GENOTIOP I OKOLINA, ČIMBENICI URODA I KAKVOĆE NEKIH KULTIVARA OZIME PŠENICE U 2014. GODINI

Tokić, Valentina

Master's thesis / Diplomski rad

2014

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:897153

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Valentina Tokić, apsolvent

Diplomski studij, Bilinogojstvo, Oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo

GENOTIP I OKOLINA, ČIMBENICI URODA I KAKVOĆE NEKIH KULTIVARA OZIME PŠENICE U 2014. GODINI

Diplomski rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Valentina Tokić, apsolvent

Diplomski studij, Bilinogojstvo,Oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo

GENOTIP I OKOLINA, ČIMBENICI URODA I KAKVOĆE NEKIH KULTIVARA OZIME PŠENICE U 2014. GODINI

Diplomski rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Valentina Tokić, apsolvent

Diplomski studij, Bilinogojstvo, Oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo

GENOTIP I OKOLINA, ČIMBENICI URODA I KAKVOĆE NEKIH KULTIVARA OZIME PŠENICE U 2014. GODINI

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu diplomskog rada :

1. Prof.dr.sc. Vlado Guberac, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Milutin Bede, mentor
3. Prof.dr.sc. Dražen Horvat, član

Osijek, 2014.

SADRŽAJ

1. UVOD 2

1.1. *Ttriticum vulgare L.* 4

1.1.1. Morfološke osobine pšenice 4

1.2. *Puccinia striformiis sp.* (žuta hrđa) 6

2. CILJ ISTRAŽIVANJA 10

3. MATERIJAL I METODA 11

3.1. Poljski pokusi 11

3.2. Opis Agrigenetic-ovih sorti 14

3.2.1 SRPANJKA 14

3.2.1 MIA 16

3.2.3 GABI 18

3.2.4. MAJA 20

3.3. Statistička obrada podataka 24

4. REZULTATI I RASPRAVA 25

5. ZAKLJUČAK 34

6. SAŽETAK 36

7. SUMMARY 37

8. LITERATURA 38

1. UVOD

Zahtjevi proizvođača i potrošača diktiraju današnje pravce rada oplemenjivačkih kuća. Tako se i dugogodišnja istraživanja u Republici Hrvatskoj baziraju na selekciji potencijalno visoko rodnih sjemenja dobre kvalite zrna i brašna, s ciljem što manjeg ulaganja u procesu proizvodnje.

U osamdeset godina oplemenjivanja pšenice na Poljoprivrednom institutu Osijek glavni cilj uvijek je bio stvaranje stabilnih, visokorodnih i kvalitetnih krušnih sorti ozime pšenice. Oplemenjivanje se, izravno i neizravno, provodi pedigree metodom selekcije na urod zrna i kakvoću. Pri tome je osobita pozornost usmjerena prema otpornostima na različite biotičke i abiotičke stresove**,** a u smjeru ranozrelosti, produktivnijeg busanja i većeg žetvenog indeksa (Drezner i sur. 2012.). Budući da se modeli sorte stvaraju na osnovu oplemenjivačkih ciljeva, a ostvaruju se na temelju genetskih zakonitosti (Borojević, 1971.), potrebno je prići detaljnoj genetskoj analizi svojstava koja imaju odlučujuću ulogu u formiranju uroda i kvalitete zrna i brašna. Stoga je nužno izbor roditelja u križanjima vršiti po „konceptu gena“ tj. potrebno je što je moguće bolje upoznati genetsku konstituciju roditelja i svojstava na koje se vrši oplemenjivanje (Bede i sur. 1990.). Odabir genetski udaljenih roditelja omogućit će dovoljno široku genetsku varijabilnost te dovoljno široku rekombinaciju gena u potomstvu. Kako ne bi došlo do genetske erozije trebalo bi uvijek tražiti i stremiti ka novim izvorima genetske varijabilnosti svim raspoloživim tehnologijama koje nam omogućava vrijeme u kojem se nalazimo. Prije uvođenja metoda molekularnih markera u ispitivanja vezana za oplemenjivanje bilja i istraživanje divergentnosti rodova, vrsta, kultivara i hibrida kultiviranog bilja, kao glavni kriterij za ispitivanje divergentnosti korištena su morfološka svojstva i pedigrei ispitivanih biljaka (Marić, 2002.**).**

Selekcija na prostoru Republike Hrvatske stara je 110 – 120 godina. Na Poljoprivrednom institutu u Osijeku je od samog početka tj. od 1916. godine. Početak znanstvenog oplemenjivačkog rada u Republici Hrvatskoj vezan je uz Kraljevsko gospodarsko-šumarsko učilište u Križevcima, gdje je G. Bohutinsky početkom 20. stoljeća razvio poznatu sortu pšenice Sirban prolifik. Između dva svjetska rata najpoznatije ime u oplemenjivanju bilja bio je Korić u Križevcima kasnije u Osijeku, koji je najveći uspjeh

postigao sa sortom pšenice U1 (1931. Osiječka Šišulja) na Poljoprivrednom institutu u Osijeku. Autor prvih polupatuljastih sorata pšenice bio je J. Potočanac, Zlatna Dolina (1971.), nakon nje značajnije sorte su Žitarka (1985. Bede i sur.) i Srpanjka (1989. Bede i sur.). Od 1980. do 2010. godine prof. dr. M. Bede kreirao je 94 sorte ozime pšenice (93 sorte kao autor i jedna kao koautor). Mnogi istraživački radovi M. Bedea i suradnika (Bede 1976., Bede 1977., Bede i sur. 1978., Drezner i sur. 1984., i drugi) imali su cilj razjasniti načina nasljeđivanja kvantitativnih svojstava, razdvajanje genetske varijance na njezine komponenete s obzirom na aditivno, dominantno i epistatično djelovanje minor gena. Utvrđivanje OPK i PKS, odnosno roditelja koji su najbolji opći kombinatori za odlučujuća svojstva uroda i kakvoće pšenice. Upravo je ovo rezultiralo priznavanjem 94 sorte ozime pšenice, a također i njihovo širenje u proizvodnji.

Tvrtka Agrigenetics d.o.o., čije izvore koristim za izradu ovoga rada, u vlasništvu je prof. dr. sc. Milutina Bedea. AG osnovan je 15. 9. 1993. godine i već je drugo desetljeće jedan od vodećih oplemenjivačkih kuća ozime pšenice u Republici Hrvatskoj. Sorte M. Bedea zauzimaju 50-70% zasijanih površina. Osim toga 22 sorte (kao npr.: Slavonija, Đerdana, Ana, Lenta i druge) priznate su i u inozemstvu (Italija, Mađarska, Turska, Makedonija i Bosna i Hercegovina). Od ukupno 94 sorte ozime pšenice, 40 ih je stvorio u Poljoprivrednom institutu Osijek. Zadnjih godina novonastale sorte imaju višu stabljiku i klas što znatno utječe na rodnost.

Što vidimo u dosadašnjem istraživačkom radu prof. dr. M. Bedea? Zašto su Agrigeneticove sorte pšenica tako uspješne dugi niz godina? Ako obratimo pozornost na porijeklo njegovih sorti, što ćemo vidjeti dalje u radu, vodilo se računa o pedigreu roditelja. Njihovim nasljednim osobinama i kroz istraživački rad, koji se geni prenose na sljedeće generacije. Potrebno je prstupiti detaljnoj genetskoj analizi svojstava koja imaju odlučujuću ulogu u formiranju uroda i kvalitete zrna i brašna. Stoga je nužno izbor roditelja u križanjima vršiti po „konceptu gena“ tj. potrebno je što je moguće bolje upoznati genetsku konstituciju roditelja i svojstava na koje se vrši oplemenjivanje (Bede i sur. 1990.).

Prema radu Bedea i Marić (1998.) možemo zaključiti kako je potrebno nastaviti istraživanje s ciljem poboljšanja kvalitete zrna ozime pšenice. Jednako tako, potrebno je nastaviti dalje tražiti sorte koje u rekombinaciji gena daju robusnije biljke s većim klasom,

a samim time i većim prinosom. Također je veoma bitno s obzirom na nagle klimatske promjene voditi računa o pojavam bolesti (*Puccinia striiformis sp.*), koje u prošlosti nisu bile toliko učestale. Možemo vidjeti kako se vremenske prilike konstantno mjenjaju, a tako i stabilnost prinosa i kvalitete ozime pšenice. Također, biljke koje su u procesu proizvodnje više od 20 godina, nisu više u mogućnosti dati jednako dobar prinos, ali i otpornost na nove sojeve bolesti za koje one ne posjeduju gene otpornosti.

1.1. *Ttriticum aestivum L.*

Prema pronađenim zapisima i nalazima utvrđeno je kako je pšenica poznata više od 10.000 godina. Uzgajana je u Iraku, Maloj Aziji, Kini i Egiptu. Prije 5.000 godina uzgajana je u istočnom dijelu Europe, a nakon otkrića Amerike i Australije počeo je uzgoj pšenice na tim kontinentima. Pšenica se dobro prilagođava klimi i tlu te ima puno vrsta i kultivara. Postoje ozime i jare forme pa se uzgaja gotovo posvuda. Pšenica je najvažniji ratarski usjev, a uzgaja se na oko 23% svjetskih obradivih površina, prije svega se koristi kao krušna biljka. Jedna od najvažnijih kultura za ljudsku ishranu, pridonosi 28% svjetske jestive suhe tvari i do 60% dnevnog unosa kalorija u nekoliko zemalja u razvoju (http://faostat.fao.org). Pšeničnim kruhom hrani se oko 70% svjetskog stanovništva. Pšenični kruh nadmašuje raženi po svojoj hranjivoj vrijednosti. Kao međunarodni standard pšenice uzima se sadržaj bjelančevina u zrnu od 13,5%. Sadržaj bjelančevina mijenja se u ovisnosti od područja uzgoja i gnojenja. Pri ocjeni pekarskih svojstava pšeničnog brašna veliki značaj ima količina ljepka. Pod ljepkom se podrazumijeva bjelančevinasta masa koja se izdvaja pri ispiranju tijesta vodom. U sastavu ljepka ulaze uglavnom bjelančevinaste čestice - glijadin i glutenin. Određivanje kvalitete brašna u pekarskoj industriji određuje se farinogramom, ekstenziogramom i amilogramom.

1.1.1. Morfološke osobine pšenice

Korijen pšenice je žiličast, a glavna masa korijenovih žila nalazi se u oraničnom sloju (do 40 cm dubine), dok manji dio žila prodire znatno dublje (150-200 cm). Optimalna temperatura za rast i razvoja korijena je 20 °C, optimum vlažnosti je oko 60% PVK.

Stabljika pšenice ima sposobnost busanja. Visina iznosi 50-120 cm. Prema istraživanju (Bedea i Marić, 1998.) iz generacije u generaciju dolazilo je do povećanja visine stabljike, a time i do povećanja dužine klasa, što je rezultiralo povećanjem biomase, ali i rodnosti.

Cvijet i cvat - cvjetovi su skupljeni u cvat - klas. Klas se sastoji od klasnog vretena, koje je člankovito, a predstavlja produžetak vršnog članka stabljike strane. Razmak među usjecima može biti manji ili veći, pa se razlikuju zbijeni i rastresiti klasovi. Klasić se sastoji od vretenca, dvije pljeve i cvjetova. Cvijet se sastoji od dvije pljevice, dvije pljevičice, prašnika i tučka. Oplodnja je autogamna, što znači da polen pojedinog cvijeta dospijeva na njušku tučka istog cvijeta.

Plod je zrno (caryopsis). Ono može biti različite krupnoće (krupno, srednje i sitno) ovisno o vrsti i sorti. U klasu se obično razvije oko 30-40 zrna. Po dužini zrna nalazi se brazdica, a na vrhu bradica. Jasno se razlikuju trbušna, leđna i bočna strana. Zrno se sastoji od omotača, klice (najmanji, ali biološki najvažniji dio, jer se u njoj nalaze svi budući organi biljke), te endosperma (čini najveći dio oko 86% ukupne mase zrna, a u njemu su smještene pričuve hranjivih tvari).

