04              | 43,20          | 81,90      | 12,10 | 7,43   | 3,32              | 2,14       | 1,75            | 126                   |
| 463        | 40    | ANA             | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1988.              | 3                     | 157   | 72,96  | 7,64          | 15,36        | 50,12              | 40,30          | 53,70      | 11,70 | 8,00   | 3,92              | 2,50       | 2,09            | 126                   |
| 464        | 100   | AFZG KAJA       | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 2010.              | 4                     | 172   | 85,88  | 8,24          | 17,92        | 41,64              | 47,70          | 73,40      | 11,90 | 9,97   | 2,68              | 2,39       | 2,03            | 125                   |
| 465        | 97    | BANICA          | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1995.              | 3                     | 165   | 93,72  | 10,28         | 18,36        | 62,44              | 42,00          | 79,70      | 12,40 | 8,92   | 3,64              | 3,40       | 2,70            | 134                   |
| 466        | 98    | KUNA            | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1995.              | 3                     | 159   | 83,00  | 8,72          | 19,60        | 58,24              | 48,30          | 79,30      | 12,50 | 8,99   | 3,32              | 3,39       | 2,78            | 126                   |
| 467        | 94    | CERERA          | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1993.              | 3                     | 139   | 97,04  | 9,04          | 16,92        | 43,68              | 50,70          | 81,10      | 12,40 | 8,44   | 3,72              | 2,77       | 2,23            | 127                   |
| 468        | 43    | NOVA ŽITARKA    | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 2010.              | 4                     | 185   | 88,20  | 9,80          | 17,16        | 40,00              | 49,40          | 78,30      | 11,60 | 9,73   | 3,36              | 2,11       | 1,45            | 127                   |
| 469        | 58    | MIHELCA         | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 1996.              | 3                     | 183   | 99,36  | 8,64          | 14,20        | 39,40              | 49,20          | 69,50      | 11,60 | 9,81   | 3,68              | 2,59       | 2,10            | 124                   |
| 470        | 87    | MIA             | 2016-2017           | HRV    | Centralna | 2009.              | 4                     | 110   | 64,80  | 6,48          | 18,40        | 42,92              | 44,80          | 66,20      | 11,80 | 7,46   | 2,84              | 2,52       | 2,05            | 126                   |
| 471        | 117   | NS 252/00       | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 2000.              | 3                     | 173   | 103,20 | 8,70          | 16,00        | 42,30              | 61,20          | 79,40      | 12,00 | 8,46   | 3,00              | 3,20       | 2,70            | 125                   |
| 472        | 121   | NESSA (NS68-01) | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 2007.              | 4                     | 164   | 82,80  | 7,96          | 16,60        | 46,92              | 38,80          | 80,10      | 12,10 | 7,86   | 2,96              | 2,15       | 1,77            | 126                   |
| 473        | 124   | SIMONIDA        | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 2003.              | 4                     | 170   | 92,68  | 8,36          | 14,92        | 49,52              | 49,60          | 58,30      | 12,10 | 7,67   | 3,40              | 3,06       | 2,59            | 125                   |
| 474        | 104   | SLAVIJA         | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 1992.              | 3                     | 156   | 104,04 | 8,40          | 15,52        | 45,28              | 43,10          | 71,70      | 12,50 | 8,73   | 3,16              | 2,33       | 2,04            | 131                   |
| 475        | 105   | SAVA            | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 1970.              | 2                     | 162   | 95,08  | 9,20          | 18,80        | 54,56              | 40,60          | 68,60      | 11,70 | 6,47   | 3,52              | 2,76       | 2,28            | 129                   |
| 476        | 136   | BAMBI           | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 2004.              | 4                     | 177   | 127,72 | 4,32          | 20,64        | 74,16              | 33,10          | 70,20      | 11,00 | 6,14   | 4,12              | 2,91       | 2,45            | 136                   |
| 477        | 137   | NIRVANA         | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 2004.              | 4                     | 200   | 138,00 | 12,72         | 19,36        | 33,20              | 58,70          | 56,70      | 12,80 | 4,30   | 2,08              | 2,68       | 2,06            | 139                   |
| 478        | 131   | RENSANSA        | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 1995.              | 3                     | 188   | 96,40  | 9,40          | 16,08        | 50,40              | 48,70          | 62,40      | 11,20 | 7,91   | 3,28              | 3,19       | 2,70            | 125                   |
| 479        | 101   | NS RANA 1       | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 1975.              | 2                     | 168   | 111,28 | 8,68          | 18,28        | 45,44              | 48,50          | 81,90      | 12,30 | 7,95   | 2,76              | 2,86       | 2,29            | 131                   |
| 480        | 103   | NS RANA 5       | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 1991.              | 3                     | 151   | 104,52 | 9,24          | 20,00        | 69,28              | 43,90          | 79,00      | 12,10 | 8,18   | 4,04              | 3,43       | 2,84            | 125                   |

| Redni broj | Šifra | Ime             | Vegetacijska godina | Država | Regija    | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------|---------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 481        | 134   | NIZIJA          | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 1979.              | 2                     | 167   | 87,44  | 9,20          | 14,28        | 43,72              | 49,80          | 58,90      | 11,30 | 6,99   | 4,28              | 2,74       | 2,22            | 124                   |
| 482        | 130   | SOFIJA NS       | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 1998.              | 3                     | 149   | 98,36  | 9,68          | 15,04        | 43,76              | 49,70          | 82,00      | 10,60 | 7,75   | 3,08              | 2,70       | 2,29            | 125                   |
| 483        | 122   | PKB SUNCE       | 2016-2017           | SRB    | Centralna | 1993.              | 3                     | 170   | 89,36  | 9,08          | 17,68        | 56,04              | 42,90          | 62,80      | 11,10 | 8,68   | 4,24              | 3,12       | 2,63            | 127                   |
| 484        | 233   | ANTONIUS        | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 2006.              | 4                     | 152   | 117,96 | 9,76          | 19,36        | 44,08              | 45,20          | 70,60      | 12,30 | 8,72   | 3,12              | 2,97       | 2,37            | 136                   |
| 485        | 234   | EDISON          | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 2001.              | 4                     | 155   | 103,20 | 8,96          | 19,24        | 52,12              | 44,60          | 65,90      | 11,50 | 7,40   | 3,04              | 2,84       | 2,26            | 137                   |
| 486        | 236   | LUDWIG          | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 1997.              | 3                     | 158   | 123,96 | 9,32          | 19,68        | 42,16              | 48,20          | 78,10      | 11,60 | 8,14   | 3,44              | 2,87       | 2,37            | 136                   |
| 487        | 237   | CAPO            | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 1990.              | 3                     | 171   | 126,68 | 9,08          | 17,60        | 36,68              | 45,70          | 82,00      | 12,20 | 9,10   | 3,08              | 2,28       | 1,82            | 137                   |
| 488        | 240   | CORNELIUS       | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 2005.              | 4                     | 165   | 110,80 | 9,92          | 19,76        | 57,56              | 52,30          | 76,10      | 12,00 | 7,55   | 3,28              | 3,53       | 2,91            | 134                   |
| 489        | 243   | ELEMENT         | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 2009.              | 4                     | 170   | 120,44 | 9,44          | 18,76        | 53,28              | 46,80          | 79,90      | 11,70 | 7,01   | 3,08              | 3,08       | 2,47            | 135                   |
| 490        | 250   | IKARUS          | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 1983.              | 3                     | 210   | 118,00 | 10,36         | 18,76        | 42,64              | 39,60          | 61,00      | 12,10 | 8,02   | 3,16              | 2,48       | 2,06            | 139                   |
| 491        | 253   | BRUTUS          | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 1991.              | 3                     | 181   | 115,68 | 10,40         | 19,52        | 43,92              | 45,80          | 67,90      | 12,10 | 7,83   | 2,04              | 2,68       | 2,09            | 138                   |
| 492        | 255   | SW KRONJET      | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 140   | 108,00 | 9,70          | 18,60        | 51,30              | 34,10          | 73,40      | 11,90 | 7,39   | 2,90              | 2,40       | 2,00            | 135                   |
| 493        | 256   | SW MAXI         | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 156   | 106,90 | 10,60         | 21,70        | 46,60              | 40,00          | 78,90      | 12,20 | 8,33   | 3,60              | 2,50       | 2,00            | 139                   |
| 494        | 241   | KOMAROM         | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 2008.              | 4                     | 175   | 98,64  | 9,40          | 17,96        | 45,52              | 41,40          | 70,10      | 11,00 | 8,96   | 2,76              | 2,46       | 1,96            | 137                   |
| 495        | 252   | JUSTUS          | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 1993.              | 3                     | 154   | 105,60 | 9,40          | 18,80        | 55,80              | 44,60          | 77,30      | 12,20 | 8,73   | 3,20              | 2,90       | 2,50            | 135                   |
| 496        | 239   | FABULA          | 2016-2017           | AUT    | Centralna | 2002.              | 4                     | 230   | 113,72 | 9,96          | 18,44        | 39,44              | 46,00          | 74,20      | 11,50 | 8,26   | 3,40              | 2,61       | 1,99            | 137                   |
| 497        | 164   | MV MAGDALÉNA    | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 1996.              | 3                     | 151   | 111,00 | 9,68          | 19,32        | 52,28              | 43,70          | 78,60      | 11,60 | 8,66   | 2,88              | 2,82       | 2,32            | 135                   |
| 498        | 166   | MV EMESE        | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 2000.              | 3                     | 148   | 98,44  | 9,68          | 16,36        | 42,36              | 52,10          | 74,70      | 12,30 | 8,16   | 3,60              | 3,06       | 2,53            | 125                   |