Voda se nalazi u granicama 10-14%, dok je iznad 15% sadržaj vode nepovoljan, jer se zrna teško čuvaju. Sadržaj bjelančevina, najvažnijeg sastojka zrna pšenice, ovisi o puno činitelja, ponajprije vrste i sorte, klimatskih uvjeta, tipa tla i njegovih kemijskih svojstava (plodnosti i agrotehnika). Ozima pšenica sadrži manje bjelančevina od jare, meka manje od tvrde, brašnava manje od caklave. Pšenice kod iste sorte uzgajane na aridnim područjima sadrže više bjelančevina nego u vlažnim. Treba istaknuti podjelu na ozime i jare forme te svojstva razvoja biljke u tijeku vegetacijskog ciklusa od sjemena do sjemena. Ozima pšenica ima određene zahtjeve prema uvjetima vanjske okoline i ukoliko ti uvjeti nisu ispunjeni ona neće dati plod. Jara pšenica posijana u proljeće razvit će se normalno i donijeti plod, jer ima manje zahtjeve za nižim temperaturama u stadiju jarovizacije (5-10 °C tijekom 7-12 dana). Faze koje biljka prolazi u svom životnom ciklusu su: bubrenje i klijanje, nicanje, ukorjenjavanje, busanje, vlatanje, klasanje, cvjetanje i oplodnja, formiranje, nalijevanje i sazrijevanje zrna.

1.1.2. Agritehničke osobine pšenice

Pšenica najveći prinos i najbolju kakvoća postiže u područjima s ukupnom količinom pravilno raspoređenih oborina od 650-750 l/m^2. Nizom agrotehničkih mjera (pravilnom

dubinom oranja i predsjetvenom pripremom) moguće je osigurati bolju opskrbljenost biljaka pšenice vlagom, kao i racionalnije korištenje vode tijekom vegetacije (optimalna količina i odnos NPK hraniva, kao i način unošenja). Nedostatak vode je daleko manje štetan ako nastupi u fazi busanja ili u fazi početka voštane zrelosti Dok veća količina oborina u razdoblju od klasanja do zriobe povoljno utječe na poboljšanje hektolitarske mase i mase 1.000 zrna, njihovu krupnoću te na opći izgled zrna. Pšenici najbolje odgovaraju plodna, duboka i umjereno vlažna tla blago kisele reakcije. Pšenica ne podnosi proizvodnju u monokulturi zbog opasnosti od pojačanog razvoja bolesti.), a najbolji predusjevi su zrnate mahunarke (grah, grašak, soja), krmne leguminoze te industrijsko bilje (uljana repica, suncokret, šećerna repa). Kako se ova godina pokazala specifičnom, s velikom količinom oborina od proljeća pa sve do kraja žetve. Rezultat je povećana pojava bolesti, kako na pšenici tako i na ostalim usjevima. Kako se radi o oplemenjivačkom radu prof. dr. sc. M. Bedea i tvrtke Agrigenetics te njegovim sortama, veću pažnju posvetit ćemo pojavi žute hrđe (*Puccinia Striformiis sp*.) koja je bila izražena ove godine.

1.2. *Puccinia striformiis sp*. (žuta hrđa)

Bolest prouzrokuje često i velike gubitke u raznim krajevima svijeta. Prohladno vrijeme (do 15^{o}C) s puno rose i vlage optimalno je za razvoj žute hrđe, a razdoblja suhog vremena s temperaturama iznad 20 ^{o}C zaustavljaju razvoj bolesti. Isto tako i kod zemljišta gdje je nizak PH faktor (http://www.hcphs.hr/default.aspx?id=600). Žuta hrđa je obligatni parazit, uzročnik je gljivica *Puccinia striiformis sp.* koja mora prezimiti na živom organizmu. Nema alternativne domaćine, za razliku od drugih hrđa pšenice (*P. graminis* i *P. recondita*), već se cijeli životni ciklus odvija samo na pšenici. Prezimi kao dormantni micelij u listovima ili na posijanoj ozimoj pšenici, a rano u proljeće na takvom lišću formiraju se nakupine spora, tzv. uredosorusi.



Slika 1. Žuto-narančaste nakupine spora na listu pšenice (snimio: Ž. Tomić)

Simptomi- na plojci lista koja je svijetlo žute boje pojavljuju se nepravilne smeđe pjege kao reakcija biljke na napad gljivice. U vrijeme fruktifikacije urediosorusi se razvija u obliku žuto-narančastih linija uzduž nervature, većinom na lišću i osju, javljaju se tjedan do dva nakon ostvarenja infekcije. Odakle i sam naziv bolesti.

Žuta hrđa je jedna od najopasnijih bolesti pšenice. Štete na osjetljivim sortama mogu biti drastične (i do 100%) jer, osim što uništava list pšenice, u povoljnim uvjetima napada i klas pa čak i zrno u formiranju.



Slika 2. Uredosorusi prugasto poredani na listu pšenice (snimio: Ž. Tomić)

Kontrola bolesti – Jedan od najboljih načina je sjetva otpornih varieteta. Poznata su dva načina genetske otpornosti:

a) Otpornost sjemena, koja je kontrolirana jednim genom. Ima visoki učinak i traje tijekom cijelog životnog ciklusa biljke.

b) Otpornost odrasle biljke. Ova se otpornost ne pojavljuje odmah u ranoj fazi razvoja, nego se uočava u kasnijem stadiju razvoja. (Martinez i sur. 2012.)

ICARDA je testirala oko 250 genotipova durum pšenice. Njih 80 sadržava gen Sr2, koji umanjuje, ali ne spriječava hrđu. Premda su identificirali visokorodne linije koje su otporne na Ug99 i hrđu (http://www.icarda.org/defending-against-wheat-rust-diseases). Žuta hrđa je bolest koja daje dosta prostora za istraživački i oplemenjivački rad, obzirom da pojava nije česta i ne pojavljuje se u velikim razmjerima na našem području.



Slika 3. Napad žute hrđe u pokusnom polju (izvor: M. Bede)

Ovog proljeća događa se nezapamćeni napad žute hrđe na pšenici, od Podravine do Vukovarsko-srijemske županije. **(**http://www.savjetodavna.hr/? page=savjeti, 13,538,538). Dosta oborina, puno rose i prilično blaga zima zasigurno su jedan od uzroka masovnog širenja bolesti.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

S obzirom na značajnu pojavu bolesti, pogotovo žute hrđe *Puccinia striiformis sp*, utvrditi, pronaći najotpornije i najosjetljivije sorte te ovogodišnje rezultate usporediti s rezultatima 2013. godine. Dakle u ovom radu pokušat ćemo odgovoriti koliko su i jesu li Agrigenetisove sorte kvalitetnije i rodnije u donosu na standardnu Srpanjku i Divanu, u ovoj ne baš povoljnoj godini.

3. MATERIJAL I METODA

3.1. Poljski pokusi

Analiza uroda zrna, količine glutena i proteina provedna je na ukupno 38 sorti ozime pšenice u usporedbi sa standardnim sortama Srpanjka i Divana. Ispitivani genotipovi sijani su u sortnim pokusima po slučajnom blok sustavu u 3 ponavljanja, na pokusnom polju u Ovčarama. Tablicom je prezentirana srednja vrijednost ispitivanih svojstava za svaku sortu posebno.



Slika 4. Pokusno polje Ovčare, Kutjevo (izvor: M. Bede)

Pokus je rađen na Ovčarama, općina Kutjvo na tabli 12 (ID 586325). Površina table iznosi 79,1 ha, od toga na 33 hektara rađeni su pukusi Agrigeneticsa. Tip tla je obronični pseudoglej.

Plodored na oranici bio je sljedeći: pšenica, merkantilni kukuruz koji je za silažu skidan 9. i 10. kolovoza 2012. godine. Šećerna repa skidana je od 4. do 8. listopada 2013. godine, te

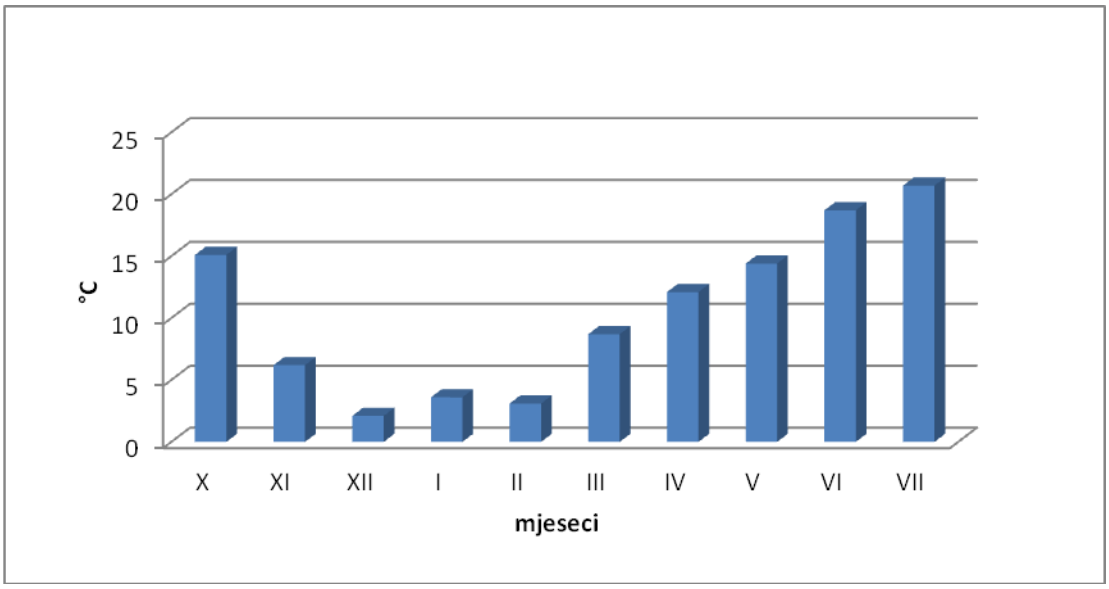
opet pšenica. Što se tiče obrade tla od 12. do 16. listopada vršeno je podrivanje, zatim tanjuranje, te na koncu rotodrljača zajedno sa sijačicom. Možemo vidjeti da se radi o optimalnom sjetvenom roku za pšenicu.

Predsjetvena gnojidba obavljna je 26. rujna u ovom sastavu: 120 kilograma MAP-a, 130 kilograma KCl, te 100 kilograma uree po hektaru. Preračunato bi iznosilo 61 kilogram N, 62,4 kilograma P_2O_5, te 78 kilograma KO_3 po hektaru. Prihrana je izvšena dva puta. Prva je napravljena 27. veljače s 170 kg Kan-a (27%N) po hektaru, što bi značilo 45, 9 kilograma N. Druga prihrana je rađena s Energikom (30 %N) 23.ožujka u iznosu od 100 kilograma po hektaru. Žetva je započela 23. lipnja i prva je bila Srpanjka.