| 499        | 167   | MV VERBUNKOS    | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 2001.              | 4                     | 134   | 95,04  | 9,60          | 20,88        | 56,12              | 43,00          | 70,10      | 12,50 | 9,07   | 4,00              | 3,26       | 2,64            | 135                   |
| 500        | 172   | MV TOBORZÓ      | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 2003.              | 4                     | 178   | 91,12  | 8,52          | 14,92        | 31,40              | 59,30          | 65,40      | 12,00 | 8,56   | 2,40              | 2,50       | 1,94            | 122                   |
| 501        | 176   | MV GARMADA      | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 2003.              | 4                     | 127   | 99,20  | 7,68          | 18,40        | 48,56              | 56,40          | 68,40      | 12,50 | 10,08  | 3,68              | 3,43       | 2,92            | 126                   |
| 502        | 212   | KOMPOLTI        | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 1971.              | 2                     | 179   | 105,24 | 9,16          | 18,72        | 44,60              | 46,90          | 72,30      | 10,90 | 7,75   | 3,52              | 2,64       | 2,16            | 135                   |
| 503        | 142   | MV 2            | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 1972.              | 2                     | 176   | 115,72 | 8,80          | 17,60        | 48,04              | 50,40          | 76,50      | 10,80 | 7,00   | 3,00              | 3,10       | 2,48            | 127                   |
| 504        | 161   | MV 24           | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 1992.              | 3                     | 148   | 102,76 | 8,76          | 20,80        | 62,08              | 46,50          | 66,40      | 12,00 | 8,72   | 3,32              | 3,63       | 2,93            | 135                   |
| 505        | 211   | MV ZELMA        | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 2007.              | 4                     | 148   | 97,96  | 9,36          | 19,36        | 66,40              | 43,00          | 67,70      | 11,30 | 7,82   | 3,60              | 3,42       | 2,76            | 134                   |
| 506        | 187   | MV CSARDAS      | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 1999.              | 3                     | 156   | 99,36  | 9,32          | 19,80        | 53,52              | 43,40          | 71,80      | 11,90 | 8,57   | 4,20              | 3,18       | 2,56            | 134                   |
| 507        | 185   | MV OPTIMA       | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 1993.              | 3                     | 154   | 99,88  | 9,88          | 22,48        | 73,08              | 52,40          | 77,60      | 12,70 | 8,79   | 3,76              | 4,15       | 3,46            | 133                   |
| 508        | 215   | FLEISCHMAN -481 | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 1920.              | 1                     | 220   | 144,16 | 9,68          | 14,88        | 36,84              | 44,00          | 59,50      | 11,10 | 6,03   | 2,64              | 1,96       | 1,51            | 130                   |
| 509        | 168   | MV MAMBÓ        | 2016-2017           | HUN    | Centralna | 2001.              | 4                     | 122   | 97,88  | 10,24         | 19,84        | 54,92              | 47,10          | 69,40      | 12,80 | 8,11   | 3,24              | 3,57       | 2,90            | 127                   |
| 510        | 271   | PARADOR         | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 2001.              | 4                     | 146   | 86,04  | 8,60          | 20,64        | 58,96              | 38,70          | 62,10      | 11,90 | 6,32   | 3,48              | 2,82       | 2,29            | 137                   |
| 511        | 274   | ENESCO          | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 1995.              | 3                     | 109   | 77,40  | 9,00          | 15,56        | 42,80              | 50,40          | 75,80      | 13,40 | 8,77   | 3,32              | 2,41       | 2,06            | 126                   |
| 512        | 294   | APACHE          | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 1998.              | 3                     | 186   | 91,64  | 8,32          | 17,16        | 38,56              | 42,50          | 76,80      | 11,50 | 8,88   | 2,68              | 1,99       | 1,65            | 135                   |
| 513        | 275   | SOISSONS        | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 1987.              | 3                     | 164   | 83,20  | 8,52          | 15,80        | 49,60              | 41,20          | 60,80      | 12,40 | 9,40   | 3,04              | 2,43       | 2,05            | 130                   |
| 514        | 276   | BASTIDE         | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 2003.              | 4                     | 130   | 83,48  | 8,96          | 16,12        | 53,68              | 42,90          | 70,90      | 11,90 | 9,86   | 3,80              | 2,85       | 2,37            | 130                   |
| 515        | 277   | BERMUDE         | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 2007.              | 4                     | 122   | 79,60  | 10,40         | 19,40        | 55,84              | 41,00          | 75,20      | 12,10 | 9,44   | 3,36              | 2,83       | 2,33            | 136                   |
| 516        | 278   | RENAN           | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 1989.              | 3                     | 154   | 94,48  | 8,80          | 16,84        | 39,48              | 52,80          | 76,30      | 11,90 | 9,14   | 3,04              | 2,60       | 2,08            | 136                   |
| 517        | 279   | ISNEGRAIN       | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 1997.              | 3                     | 169   | 86,04  | 9,24          | 19,28        | 58,48              | 46,10          | 78,30      | 12,10 | 9,14   | 3,32              | 2,99       | 2,46            | 131                   |
| 518        | 287   | CAPELLE DESPREZ | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 1946.              | 1                     | 139   | 137,40 | 9,80          | 18,96        | 48,92              | 47,70          | 54,10      | 10,90 | 6,91   | 3,00              | 2,56       | 2,09            | 140                   |
| 519        | 272   | PREMIO          | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 2007.              | 4                     | 140   | 85,04  | 6,80          | 14,60        | 43,40              | 48,70          | 75,90      | 11,90 | 10,42  | 3,96              | 2,70       | 2,25            | 135                   |
| 520        | 282   | SIDERAL         | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 1990.              | 3                     | 132   | 89,52  | 9,64          | 19,24        | 50,00              | 51,40          | 73,80      | 12,10 | 9,68   | 3,00              | 3,09       | 2,48            | 129                   |

| Redni broj | Šifra | Ime                 | Vegetacijska godina | Država | Regija    | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|---------------------|---------------------|--------|-----------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 521        | 281   | FESTIVAL            | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 1981.              | 3                     | 172   | 94,20  | 9,28          | 16,32        | 52,60              | 39,50          | 72,90      | 11,40 | 9,19   | 4,28              | 2,85       | 2,28            | 139                   |
| 522        | 283   | AUBUSSON            | 2016-2017           | FRA    | Centralna | 2002.              | 4                     | 182   | 85,56  | 9,48          | 19,12        | 51,20              | 40,80          | 70,10      | 11,50 | 8,23   | 3,92              | 2,62       | 2,18            | 139                   |
| 523        | 261   | DARWIN              | 2016-2017           | GER    | Sjever    | 1999.              | 3                     | 165   | 92,72  | 7,52          | 17,72        | 43,60              | 43,50          | 78,10      | 12,40 | 7,70   | 3,24              | 2,65       | 2,22            | 126                   |
| 524        | 262   | ANDROS              | 2016-2017           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 202   | 103,08 | 8,92          | 20,04        | 48,08              | 32,00          | 64,90      | 11,60 | 8,76   | 3,24              | 2,59       | 2,08            | 139                   |
| 525        | 270   | CONTRA              | 2016-2017           | GER    | Sjever    | 1990.              | 3                     | 200   | 114,40 | 8,84          | 18,08        | 41,48              | 42,30          | 75,20      | 11,70 | 8,22   | 2,32              | 2,12       | 1,71            | 135                   |
| 526        | 264   | ASTRON              | 2016-2017           | GER    | Sjever    | -                  | 4                     | 202   | 76,88  | 8,52          | 17,76        | 51,60              | 38,80          | 56,30      | 10,90 | 7,50   | 3,48              | 2,98       | 2,46            | 142                   |
| 527        | 265   | HERZOG              | 2016-2017           | GER    | Sjever    | 1986.              | 3                     | 166   | 107,92 | 8,72          | 17,04        | 44,88              | 47,50          | 79,40      | 12,10 | 9,22   | 3,32              | 2,54       | 2,09            | 139                   |
| 528        | 266   | GORBI               | 2016-2017           | GER    | Sjever    | 1991.              | 3                     | 171   | 75,32  | 7,20          | 16,52        | 41,48              | 49,00          | 80,90      | 12,50 | 7,74   | 2,84              | 2,31       | 1,92            | 125                   |
| 529        | 267   | ALIDOS              | 2016-2017           | GER    | Sjever    | 1987.              | 3                     | 176   | 90,40  | 7,36          | 17,68        | 43,48              | 44,60          | 64,30      | 11,70 | 7,52   | 3,04              | 2,33       | 2,01            | 126                   |
| 530        | 259   | ALTOS               | 2016-2017           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 174   | 104,00 | 8,90          | 19,00        | 47,40              | 39,00          | 61,20      | 11,90 | 7,64   | 2,60              | 2,50       | 2,00            | 139                   |
| 531        | 260   | DEKAN               | 2016-2017           | GER    | Sjever    | 2000.              | 3                     | 180   | 96,04  | 9,40          | 19,92        | 56,92              | 37,10          | 72,60      | 11,60 | 7,98   | 2,92              | 2,56       | 2,14            | 139                   |
| 532        | 268   | ORESTIS             | 2016-2017           | GER    | Sjever    | 1988.              | 3                     | 159   | 110,92 | 8,52          | 18,56        | 50,08              | 44,60          | 77,00      | 11,70 | 7,89   | 2,96              | 2,69       | 2,19            | 142                   |
| 533        | 291   | BANQUET             | 2016-2017           | CZK    | Centralna | 2001.              | 4                     | 160   | 98,08  | 8,36          | 17,36        | 41,52              | 57,00          | 73,90      | 11,60 | 9,09   | 3,48              | 2,75       | 2,37            | 131                   |
| 534        | 292   | HANA cz             | 2016-2017           | CZK    | Centralna | 1985.              | 3                     | 180   | 101,44 | 9,40          | 17,04        | 43,36              | 47,90          | 67,00      | 11,60 | 8,23   | 3,08              | 2,49       | 2,06            | 131                   |