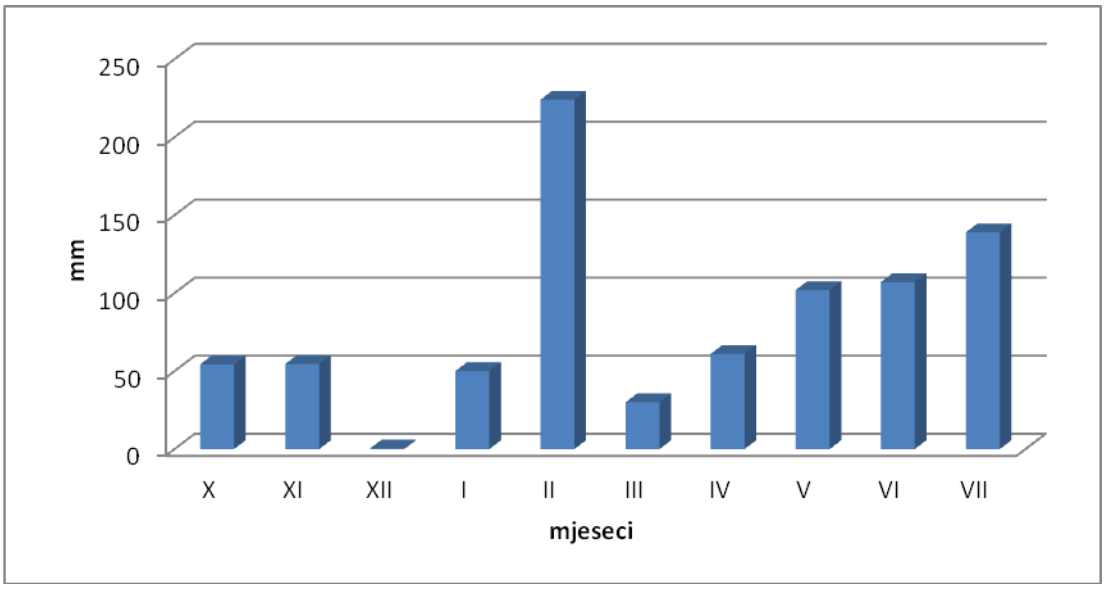
Kao što je već rečeno za vrijeme sjetve pšenica je imala optimalne uvjete (grafikon 1), no zima je bila iznimno blaga (tablica 1). U listopadu je prosječna temeratura iznosila 15, 1 °C, a količina oborina iznosila je 54,3 mm. Broj dana s niskim temperaturama nije bio dovoljan u odnosu na ekstremno tople dane kada su se stvorili pogodni uvjeti za razvoj bolesti (grafikon 1. i 2.). Tako su temperature u prosincu, sječnju i veljači iznosile 2,1, 3,6 i 3,1 °C. Povoljno se vrijeme nastavio i u proljeće, te se zaraza uspješno širi dalje. Uz blagu temperaturu, u proljeće su pogodovale oborine te dugotrajne magle i rosa. Količine oborina u ožujku, travnju i svibnju te lipnju iznosile su 30 mm, 61 mm, 102 mm, 107 mm. Ove ekstremno velike količine oborin uz pravilan raspored i temprature koje su više nego normalne za razdoblje od veljače do svibnja, pogoduju pojavi žute hrđe, kao i drugih gljivičnih oboljena te ranu pojavu lisnih uši koje su prenosioci viroza.

Tablica 1. Temperature i oborine u 2013. godini

Mjeseci	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temperature (°C)	0,3	1,1	3,7	11,7	15,2	17,9	20,7	20,2	13,9	15,1	6,2	2,1
Oborine (mm)	54,4	88,9	96,2	53,2	135	42	86,7	67,8	93,3	54,3	54,5	0,5



Grafikon 1. Raspodjela temperatura u vegetaciji ozime pšenice za razdoblje od 2013.do 2014.godine



Grafikon 2. Raspodjela oborina u vegetaciji ozime pšenice za razdoblje od 2013. do 2014. godine

3.2. Opis Agrigeneticovih sorti

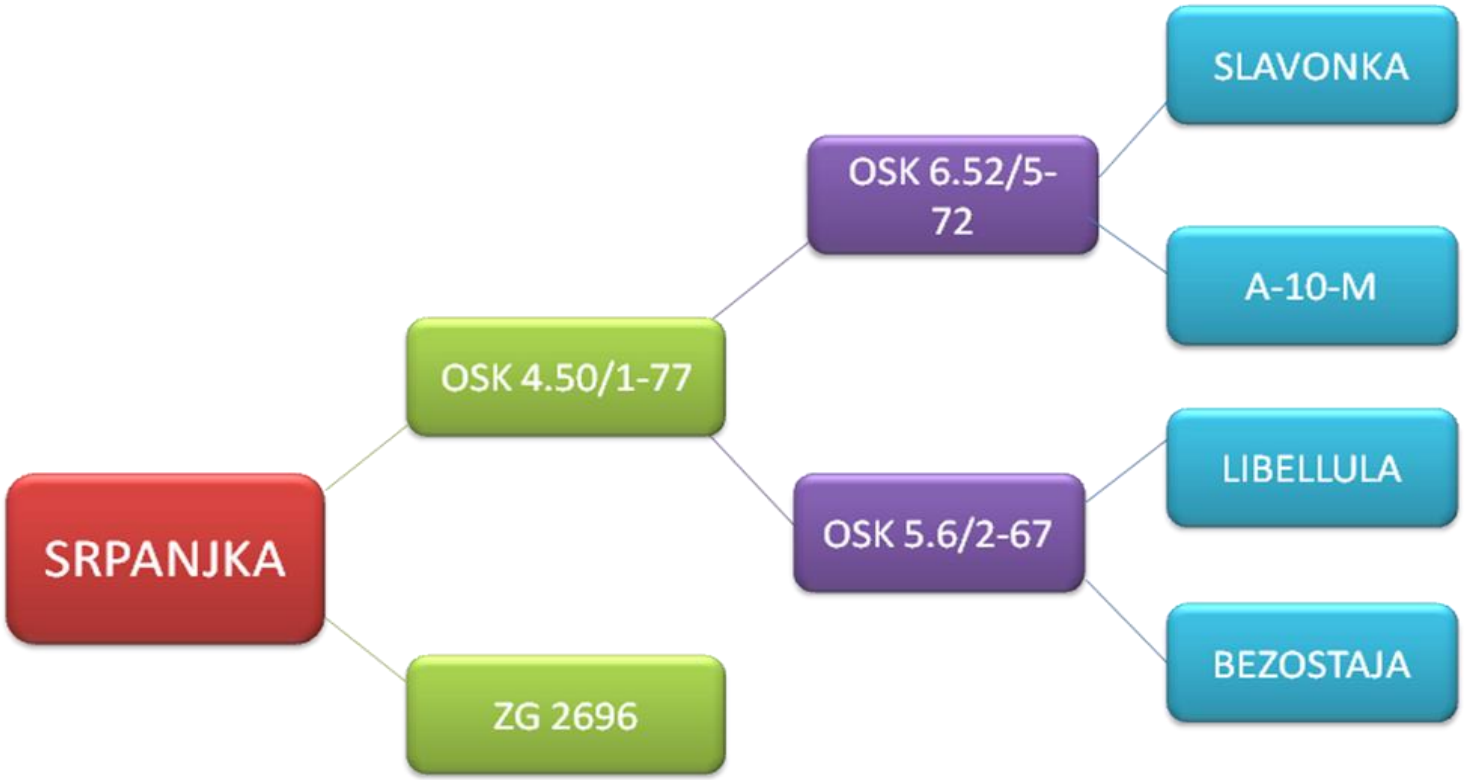
3.2.1 SRPANJKA



Slika 5. Srpanjka (Izvor: http://www.poljoprivredni-forum.biz/t494p135-sjetva-psenice-2008.)

Rana, niska, moderna, visokorodna i kvalitetna krušna sorta (potencijal rodnosti iznad 10 t/ha, I.-II. razred kakvoće). Visoke hektolitarske mase. Vrlo niske stabljike, tolerantna je prema češćim bolestima pšenice i niskim zimskim temperaturama, te se brzo oporavlja nakon zime. Vrlo dobro produktivno busa.

Hektolitar:80-84, apsolutna težina: 37, optimalni rok: od 15. do 25. listopada, količina sjemena u kilogramima po jednom hektaru: 260-280.



Shema 1. Podrijetlo sorte Srpanjka

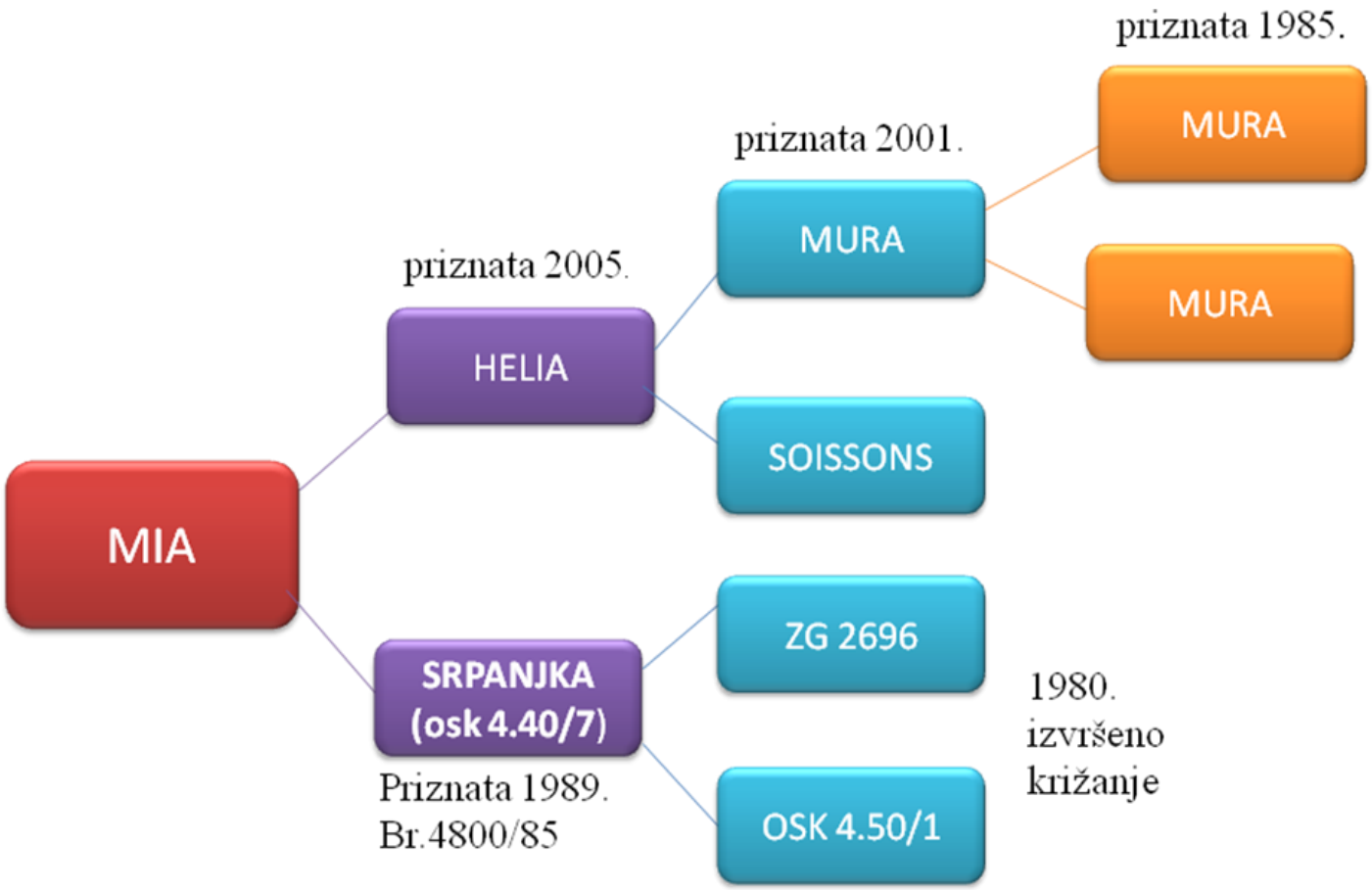
3.2.1 MIA



Slika 6. Sorta Mia u pokusnom polju Agrigenetics, Kutjevo d.d. (Izvor: M. Bede)

Nova sorta priznata 2009. godine. Izuzetno rana sorta (dužine vegtacije kao Srpanjka). Izrazito je rodna sorta. Visina biljke je do 70 centimetara, što je svrstava u vrlo niske sorte, zbog toga je posebno otporna na polijeganje. Klas je u zriobi bijele boje s osjem. Sadržaj vlažnog glutena je izazito visok, može iznositi i iznad 30 %. Sadržaja proteina je iznad 13%, što je svrstava u kvalitetnu grupu B1-A2. Što se tiče bolesti, tolerantna je na osnovne bolesti pšenice, otporna je na sušu i niske temperature. Optimalni rok sjetve je od 5. do 20. listopada.