| 535        | 295   | BREA                | 2016-2017           | CZK    | Centralna | 1996.              | 3                     | 198   | 108,08 | 8,32          | 18,36        | 36,88              | 45,90          | 55,00      | 11,50 | 8,75   | 2,00              | 2,13       | 1,72            | 135                   |
| 536        | 296   | ALANA               | 2016-2017           | CZK    | Centralna | 1997.              | 3                     | 145   | 117,84 | 10,80         | 19,20        | 41,00              | 52,20          | 66,60      | 11,40 | 9,11   | 3,32              | 2,60       | 2,20            | 137                   |
| 537        | 300   | VANDA               | 2016-2017           | SVK    | Centralna | 2001.              | 4                     | 144   | 111,40 | 9,00          | 18,44        | 47,92              | 55,40          | 77,90      | 11,40 | 6,20   | 3,32              | 2,53       | 2,12            | 126                   |
| 538        | 327   | RAVENNA             | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 1997.              | 3                     | 163   | 73,12  | 6,16          | 19,80        | 47,16              | 44,60          | 78,10      | 10,50 | 8,52   | 2,80              | 2,56       | 2,15            | 126                   |
| 539        | 217   | SAN PASTORE         | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 1940.              | 1                     | 180   | 111,20 | 8,84          | 17,00        | 44,40              | 50,20          | 61,40      | 12,00 | 6,88   | 3,56              | 3,09       | 2,58            | 129                   |
| 540        | 218   | LIBELLULA           | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 1965.              | 2                     | 149   | 96,88  | 6,64          | 17,44        | 40,92              | 44,60          | 68,20      | 11,50 | 4,52   | 2,32              | 2,29       | 1,88            | 126                   |
| 541        | 225   | AVORIO              | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 2004.              | 4                     | 119   | 91,40  | 9,72          | 19,20        | 53,76              | 46,80          | 80,00      | 12,20 | 7,80   | 3,20              | 3,27       | 2,67            | 126                   |
| 542        | 226   | BLASCO              | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 2002.              | 4                     | 145   | 84,60  | 9,36          | 14,84        | 38,92              | 47,60          | 71,90      | 10,80 | 8,68   | 2,96              | 2,71       | 2,16            | 125                   |
| 543        | 231   | MISTRALIS           | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 1968.              | 2                     | 152   | 88,76  | 9,04          | 17,76        | 48,48              | 54,00          | 76,90      | 11,30 | 10,20  | 3,36              | 3,00       | 2,40            | 128                   |
| 544        | 228   | CASTAN              | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 1976.              | 2                     | 158   | 99,60  | 11,00         | 18,40        | 50,00              | 46,90          | 76,80      | 11,50 | 8,07   | 4,20              | 3,00       | 2,40            | 126                   |
| 545        | 232   | MARA                | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 1947.              | 1                     | 139   | 108,84 | 12,96         | 23,88        | 67,48              | 42,80          | 65,30      | 11,40 | 6,98   | 3,12              | 3,42       | 2,63            | 135                   |
| 546        | 221   | ARGELATO            | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 1964.              | 2                     | 219   | 93,36  | 9,16          | 16,48        | 56,64              | 42,40          | 63,80      | 10,60 | 8,59   | 3,56              | 2,71       | 2,17            | 127                   |
| 547        | 222   | LAMBRIEGO INIA      | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 1980.              | 2                     | 128   | 109,36 | 9,96          | 19,20        | 57,12              | 45,50          | 67,90      | 11,00 | 8,09   | 4,16              | 3,49       | 2,87            | 135                   |
| 548        | 223   | LEONARDO            | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 1955.              | 2                     | 123   | 90,88  | 8,88          | 18,00        | 47,40              | 47,60          | 71,80      | 10,60 | 6,33   | 3,00              | 3,02       | 2,40            | 126                   |
| 549        | 229   | ALTAMIRA            | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 2009.              | 4                     | 133   | 90,92  | 9,28          | 18,20        | 48,16              | 51,00          | 52,90      | 11,50 | 8,53   | 3,12              | 2,89       | 2,38            | 129                   |
| 550        | 224   | AREZZO              | 2016-2017           | ITA    | Jug       | 1995.              | 3                     | 168   | 88,88  | 9,56          | 17,28        | 52,92              | 49,00          | 78,30      | 11,30 | 9,41   | 3,92              | 3,34       | 2,73            | 131                   |
| 551        | 304   | BEZOSTAJA           | 2016-2017           | RUS    | Istok     | 1959.              | 2                     | 107   | 115,60 | 8,92          | 18,12        | 44,40              | 52,00          | 76,60      | 11,40 | 6,20   | 2,48              | 2,72       | 2,23            | 127                   |
| 552        | 305   | AVRORA              | 2016-2017           | RUS    | Istok     | 1972.              | 2                     | 140   | 115,24 | 8,92          | 19,84        | 53,60              | 50,80          | 77,30      | 11,60 | 5,81   | 3,36              | 3,71       | 3,06            | 135                   |
| 553        | 306   | KAVKAZ              | 2016-2017           | RUS    | Istok     | 1972.              | 2                     | 162   | 123,16 | 8,64          | 19,64        | 39,72              | 46,80          | 69,30      | 11,20 | 6,56   | 2,08              | 2,46       | 1,98            | 135                   |
| 554        | 320   | ERYTHROSPERMUM      | 2016-2017           | RUS    | Istok     | 1935.              | 1                     | 206   | 102,60 | 9,04          | 18,00        | 47,36              | 44,30          | 78,30      | 11,40 | 7,62   | 3,84              | 2,70       | 2,22            | 133                   |
| 555        | 310   | SARASTOVSKAYA       | 2016-2017           | RUS    | Istok     | 1957.              | 2                     | 190   | 119,88 | 8,32          | 17,80        | 40,60              | 48,20          | 75,50      | 11,40 | 7,25   | 2,76              | 2,40       | 1,96            | 127                   |
| 556        | 309   | LUTESCENS 8         | 2016-2017           | RUS    | Istok     | 1982.              | 3                     | 202   | 107,20 | 10,50         | 18,30        | 43,40              | 45,80          | 75,30      | 11,60 | 9,41   | 3,50              | 2,60       | 2,10            | 136                   |
| 557        | 311   | ZASTAVA ODESSKAYA   | 2016-2017           | UKR    | Istok     | 2002.              | 4                     | 150   | 97,84  | 8,68          | 18,04        | 43,16              | 46,50          | 66,30      | 11,50 | 7,91   | 3,28              | 2,69       | 2,28            | 127                   |
| 558        | 312   | VIKTORIYA ODESSKAYA | 2016-2017           | UKR    | Istok     | 1998.              | 3                     | 178   | 98,52  | 8,96          | 18,20        | 51,96              | 48,00          | 79,20      | 12,10 | 8,93   | 3,12              | 3,12       | 2,54            | 128                   |
| 559        | 313   | LIZANOVKA-ODESKAYA  | 2016-2017           | UKR    | Istok     | 1971.              | 2                     | 172   | 95,20  | 8,00          | 16,04        | 47,48              | 48,30          | 75,80      | 11,10 | 8,49   | 3,00              | 2,88       | 2,53            | 126                   |
| 560        | 318   | UKRAINKA            | 2016-2017           | UKR    | Istok     | 1926.              | 1                     | 164   | 95,64  | 9,16          | 17,60        | 53,40              | 44,60          | 73,60      | 11,20 | 8,69   | 3,12              | 3,19       | 2,63            | 126                   |

| Redni broj | Šifra | Ime                   | Vegetacijska godina | Država | Regija           | Godina priznavanja | Razdoblje priznavanja | Sklop | Visina | Duljina klasa | Broj klasića | Broj zrna po klasu | Masa 1000 zrna | Hektolitar | Vlaga | Prinos | Broj zrna/klasiću | Masa klasa | Masa zrna/klasu | Broj dana do klasanja |
|------------|-------|-----------------------|---------------------|--------|------------------|--------------------|-----------------------|-------|--------|---------------|--------------|--------------------|----------------|------------|-------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------|
| 561        | 315   | PRIMA ODESSKAYA       | 2016-2017           | UKR    | Istok            | 2002.              | 4                     | 184   | 99,44  | 8,36          | 16,64        | 51,32              | 48,70          | 77,80      | 11,60 | 8,92   | 3,32              | 3,00       | 2,58            | 125                   |
| 562        | 308   | MIRONOVSKAYA 65       | 2016-2017           | UKR    | Istok            | 2000.              | 3                     | 132   | 113,16 | 9,20          | 17,80        | 46,48              | 56,70          | 54,10      | 10,70 | 8,66   | 3,16              | 3,07       | 2,59            | 136                   |
| 563        | 316   | ALBATROS ODESSKAYA    | 2016-2017           | UKR    | Istok            | 1990.              | 3                     | 196   | 100,56 | 9,48          | 16,96        | 49,92              | 48,00          | 74,50      | 11,40 | 8,54   | 3,56              | 3,19       | 2,60            | 130                   |
| 564        | 317   | DALNITSKAYA ODESSKAYA | 2016-2017           | UKR    | Istok            | 2005.              | 4                     | 168   | 102,64 | 9,00          | 15,76        | 46,24              | 47,10          | 80,70      | 11,70 | 9,05   | 3,12              | 2,69       | 2,25            | 130                   |
| 565        | 319   | LYUBAVA-ODESKAYA      | 2016-2017           | UKR    | Istok            | 2000.              | 3                     | 179   | 104,60 | 8,72          | 17,56        | 52,56              | 46,80          | 79,90      | 11,30 | 8,71   | 3,84              | 3,34       | 2,68            | 128                   |
| 566        | 139   | BABUNA                | 2016-2017           | MKD    | Jug              | 1987.              | 3                     | 155   | 95,48  | 8,84          | 17,40        | 50,48              | 46,90          | 77,90      | 11,40 | 7,62   | 4,32              | 3,24       | 2,63            | 125                   |
| 567        | 140   | SKOPJANKA             | 2016-2017           | MKD    | Jug              | 1982.              | 3                     | 171   | 99,20  | 10,44         | 19,60        | 59,36              | 47,30          | 79,60      | 12,50 | 9,50   | 3,88              | 3,66       | 3,01            | 127                   |
| 568        | 298   | RUSALKA               | 2016-2017           | BGK    | Istok            | 1970.              | 2                     | 173   | 89,44  | 8,52          | 17,28        | 42,68              | 53,80          | 71,40      | 10,90 | 6,26   | 2,72              | 2,90       | 2,37            | 125                   |
| 569        | 299   | GALATEJA              | 2016-2017           | BGK    | Istok            | 1999.              | 3                     | 160   | 91,60  | 8,56          | 15,68        | 38,16              | 54,70          | 70,50      | 11,50 | 8,15   | 3,12              | 2,63       | 2,18            | 125                   |