Masa 1000 zrna je 40 – 44 g. Norma sjetve je 700 klijavih zrna po jednom metru kvadratnom.



Shema 2. Podrijetlo sorte Mia

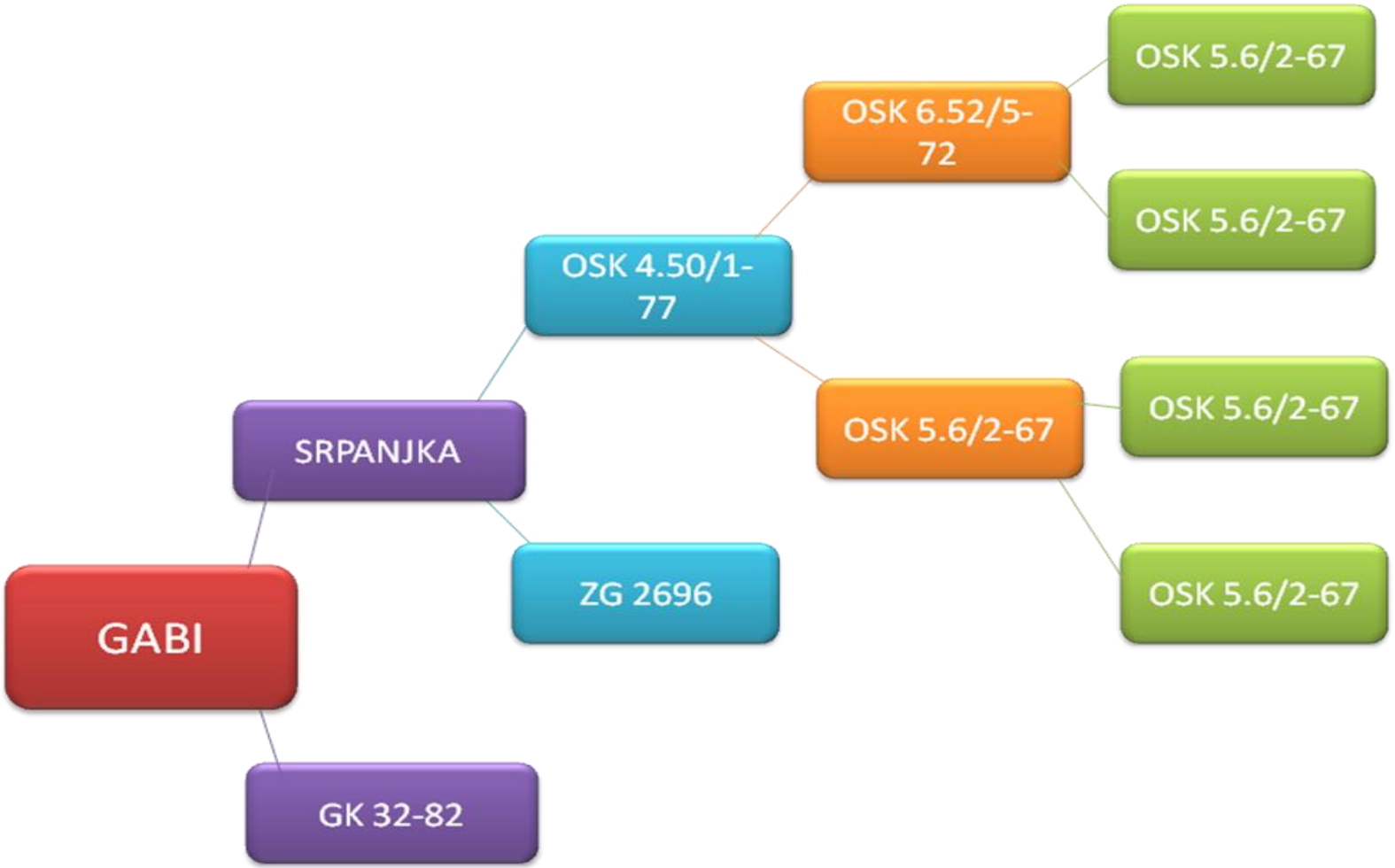
3.2.3 GABI



Slika 7. Sjeme sorte Gabi (Izvor: http://www.agrigenetics.hr/?t=1&id=23)

Rana, izrazito visokorodna sorta ozime pšenice. Sorta srednje visine (visina stabljike je oko 80 cm), otporna na polijeganje. Klas je u zriobi bijele boje bez osja. Po kvaliteti se ubraja u dobre krušne sorte.Ima izrazito dobre ekstenziogramske parametre kvalitete, kvalitetna grupa B1-B2. Tolerantna je na osnovne bolesti pšenice, također je otporna na sušu i na niske temperature.

Vrlo je krupnozrna sorta. Masa 1000 zrna je 44-50 grama. Norma sjetve 650 klijavih zrna po metru kvadratnom. Dok je optimalni rok sjetve od 5. Do 20. listopada.



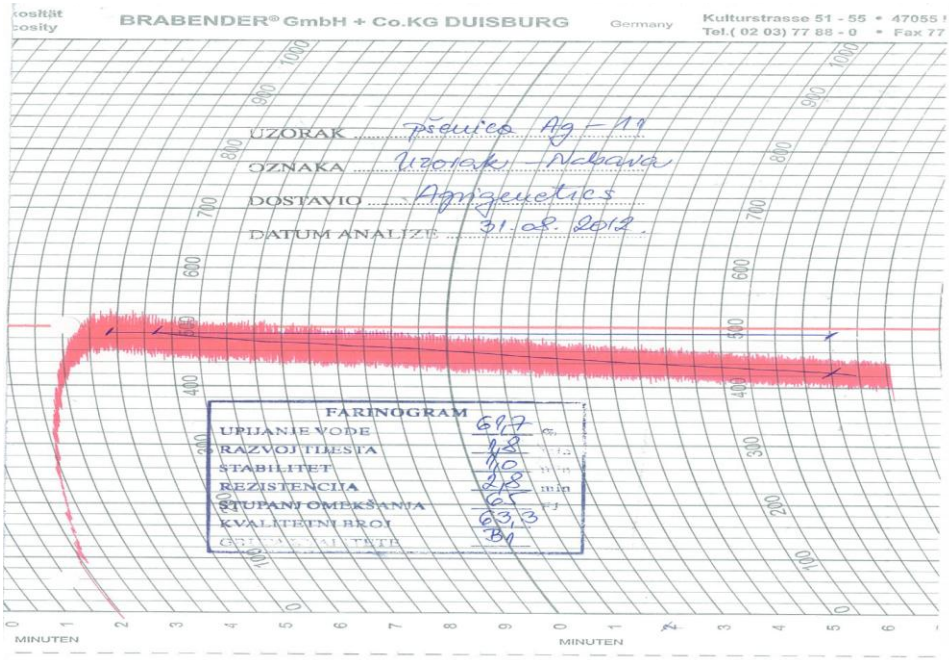
Shema 3. Podrijetlo sorte Gabi

3.2.4. MAJA (Bede, 2011.)

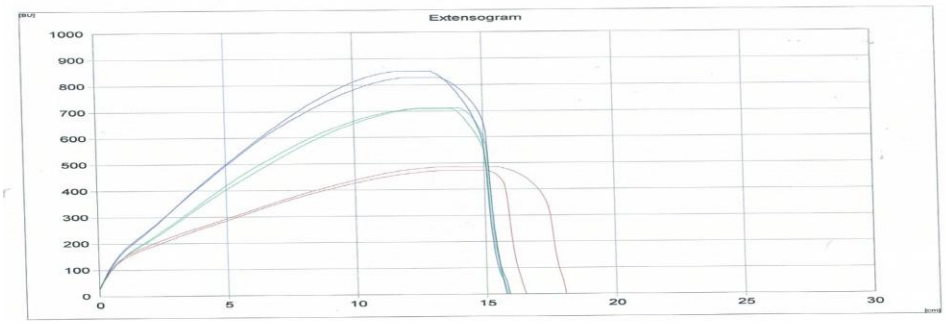


Slika 8. Maja (Izvor: http://www.agrigenetics.hr/?t=1&id=19#m)

Nova sorta ozime pšenice, izuzetno visokog prinosa i kvalitete zrna, brašna i kruha, priznata 2011. godine. Rana sorta i izrazito rodna sorta, prosječan prinos u komisiji za priznavanje sorti Republike Hrvatske bio je 9,13% veći od prinosa standardne sorte (Srpanjka). Niska sorta (visina do 80 cm), otporna na polijeganje. Klas je bijele boje sa osjem. Izuzetno kvalitetna sorta pšenice, posebno se odlikuje visokim sadržajem proteina (iznad 13,5 %) i izrazito visokim sadržajem vlažnog ljepka (do 35 %), ima odlične farinogramske i ekstenzogramske pokazatelje kvalitete, kvalitetna grupa A2, ubraja se u sorte poboljšivače. Tolerantna na osnovne bolesti pšenice, otporna na sušu i niske temperature. Masa 1000 zrna je 42 – 45g, norma sjetve 650 klijavih zrna/m2, a optimalni rok sjetve od 5 do 25. listopada.



Slika 9. Farinogram sorte Maja (Izvor: M. Bede)



Slika 10. Ekstenziogram sorte Maja (Izvor: M.Bede)

Određivanje kvaliteta brašna i osobina koje tijesto pokazuje prilikom mješanja je dio najvažnijih ispitivanja u mlinskoj i pekarskoj industriji, a farinografikon je uređaj koji se koristi za ovu svrhu više od 80 godina.

Otpor tijesta koje se izmjeri u farinografikonu ovisi o moći upijanja vode promatranog brašna, potrebno je najprije utvrditi količinu vode koju treba dodati u odvaganu količinu brašna da bi konzistencija u točki punog razvoja tijesta bila 500 farinografikonskih jedinica. Ta količina vode izražena u postocima na količinu brašna označuje se kao moć upijanja vode prema farinografikonu. Kod Maje iznosi 61,7 %. Farinogram bilježi podatke na pokretnom papiru na kojemu je ucrtan koordinatni sustav sa zakrivljenom kordinatom. Na ordinati su vrijednosti izražene u farinografikonskim jedinicama, a na apscisi vrijeme u minutama. Farinogramom se očitavaju moć upijanja vode, razvoj tijesta, stabilnost, stupanj

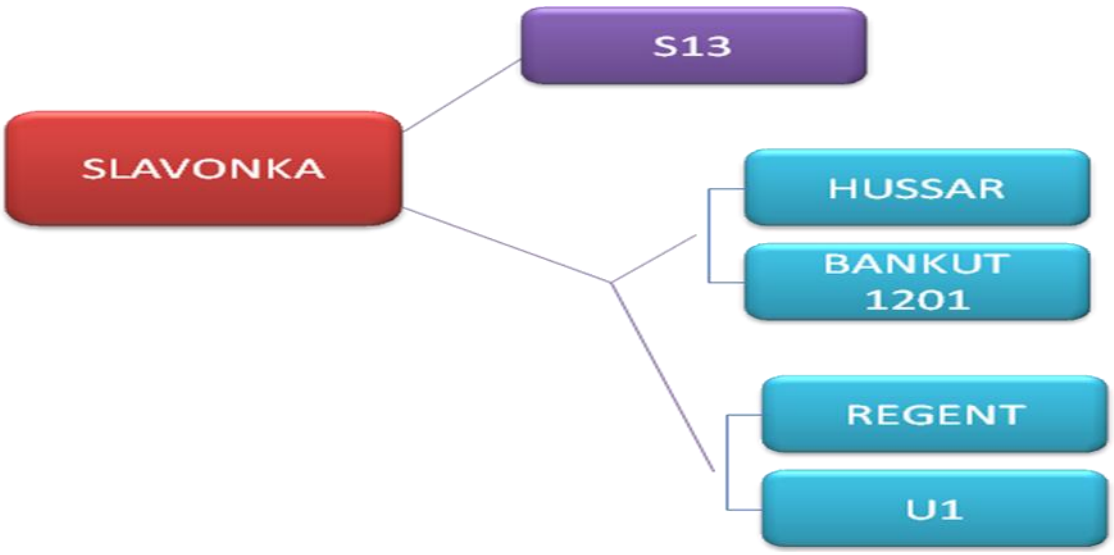
omekšanja, kvalitetni razred i klasifikacija brašna. Iz gore prikazanog farinograma (slika 9), Maja pripada B1 grupi s očitanim kvalitetnim brojem 63,3 što pripada u pšenice čije brašno daje dobar kruh. Vlažni gluten Maje iznosi 29,00 %.