| 570        | 273   | AEROBIC               | 2016-2017           | ESP    | Jug              | 2012.              | 4                     | 124   | 83,28  | 7,32          | 16,32        | 55,72              | 47,10          | 67,00      | 12,50 | 9,34   | 3,92              | 3,18       | 2,59            | 131                   |
| 571        | 321   | RESIDENCE             | 2016-2017           | NLD    | Sjever           | 1998.              | 3                     | 190   | 108,88 | 9,28          | 16,84        | 39,68              | 38,80          | 75,00      | 10,90 | 7,80   | 3,00              | 1,76       | 1,44            | 139                   |
| 572        | 330   | RIALTO                | 2016-2017           | GBR    | Sjever           | 1983.              | 3                     | 144   | 93,72  | 11,32         | 23,60        | 78,00              | 46,60          | 74,30      | 11,50 | 10,28  | 4,08              | 4,14       | 3,31            | 137                   |
| 573        | 328   | BEAVER                | 2016-2017           | GBR    | Sjever           | 1989.              | 3                     | 136   | 81,76  | 10,40         | 20,96        | 70,36              | 47,00          | 69,50      | 10,90 | 8,56   | 3,64              | 3,43       | 2,74            | 142                   |
| 574        | 329   | AVALON                | 2016-2017           | GBR    | Sjever           | 1980.              | 2                     | 151   | 86,84  | 9,72          | 18,80        | 64,36              | 42,70          | 72,10      | 10,70 | 7,39   | 3,36              | 3,34       | 2,68            | 140                   |
| 575        | 326   | SLEJPNER              | 2016-2017           | SWE    | Sjever           | 1986.              | 3                     | 135   | 112,56 | 9,64          | 19,64        | 50,76              | 47,00          | 77,20      | 11,00 | 9,55   | 4,44              | 3,60       | 2,88            | 142                   |
| 576        | 355   | HIRA                  | 2016-2017           | IND    | Azija-Australija | 1970.              | 2                     | 192   | 72,32  | 8,84          | 15,00        | 41,52              | 44,40          | 58,10      | 11,70 | 7,25   | 4,00              | 2,50       | 1,99            | 120                   |
| 577        | 353   | SUWWON 92             | 2016-2017           | IND    | Azija-Australija | 1934.              | 1                     | 256   | 93,72  | 9,48          | 15,80        | 41,20              | 44,10          | 74,60      | 11,50 | 8,37   | 4,04              | 2,48       | 2,01            | 126                   |
| 578        | 354   | SONALIKA              | 2016-2017           | IND    | Azija-Australija | 1967.              | 2                     | 239   | 97,44  | 13,08         | 18,84        | 47,52              | 36,60          | 68,90      | 11,40 | 9,75   | 3,44              | 2,45       | 1,96            | 138                   |
| 579        | 361   | COOK                  | 2016-2017           | AUS    | Azija-Australija | 1977.              | 2                     | 165   | 129,40 | 8,80          | 16,92        | 29,88              | 46,70          | 61,70      | 11,60 | 7,10   | 2,00              | 1,68       | 1,33            | 128                   |
| 580        | 332   | GALA                  | 2016-2017           | AUS    | Azija-Australija | 1946.              | 1                     | 130   | 106,24 | 8,20          | 18,24        | 57,72              | 48,50          | 74,10      | 11,70 | 10,61  | 3,16              | 3,26       | 2,74            | 129                   |
| 581        | 364   | CHINEESE SPRING       | 2016-2017           | CHN    | Azija-Australija | OLD.               | 1                     | 177   | 139,04 | 10,40         | 20,56        | 41,84              | 49,90          | 76,80      | 12,00 | 7,20   | 2,24              | 2,71       | 2,11            | 140                   |
| 582        | 363   | CHING-CHANG 6         | 2016-2017           | CHN    | Azija-Australija | 1981.              | 3                     | 162   | 104,96 | 8,68          | 15,28        | 39,12              | 41,60          | 64,80      | 11,70 | 5,69   | 3,12              | 2,11       | 1,73            | 119                   |
| 583        | 349   | AL-BIAN               | 2016-2017           | CHN    | Azija-Australija | 1986.              | 3                     | 124   | 118,76 | 8,92          | 17,16        | 48,52              | 43,20          | 71,70      | 12,10 | 8,42   | 3,88              | 3,16       | 2,53            | 126                   |
| 584        | 351   | PEKING 11             | 2016-2017           | CHN    | Azija-Australija | 1968.              | 2                     | 140   | 122,60 | 8,40          | 17,48        | 49,36              | 36,90          | 65,80      | 13,00 | 7,14   | 2,80              | 2,30       | 1,74            | 127                   |
| 585        | 352   | TOM THUMB             | 2016-2017           | CHN    | Azija-Australija | -                  | 2                     | 123   | 51,00  | 10,92         | 19,40        | 51,08              | 35,40          | 55,70      | 10,40 | 5,56   | 4,08              | 2,60       | 2,00            | 149                   |
| 586        | 347   | SAITAMA 27            | 2016-2017           | JPN    | Azija-Australija | 1931.              | 1                     | 142   | 81,64  | 6,88          | 15,12        | 39,88              | 36,80          | 61,60      | 11,70 | 3,01   | 2,24              | 1,75       | 1,41            | 118                   |
| 587        | 348   | NORIN 10              | 2016-2017           | JPN    | Azija-Australija | 1935.              | 1                     | 153   | 119,48 | 9,44          | 17,00        | 42,56              | 38,70          | 73,60      | 11,50 | 6,73   | 3,56              | 2,64       | 1,99            | 126                   |