Ekstezioram je također pokazatelj kvalitete budućeg kruha, prikazuje kako se tijesto ponaša prilikom višesatnog premjesivanja. Premjesivanjem tijesto pruž otpor rastezanju te se rastezljivost smanjuje. Mirovanjem, otpor tijesta se smanjuje,a rastezljivost se mjeri nakon 45 min, 90 i 135 minuta. Ekstenziogram nam pokazuje kakvoću brašna prema sljedećim parametrima: **1.** Energija (E) koja se iskazuje u cm^2, a to je površina koju ograđuje krivulja ekstenzograma i apscisa. Što je ta površina veća to je veća količina energije koja je utrošena za rastezanje tijesta od početka do kidanja, iznosi 106 cm^2 nakon 45 minuta kod Maje.

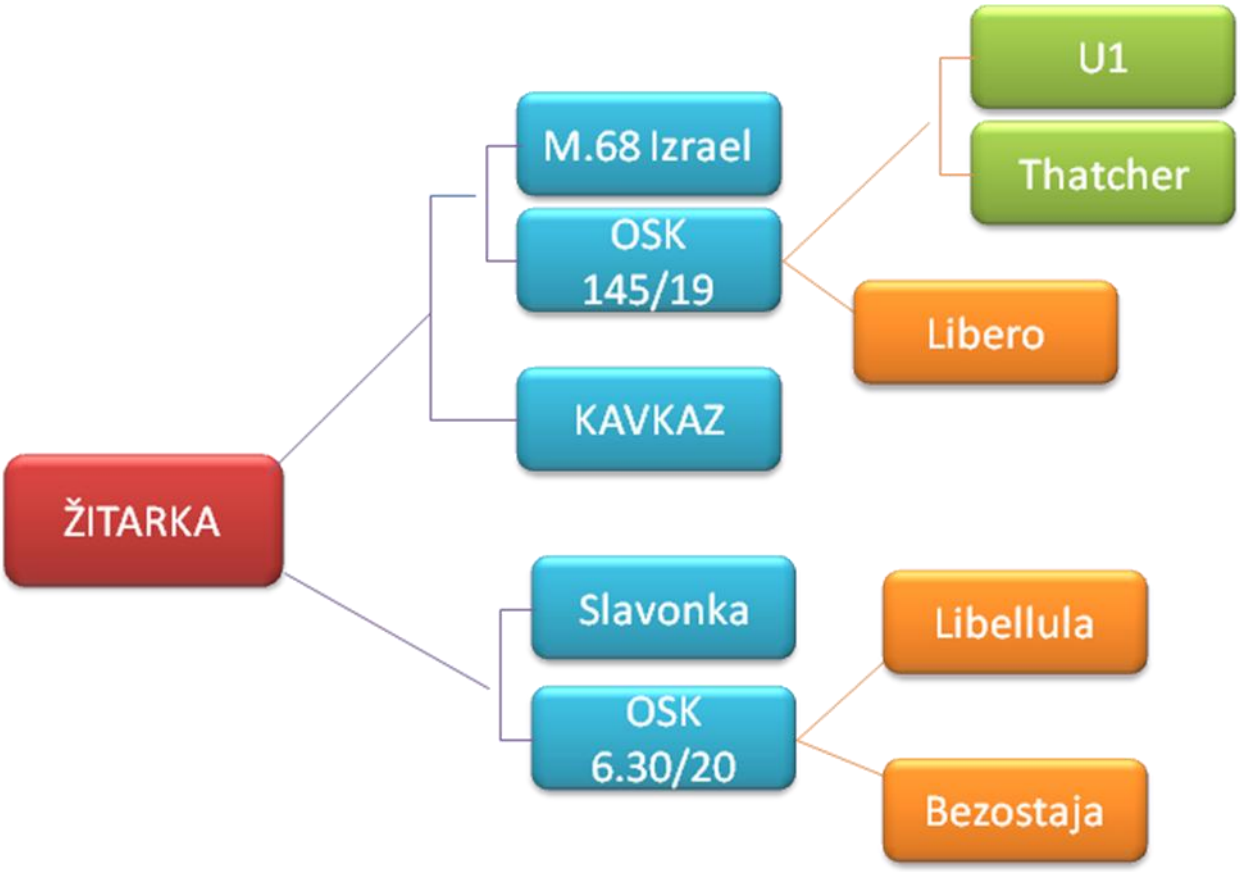
2. Otpor (O) na rastezanje u ekstenzografikonskim jedinicama (EJ) označava visinu ekstenzograma nakon rastezanja od 50 mm i označava veličinu sile kojom se tijesto suprotstavlja rastezanju, iznosi 290 EJ kod Maje.

3. Rastezljivost (R) se izražava u mm i predstavlja dužinu osnovice ekstenzograma na apscisi od početka rastezanja, pa dok se tijesto ne prekine. Što je osnovica ekstenzograma duža to se tijesto može više rastegnuti, a kod Maje iznosi 173 milimetra.

4. Omjer otpora i rastezljivosti tijesta karakterizira ponašanje tijesta kod rastezanja. Dobra brašna za pekarstvo uz dovoljno veliku energiju imaju omjer (O/R) u granicama od 1,5 do 2,5, a kod Maje iznosi 1,7.



Shema 4. Podrijetlo sorte Slavonka



Shema 5. Podrijetlo sorte Žitarka

Prethodni shematski prikaz prikazuje divergentnost roditelja. Kako porijeklo jedne sorte ne čine samo dva roditelja koja su sudjelovala u izravnom križanju, njego i njihovi preci (Bede i sur., 1991.). Genetska analiza prije svega treba razjasniti složene načine nasljeđivanja kvantitativnih svojstava, razdvojiti ukupnu fenotipsku varijabilnost na njezinu genetsku i ekološku komponentu, utvrditi opće (OKS) i posebne (PKS) kombinatorne sposobnosti (Bede i sur., 1999). Što je i jedan od glavnih pristupa u oplemenjivanju. Tako je izvor genetske varijabilnosti za prinos prenešena u Agrigenetic-ove sorte preko sorti: Kavkaz, Libellule, Bezostaje, Žitarke i dr. Nositelj visoke kakvoće brašna je sorta Bezostaja 1 (Bede i sur., 1992.). Dok je sorta Kavkaz nositelj povećane rodnosti adaptabilnosti i otpornosti prema bolestima. Skraćena stabljika unesena je preko talijanskih sorti (geni Rht 8 (2D) i Rht 1 S (4A)) porijeklom iz Akakomugha i Saitama, u

Korićvu O. Šišulju (U1), pa preko nje u Slavonku, Žitarku te Srpanjku (Bede i sur., 1990.). Sve navedene sorte posjeduju genetsku osnovu i za niz drugih gospodarski bitnih svojstava.

3.3. Statistička obrada podataka

Dobiveni rezultati obrađeni su Ducans's višestrukim test razmakom (Mstat-C program, 1990). Za ispitivanje statističke značajnosti razlike tretmana rabi se posebna tablica iz koje se, na osnovi broja stupnjeva slobode pogreške i svakog razmaka posebno iščitavaju kritične vrijednosti. Svaka kritična vrijednost množi se sa standardnom pogreškom da bi se dobio najmanji značajni razmak.

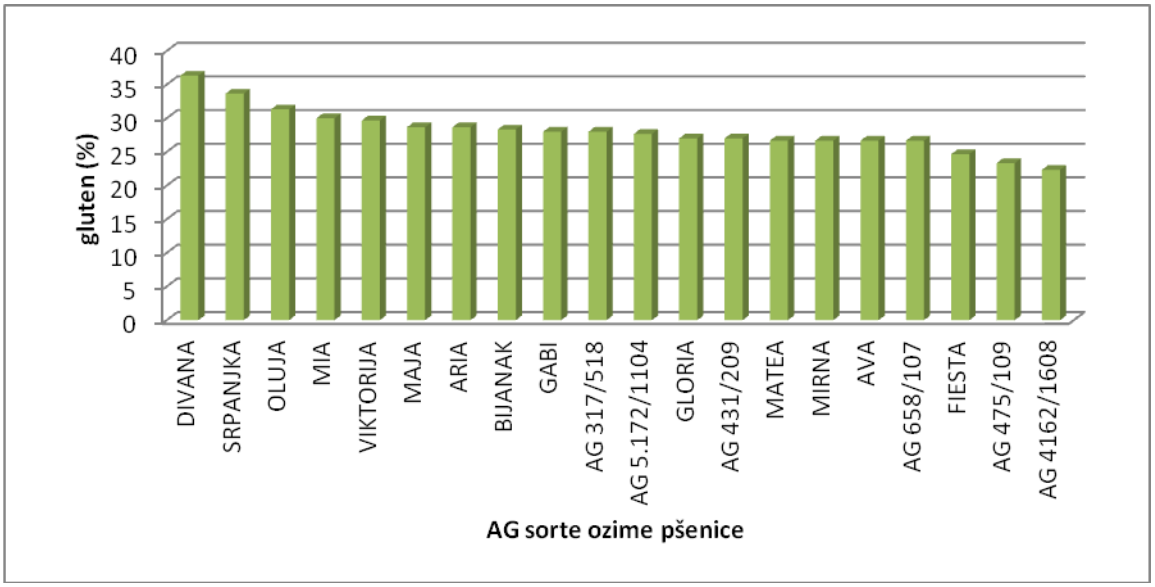
Nadalje utvrđen je koeficjent korelacije koji je pokazatelj zavisnost i jačine veze između ispitivanih obilježja.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Vegetacijska godina 2013. - 2014. je bila izrazito specifična. Optimalni uvjeti tjekom sjetve, blaga zima, velike količina oborina tjekom proljeća i visoke temperature s dugotrajnim maglama nepovoljna je za proizvodnju pšenice. Najviše zbog optimalnih uvjeta za razvoj patogena. Ovakvo vrijeme uzrokovalo je velike štete na pšenici.

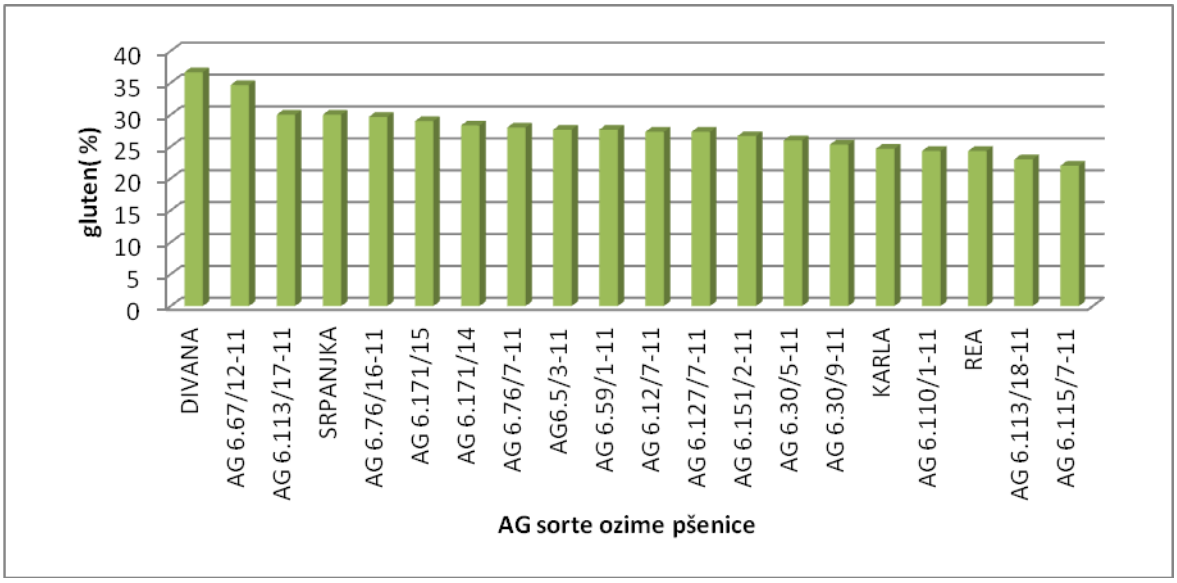
Rezultati koji su dobiveni na Agrigenetc-ovim ozmim kultivarima pšenice pokazali su se dobri, unatoč manje povoljnoj godini. Izuzetak su kultivari: AG 6.113/18-1, AG 475/109, AG 4162/1608 i AG 6.115/7-11.

Poznato je da su bjelančevine glutena ključan faktor koji utječe na kakvoću pšenice i njenu prerađivačku vrijednost u pekarskoj i kanditorskoj industriji. Uspoređujući Agrigenetic-ove sorte pšenice sa Srpanjkom i Divanom (standard) utvrđeno je kako su sve sorte prvog pokusnog bloka imale manji sadržaj proteina (grafikon 3.) i sadržaj glutena (grafikon 5.) od standarda. Dok su u drugom pokusnom bloku klutivari AG 6.67/12-11 i AG 6.113/17-11 imali veći saržaj glutena u odnosu na Srpanjku i samo jedan kultivar, AG 6.67/12-11, imao je veći protein od standardne Srpanjke. Što se tiče prinosa svi kultivari su inali veći prinos od standarda.



Grafikon 3. Postotni sadržaj glutena kod AG sorata ozime pšenice u prvom pokusnom bloku 2014. godine

Sadržajem vlažnog glutena u prvom pokusnom bloku ističe se Divana sa najviših 36,33% nakon nje najviši postotak glutena ima Srpanjka s 33,67%. Kako nam Srpanjka i Divana služe za usporedbu, od Agrigenetic-ovih sorti s najvišim sadržajem vlažnog glutena ističe se Oluja s 31,33%, zatim Mia s 30,00%, Viktorija s 29,67%, te Maja s 28,67% i Aria s 28,67% sadžaja vlažnog glutena. Što bi značilo da Oluja ima 13, 76% manji sadržaj vlažnog glutena u odnosu na Divanu , te 6,95% manji sadržaj vlažnog glutena u odnosu na Srpanjku. Kod Mie taj je odnos 17,42% u usporedbi s Divanom i 10,90% manji sadržaj vlažnog glutena u odnosu na Srpanjku. Kako idemo dalje taj postotak se povećava te je primjerice taj odnos kod Maje u odnosu na Divanu 21,08%, i 14,85% u odnosu na količinu vlažnog glutena kod Srpnjke.

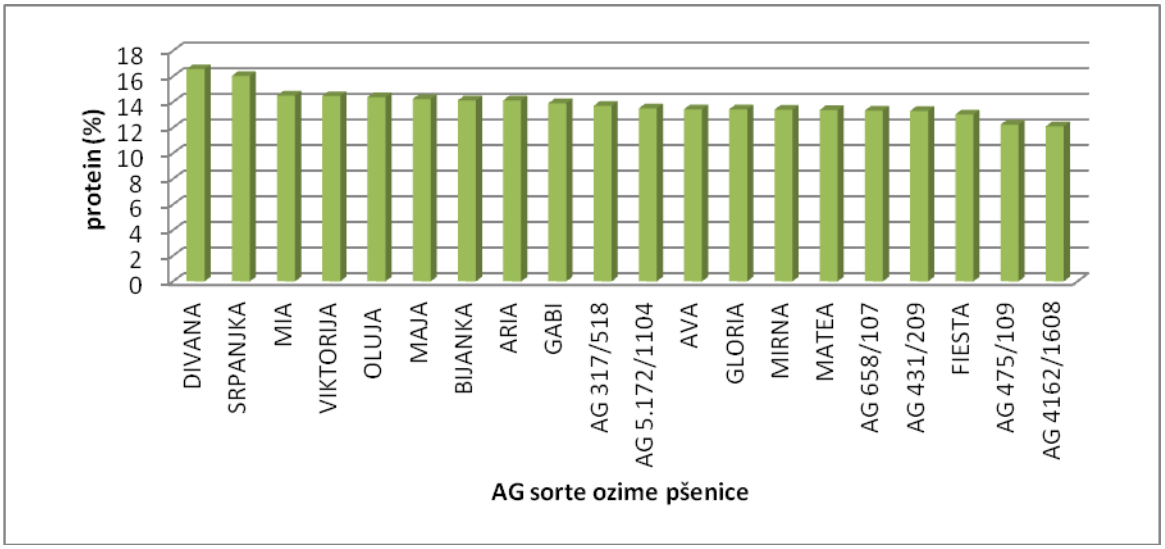


Grafikon 4. Postotni sadržaj glutena kod AG sorata ozime pšenice u drugom pokusnom bloku 2014. godine

U drugom pokusnom bloku (grafikon 4.) po sadržaju vlažnog glutena ističe se Divana s najviših 36,67%, nakon nje najviši postotak ima AG 6.67/12-11 s 34,67%, zatim AG 6.113/17-11 s 30,00 %, Srpanjka također s 30,00%, te AG 6.76/16-11 s 29,67% i AG 6.76/16-11 s 29,67% vlažnog glutena. Razlika između naviše vrijednosti vlažnog glutena Divane i druge sorte po redu AG 6.67/12-11 iznosi 5,45%, dok AG 6.67/12-11 ima 13,46% viši sadržaj vlažnog glutena u odnosu na Srpanjku. Kod sorte AG 6.113/17-11 taj odnos je 18,18 % manja vrijednost u odnosu na Divanu i identična vrijednost sa Srpanjkom. Sorta

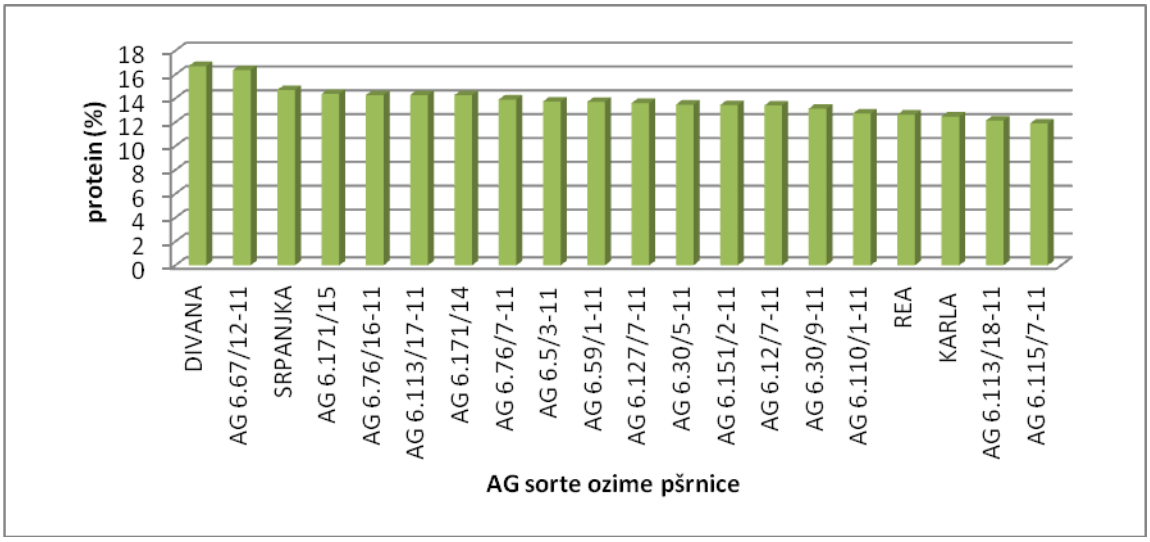
AG 6.76/16-11 ima 19,09 % manji sadržaj vlažnog glutena u odnosu na Divanu i tek neznatnih 1,1% manji sadržaj u odnosu na Srpanjku.

Ovdje je bitno naglasiti da iako su vrijednosti vlažnog glutena manje od vrijednosti standarda, Divane i Srpanjke, one su jako visoke i ove se pšenice mogu svrstati u viskoko kvalitetne sorte.



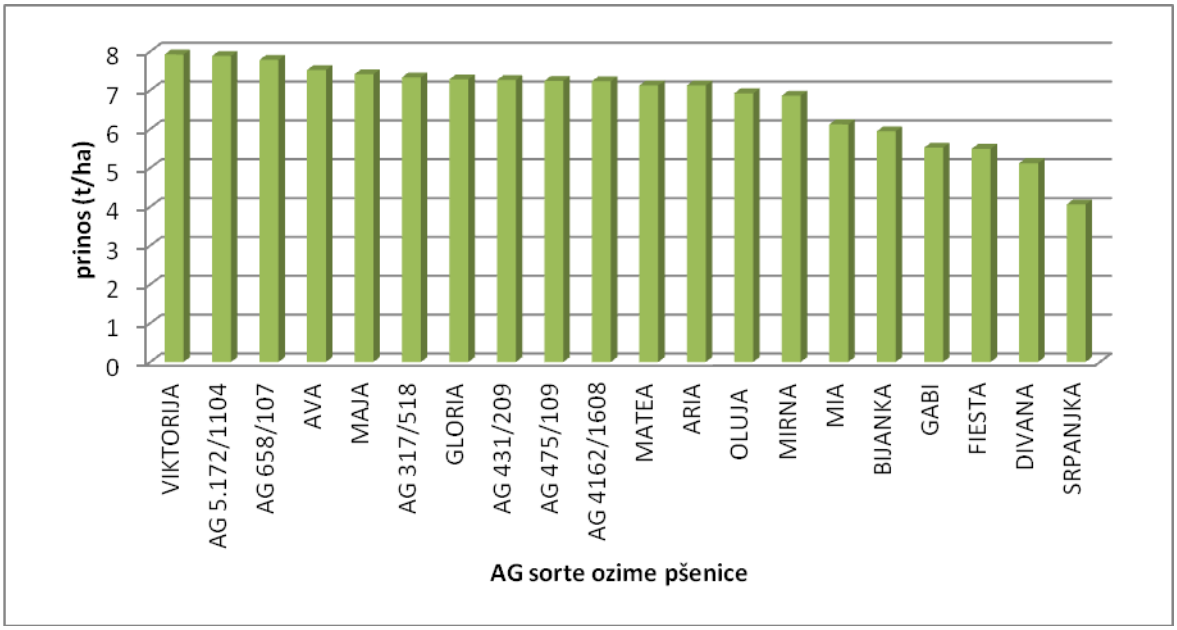
Grafikon 5. Postotni sadržaj proteina kod AG sorata ozime pšenice u prvom pokusnom bloku 2014. godine

Iz grafikona 5. vidljivo je da standardi Divana i Srpanjka imaju naviše izmjerene prosječne vrijednosti proteina: 16,57% i 16,03%. Sljedeća je Mia s 14,50% proteina, što je 12,49% manji sadržaj proteina u odnosu na Divanu i 9,54% manji sadržaj u odnosu na Srpanjku. Kod Viktorije (14,47% proteina) taj odnos je 12,67% manji sadržaj proteina u odnosu na Divanu i 9,73% manji saržaj proteina u odnosu na Srpanjku. Sljedeća sorta po sadržaju proteina je Oluja s 14,38%, Maja s 14,23%, Bjanka s 14,13%, te Aria također s 14,13%. Dok Gabi s 13,9% proteina ima 16,11% i 13,29% manji sadržaj proteina u odnosu na standardnu Divanu i Srpanjku.