| 588        | 350   | AKAKOMUGHI            | 2016-2017           | JPN    | Azija-Australija | 1929.              | 1                     | 140   | 110,84 | 7,32          | 16,96        | 51,96              | 40,10          | 78,30      | 12,00 | 5,78   | 2,60              | 2,50       | 2,02            | 125                   |
| 589        | 358   | GLENLEA               | 2016-2017           | CAN    | Amerika          | 1971.              | 2                     | 168   | 106,88 | 9,76          | 19,84        | 54,76              | 46,60          | 79,90      | 12,20 | 7,40   | 3,28              | 2,90       | 2,34            | 136                   |
| 590        | 357   | MANITOU               | 2016-2017           | CAN    | Amerika          | 1965.              | 2                     | 168   | 128,04 | 8,44          | 19,76        | 44,40              | 37,80          | 78,30      | 12,10 | 6,36   | 3,24              | 2,15       | 1,74            | 135                   |
| 591        | 356   | AC ELSA               | 2016-2017           | CAN    | Amerika          | 1996.              | 3                     | 154   | 80,80  | 8,64          | 16,64        | 61,76              | 37,90          | 69,40      | 12,50 | 6,97   | 4,00              | 2,67       | 2,21            | 126                   |
| 592        | 343   | ATLAS 66              | 2016-2017           | USA    | Amerika          | 1948.              | 1                     | 139   | 134,92 | 9,68          | 19,04        | 41,80              | 50,40          | 79,30      | 12,00 | 7,39   | 3,92              | 3,00       | 2,36            | 126                   |
| 593        | 359   | THATCHER              | 2016-2017           | USA    | Amerika          | 1934.              | 1                     | 208   | 136,20 | 9,36          | 16,36        | 36,68              | 37,30          | 78,80      | 10,90 | 6,20   | 2,60              | 1,77       | 1,42            | 136                   |
| 594        | 337   | PHOENIX               | 2016-2017           | USA    | Amerika          | 1985.              | 3                     | 131   | 135,80 | 10,12         | 17,60        | 33,80              | 51,90          | 64,70      | 11,20 | 6,86   | 2,60              | 2,16       | 1,76            | 135                   |
| 595        | 338   | CENTURK               | 2016-2017           | USA    | Amerika          | 1971.              | 2                     | 219   | 121,40 | 7,72          | 17,80        | 49,72              | 34,20          | 81,50      | 12,20 | 7,24   | 2,84              | 2,17       | 1,73            | 135                   |
| 596        | 346   | SIETE CERROS          | 2016-2017           | MEX    | Amerika          | 1966.              | 2                     | 95    | 101,80 | 10,16         | 17,80        | 55,48              | 40,80          | 79,80      | 12,40 | 7,59   | 3,96              | 3,41       | 2,68            | 125                   |
| 597        | 345   | VIREO "S"             | 2016-2017           | MEX    | Amerika          | 1980.              | 2                     | 155   | 90,92  | 9,00          | 16,32        | 45,32              | 35,20          | 75,70      | 12,30 | 7,33   | 2,92              | 2,14       | 1,71            | 125                   |
| 598        | 333   | CHILE 8               | 2016-2017           | CHL    | Amerika          | 1974.              | 2                     | 94    | 90,40  | 9,64          | 17,44        | 51,28              | 51,30          | 70,40      | 11,70 | 6,66   | 4,00              | 3,57       | 2,81            | 125                   |
| 599        | 290   | EXCELSIOR             | 2016-2017           | ARG    | Amerika          | 1934.              | 1                     | 150   | 89,52  | 9,08          | 17,04        | 52,36              | 45,50          | 61,80      | 11,10 | 9,33   | 3,12              | 2,94       | 2,43            | 127                   |
| 600        | 331   | MAGNIF                | 2016-2017           | ARG    | Amerika          | 1966.              | 2                     | 185   | 93,16  | 7,80          | 15,28        | 23,52              | 33,00          | 58,00      | 11,00 | 5,20   | 2,00              | 1,03       | 0,82            | 147                   |

## 11. ŽIVOTOPIS

Luka Drenjančević rođen je 12. ožujka 1989. godine u Đakovu (Hrvatska). Osnovnu školu Josipa Kozarca Semeljci završio je 2003. godine. Poljoprivrednu i veterinarsku školu, smjer Poljoprivredni tehničar opći završio je 2007. godine u Osijeku te je po završetku upisao Poljoprivredni fakultet u Osijeku, sveučilišni studij Poljoprivrede, smjer Bilinogojstvo. U listopadu 2010. godine upisuje sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna proizvodnja. Tijekom studija u tri navrata posjećuje Sjedinjene Američke Države u sklopu programa „Summer work and travel“ gdje radi, upoznaje drugu kulturu i putuje. Od 2013. godine zaposlen je u Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za sjemenarstvo i rasadničarstvo. Od studenog 2014. godine radi kao Stručni suradnik, od studenog 2016. godine kao Stručni savjetnik, od ožujka 2018. godine kao Viši stručni savjetnik, dok koordinator za postregistracijske pokuse postaje u siječnju 2021. godine. te tu funkciju vrši i danas. Najveći dio posla radi na DUS i VCU ispitivanju strnih žitarica za potrebe postupka priznavanja i zaštite novih biljnih sorti. U siječnju 2015. godine upisuje poslijediplomski doktorski studij Poljoprivredne znanosti, smjer Oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo. Tijekom poslijediplomskog dokorskog studija usavršavao se na institucijama u inozemstvu: Kmetijski inštitut Slovenije (Ljubljana, Slovenija), GEVES (Surgères, Francuska), Bundessortenamt (Nossen, Njemačka). Sudjelovao je na nekoliko nacionalnih i internacionalnih znanstvenih i stručnih skupova agronoma te je kao koautor i autor sudjelovao u objavljivanju nekoliko znanstvenih i stručnih radova. Oženjen je i otac jednog djeteta.