Grafikon 6. Postotni sadržaj proteina kod AG sorata ozime pšenice u drugom pokusnom bloku 2014. godine

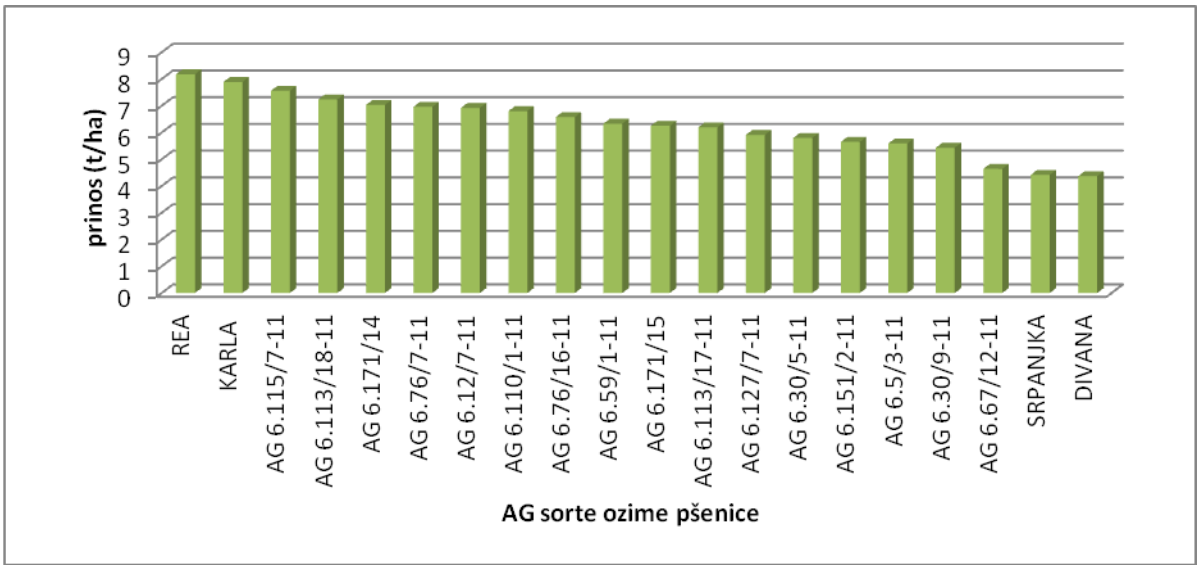
U drugom pokusnom bloku (grafikon 6.) izuzetnim sadržajem proteina ističe se Divana s 16,70%, zatim AG 6.67/12-11 s 16,37% proteina što je neznatnih 1,97% manji sadržaj proteina nego u Divane i 11,36% viši sadržaj proteina nego u Srpanjke. Zatim je sljedeća Srpanjka s 14,70%, AG 6.171/15 s 14,37%, AG 6.76/16-11 s 14,27%, te AG 6.113/17-11 s 14,27%, i AG 6.171/14 s 14,27%.



Grafikon 7. Prinos u t/ha kod AG sorata ozime pšenice u prvom pokusnom bloku 2014. godine

Iz grafikona 7. vidljivo je: po pitanju prinosa na prvom je mjestu Viktorija sa 7,92 t/ha, zatim AG 5.172/1104 s 7,88 t/ha, AG 658/107 s 7,78 t/ha, Ava s 7,52 t/ha, Maja s 7,41 t/ha, AG 317/518 s 7,33 t/ha te Gloria s 7,28 t/ha. Viktorija je za 54,65% i 94,79% dala veći prinos od Divane i Srpanjke dok je AG 5.172/1104 imao za 53,89% veći prinos od Divane i 93,84% veći prinos od Srpanjke. AG 658/107 je bila rodnija za 52,01% od Divane i 91,18% veći prinos od Srpanjke. Dok je kod Maje odnos bio 44, 96 % i 82, 74 % veći u odnosu na standard.

Unatoč izuzetnoj kvaliteti Divane i Srpanjke, po pitanju prinosa nalaze se pri samom kraju s najnižim prinosom: 5,12 t/ha i 4,06 t/ha.



Grafikon 8. Prinos u t/ha kod AG sorata ozime pšenice u drugom pokusnom bloku 2014. godine

Također se i u drugom pokusnom bloku po pitanju prinosa Divana i Srpanjka ne ističu u odnosu na druge kultivare (grafikon 8.), nalaze se na samom kraju popisa s prinosom od 4,37 t/ha i 4,42 t /ha. Sorta s najvećim prinosom u ovom pokusnom bloku je Rea s 8,18 t/ha, što je za 84,92% viši prinos u odnosu na Divanu, a 87,26% viši prinos od Srpanjke. Sljede je Karla s 7,89 t/ha, i ima 78,49% viši prinos u odnosu na Divanu i 80,74% u odnosu na Srpanjku. Sljedeći kultivar po prinosu, AG 6.115/7-11 (7, 56 t/ha), ima 70,40% i 72,55% veći prinos u odnosu na Divanu i Srpanjku, zatim AG 6.113/18-11 s 7,24 t/ha te AG 6.171/14 s 7, 03 t/ha.

Tablica 2. Usporedba nekih AG kultivara ozime pšenice po svojstvu prinosa, sadržaju glutena i proteina u razdoblju 2013. - 2014. godine

	GLUTEN (%)		PROTEIN(%)		PRINOS(t/ha)	
	2013	**2014**	**2013**	**2014**	**2013**	**2014**
Mia	30,00	30,00	15,73	14,5	8,85	6,12
Oluja	28,33	31,33	15,07	14,38	8,37	6,92
Matea	25,67	26,67	14,2	13,37	8,64	7,12
Maja	28,00	28,67	15,1	14,23	8,31	7,41
Ava	27,67	26,67	14,7	13,43	6,97	7,52
Viktorija	30,00	29,67	15,9	14,47	8,02	7,92
Gabi	25,00	28,00	13,73	13,9	7,67	5,52
Rea	32,00	24,33	16,13	12,63	5,81	8,18
Divana	37,00	36,33	17,3	16,57	3,90	5,12

U tablici 2. prikazana je usporedba prinosa, sadržaja proteina i glutena nekih AG kultivara ozime pšenice u 2013. i 2014. godine. Analizom prinosa između dva vegetaciska perioda (2013. i 2014. godine) spoznali smo da je došlo do u prosjeku značajnog smanjena istog. Izuzetak navedenog je kultivar Rea kod koje je povećanje za 2,37 t/ha u odnosu na 2013. godinu te Ava koja ima povećanje od 0,55 t/ha. Također je analizom utvrđeno da je u 2014. godini došlo do značajnog smanjenja sadržaja proteina. Izuzetak je Gabi kod koje je došlo do povećanja srednje vrijednosti proteina u 2014. godini te iznosi 13,90 % u odnosu na 2013. godinu gdje je sadaržaj proteina iznosio 13,73 %. Sadržaj glutena 2014. godine u prosjeku se značajno povećao. Analizom sadržaja glutena postoji iznimka, značajnu smanjenju količinu proteina ima Rea i iznosi 24,33 % u 2014. godini dok je sadržaj proteina 2013. godine iznosio 32 %. Kultivari Viktorija i Ava također imaju smanjenje sadržaja vlažnog glutena u 2014. godini i iznosi 29,67 % i 26,67 %, dok je ta vrijednost u 2013. godine iznosila 30, 00 % i 27,67 % vlažnog glutena.

Tablica 3. Srednje postotne vrijednosti za sadržaj proteina i glutena te prosječni prinosi ozime pšenice u 2014. godini – prvi pokusni blok

SORTA	PROTEIN (%)		GLUTEN (%)		PRINOS (t/ha)	
	1%	5%	1%	5%	1%	5%
Mia	14,50 ABC	14,50 ABCD	30,00 ABC	30,00 BCD	6,12 ABC	6,12 ABCD
Oluja	14,83 ABC	14,83 ABC	31,33 ABC	31,33 ABC	6,92 AB	6,92 ABC
Maja	14,23 ABC	14,23 BCDE	28,67 ABC	28,67 BCDE	7,41 AB	7,41 AB
Matea	13,37 BC	13,37 CDE	26,67 BC	26,67 CDE	7,12 AB	7,12 ABC
Mirna	13,40 BC	13,40 CDE	26,67 BC	26,67 CDE	6,86 AB	6,86 ABCD
Ava	13,43 BC	13,34 CDE	26,67 BC	26,67 CDE	7,52 AB	7,52 AB
Gabi	13,90 ABC	13,90 BCDE	28,00 ABC	28,00 BCDE	5,52 ABC	5,52 CDE
Fiesta	13,03 BC	13,03 CDE	24,67 BC	24,67 CDE	5,49 ABC	5,49 CDE
Gloria	13,43 BC	13,43 CDE	27,00 BC	27,00 BCDE	7,28 AB	7,28 ABC
Viktorija	14,47 ABC	14,47 ABCDE	29,67 ABC	29,67 BCD	7,92 A	7,92 A
Bijanka	14,13 ABC	14,13 BCDE	28,33 ABC	28,33 BCDE	5,94 ABC	5,94 BCD
Aria	14,13 ABC	14,13 BCDE	28,67 ABC	28,67 BCDE	7,12 AB	7,12 ABC
AG 431/209	13,30 BC	13,30 CDE	27,00 BC	27,00 BCDE	7,26 AB	7,26 ABC
AG 475/109	12,23 C	12,23 DE	23,33 C	23,33 DE	7,24 AB	7,24 ABC
AG 4162/1608	12,10 C	12,10 E	22,33 C	22,33 E	5,64 AB	5,64 ABC
AG 658/107	13,33 BC	13,33 CDE	26,67 BC	26,67 CDE	7,23 A	7,23 AB
AG 317/518	13,70 ABC	13,70 CDE	28,00 ABC	28 BCDE	7,33 AB	7,33 ABC
AG 5.172/1104	13,50 BC	13,50 CDE	27,67 ABC	27,67 BCDE	7,88 A	7,88 A
Divana	16,57 A	16,57 A	36,33 A	36,33 A	5,12 BC	5,12 DE
Srpanjka	16,03 AB	16,03 AB	33,67 AB	33,67 AB	4,06 C	4,06 E

$*^{A.....E}$ Prema Duncanovom testu, srednje vrijednosti označene istim slovima signifikantno se ne razlikuju (P>0,05)

Tablica 4. Srednje postotne vrijednosti za sadržaj proteina i glutena te prosječni prinosi ozime pšenice u 2014. godini – drugi pokusni blok

SORTA	PROTEIN (%)		GLUTEN (%)		PRINOS (t/ha)	
	1%	5%	1%	5%	1%	5%
AG 6.5/3-11	13,73 CDE	13,73 CDEFG	27,67 BCDE	27,67 DEFG	5,59 CDEFG	5,59 EFGHI
AG 6.12/7-11	13,40 DEFG	13,40 FG	27,33 BCDEF	27,33 EFGH	6,92 ABCDEFGH	6,92 CDEFG
AG 6.30/5-11	13,47 CDEFG	13,47 FG	26,00 DEFG	26,00 GHIJ	5,80 EFG	5,80 GHI
AG 6.30/9-11	13,13 EFGH	13,13 GH	25,33 EFGH	25,33 HIJ	5,43 DEFG	5,43 GHI
AG 6.59/1-11	13,70 CDE	13,70 CDEFG	27,67 BCDE	27,67 DEFG	6,33 ABCDEFG	6,33 CDEFG
AG 6.67/12-11	16,37 A	16,37 A	34,67 A	34,67 B	4,64 FG	4,64 HI
AG 6.76/7-11	13,90 BCDE	13,90 CDEF	28,00 BCDE	28,00 CDEFG	6,96 ABCDE	6,96 ABCDEF
AG 6.76/16-11	14,27 BCD	14,27 BCD	29,67 B	29,67 CD	6,58 ABCDEF	6,58 BCDEF
AG 6.110/1-11	12,73 FGHI	12,73 HI	24,33 GHI	24,33 JK	6,80 ABCDE	6,80 ABCDEF
AG 6.113/17-11	14,27 BCD	14,27 BCD	30,00 B	30,00 C	6,19 ABCDEFG	6,19 CDEFG
AG 6.113/18-11	12,13 I	12,13 IJ	23,00 HI	23,00 KL	7,24 ABCD	7,24 ABCD
AG 6.115/7-11	11,90 I	11,90 J	22,00 I	22,00 L	7,56 ABC	7,56 ABC
AG 6.127/7-11	13,60 CDEF	13,60 DFG	27,33 BCDEF	27,33 EFGH	5,91 BCDEFG	5,91 DEFGH
AG 6.151/2-11	13,43 DEFG	13,43 FG	26,67 CDEFG	26,67 FGHI	5,65 CDEFG	5,65 EFGHI
Rea	12,63 HGI	12,63 HI	24,33 GHI	24,33 JK	8,18 A	8,18 A
AG 6.171/14	14,27 BCD	14,27 BCDE	28,33 BCD	28,33 CDEF	7,03 ABCD	7,03 ABCDE
AG 6.171/15	14,37 BC	14,37 BC	29,00 BC	29,00 CDE	6,25 ABCDEFG	6,25 CDEFG
Karla	12,47 HI	12,47 IJ	24,67 FGHI	24,67 IJK	7,89 AB	7,89 AB
Divana	16,70 A	16,70 A	36,67 A	36,67 A	4,37 G	4,37 I
Srpanjka	14,70 B	14,70 B	30,00 B	30,00 C	4,42 G	4,42 I

$*^{A.....K}$ Prema Duncanovom testu, srednje vrijednosti označene istim slovima signifikantno se ne razlikuju (P>0,05)

Razlike između sredina tretmana ispituju se tako da se prvo pronađe razlika između najveće i najmanje sredine te se ona uspoređuje s najmanjim značajnim razmakom za razmak 20. Ako je veća, razlika se smatra statistički značajnom. Kod ovakvih analiza,

većinom se radi tabela sa slovima, koja pokazuju razlilku u tretmanima. Ako tretmane ne sljede ista slova, znači da ima statistički značajnu razliku ($P < 0,05$).

Temeljnji cilj sveukpnog oplemenjivačkog rada bio je stvaranje sorti visokog genetkog potencijala za urod vrlo dobre kakvoće zrna, brašna i kruha, koja će u potpunosti zadovoljiti mlinarsko pekarsku industriju (Bede, 1999.). Razlike između sorti i okoline testirane su Duncanovim višestrukim testom razmaka i prikazane su u tablici 3. i 4.. Statistički značajna razlika utvrđena je između sorti Divana i AG 4162/1608 u prvom pokusnom bloku. Dok je statistički značajna razlika u drugom pokusnom bloku utvrđena između sorti Divana, AG 6.67/12-11 i AG 113/18-11 i AG 6.115/7-11 .Između ostalih sorti nema statistički značajne razlike. Koeficjent korelacije izračunat je na osnovu varijance prinosa i varijance proteina (http://softadvice.informer.com/Mstat_C_Program_Free.html), a on iznosi $r = -0,561^{**}$ uz $P < 0.01$ za prvi blok pokusa, te $r = -0,606^{**}$ ($P < 0.01$) za drugi blok pokusa. Obje korelacije su negativne, što ukazuje između prinosa sorata ozime pšenice i postotni sadržaj proteina u zrnu, na negativnu vezu među njima. Točnije porastom vrijednosti proteina pada vrijednost prinosa pšenice i obrnuto.

5. ZAKLJUČAK

Pšenica je jedna od najvažnijih kultura za ljudsku ishranu, pridonosi 28% svjetske jestive suhe tvari i do 60% dnevnog unosa kalorija u nekoliko zemalja u razvoju (http://faostat.fao.org).

Vegatacijska godina, 2013.-2014., bila je za pšenicu specifična. Idealni uvjeti tijekom sijetve, blaga zima s izraženim napadima ptogena?, učestale oborine uz duge magle tijekom proljeća protegle su se sve do kraja žetve. Ovakvi klimatski uvjeti odrazli su se i na rezultate pokusa.

Na temelju dobivenih rezulatat možemo zaključiti sljedeće:

1. Po pitanju glutena najbolja je Divana (kontrola) u oba pokusna bloka, zatim je slijde AG 6.67/12-11 s 34,67%, Oluja s 31,33 %, AG 6.113/17-11 s 30,00 %, Mia i Srpanjka (kontrola) također s 30,00 %, glutena. Ostalih 34 kultivara imaju manje vrijednosti. Iako su ostale vrijednosti niže nisu zanemarive, jer se i dalje radi o visokim vrijednostima glutena. Izuzetak su AG 475/109 s 23,22 %, AG 4162/1608 s 22,33 %, AG 6.133/18-11 s 23% i AG 6.115/7-11 s 22% glutena.

2. Što se tiče proteina najviše vrijednosti također imaju kontrole: Divana i Srpanjka, izuzetak je AG 6.67/12-11 s 16,37 % proteina. Ostali kultivari imaju srednje vrijednosti proteina, dok se AG 475/109 s 12,23%, AG 4162/1608 s 12,1%, AG 6.110/1-11 12,73%, Rea s 12,63%, Karla s 12,47%, AG 6.113/18-11 s 12,13%, te AG 6.115/7-11 s 11,9% ističu kao kultivari sa slabim proteinom. Ovakvi proteni povezani su sa dobivenom negativnom korelacijom u odnosu na prinos.

3. Kontrolne sore Divana i Srpanjka dale su najniže prinose, što potvrđuje negativnu korelaciju s proteinom. Po pitanju prinosa ističu se Viktorija s 7,92 t/ha, AG 5.172/1104 s 7,88 t/ha, AG 658/107 s 7,78 t/ha iz prvog pokusnog bloka i Rea s 8,18 t/ha, te Karla s 7,89 t/ha iz drugog pokusnog bloka.

4. Pojava vlage na dnevnoj bazi, (u vidu kiše ili magle), napad patogena prvenstveno žute hrđe razlozi su slabijeg prinosa najviše kod Srpanjke. Ona se pokazala ove

godine kao neotporna sorta na žutu hrđu, što se i odrazilo na prinos koji je gotvo prepolovljen.

Ovim radom potvrđeno je da su Agrigenetic-ove sorte: AG 6.67/12-11, zatim Viktorija, Mia, Oluja, Maja, Gabi te Bjanka potvrdile svoje karakteristijke stabilnih visokokvalitetnih krušarica sa zadovoljavajućom prinosom i u godini koja nije idealna za uzgoj pšenice. Također nove sorte: AG 6.171/15, AG6.76/16-11, AG 6.113/17, te AG 6.171/14 imaju odlike kvalitetnih krušarica s dobrim prinosom u ovoj teškoj godini.

6. SAŽETAK

Oplemenjivanje pšenice u Republici Hrvatskoj traje više od 100 godina, prvenstveno jer je pšenica najvažniji ratarski usjev. Uzgaja se na oko 23% svjetskih obradivih površina. Agrigenetis d.o.o. već drugo desetljeće uspješno radi na oplemenjivanju pšenica. Za sobom imaju 100 priznatih sort ozime pšenice. Među vodećima u Republici Hrvatskoj su: Srpanjka, Viktorija, Mia, Maja, Gabi i druge.

Po slučajnom blok sustavu ispitali smo 36 Agrigeneticovih sorti s ciljem pronalaska najotpornijih i najosjetljivijih sorti. Rezultati su potvrdili otpornost na Pucciniu striiformis sp. kod AG sorti, dok se zbog klimatskih prilika i pojave bolesti, prinos Srpanjke prepolovio u odnosu na 2013. godinu. Sorte : AG 6.67/12-11, Viktorija, Mia, Oluja, Maja, Gabi te Bjanka potvrdile svoje karakteristijke stabilnih visokokvalitetnih krušarica sa zadovoljavajućom prinosom i u godini koja nije idealna za uzgoj pšenice. Također su to potvrdili i novi kultivari: AG 6.171/15, AG6.76/16-11, AG 6.113/17, te AG 6.171/14. Dok su sorte: Karla, AG 6.113/18-11, AG 6.115/7-11,te AG 475/109 i AG 4162/1608 manjezadovoljavajuće s proteinom od 12,47%, 12,13% , 11,90%, te 12,23% i 12,10 %. Najlošiji gluten, izmjeren je kod AG 6.113/18-11, AG 6.115/7-11, AG 475/109 i AG 4162/1608, a iznosi 23%, 22%, 23,33 i 22,33%.

Ključne riječi: Agrigenetics, prinos, gluten, protein, *Puccinia striiformis sp*.(žuta hrđa), pšenica

7. SUMMARY

Wheat breeding lasts more that 100 years in Croatia, especialy because wheat is one of the most important agricultural crops. It is grown on 23% of world´s cultivated area.

Agrigenetics Ltd. is working second decade successfully in wheat breeding. They have 100 recognized varieties of winter wheat. Amongst these varieties leading in Croatia are: Srpanjka, Viktorija, Mia, Maja, Gabi and others.

With an analysis of a random sample block we examined 36 Agrigenetic's varieties with the aim of finding the most resistant and the most sensitive varieties. The results confirmed resistance to *Puccinia striiformis sp*. at the AG varieties, while due to climatic conditions and disease outbreaks, yield of Srpanjka was halved compared to 2013. Varieties: AG 6.67 / 12-11, Victoria, Mia, Oluja, Maja, Gabi and Bianca confirmed its stable characteristics of high-quality bread grain with a satisfactory yield in the year that is not ideal for the cultivation of wheat, also that confirmed the new cultivars: AG 6171/15 , AG6.76 / 16-11, AG 6113/17, the AG 6171/14. While the varieties Karla, AG 6113/18 - 11, 6115 AG / 7-11, AG 475/109 and 4162/1608 AG are less satisfying with a protein of 12.47%, 12.13%, 11.90% , 12.23% and 12.10%. The lowest gluten was measured at AG 6113/18 to 11, 6115 AG / 7-11, 475/109 AG and AG 4162/1608, which amounts to 23%, 22%.

Keywords: Agrigenetics, yield, gluten, protein, *Puccinia striiformis sp.* (Yellow rust), wheat

8. LITERATURA

1. Bede, M. (2000.): Urod i kakvoća novih sorti ozime pšenice Gabi i Luna; 36. Znanstveni skup hrvatskih agronoma, Opatija, 22 – 25. 02. 2000.

2. Bede, M. (1996): Pravci oplemenjivanja ozime pšenice na povećanu rodnost i kvalitet; Novi izzivi v poljedelstvu 1996.
3. Bede. M., Drezner, G., Martinčić, J.,(1990.): Genetska osnova stvaranja novih sorti ozime pšenice; „Savremena poljoprivreda“ Vol. 38, Br. 1-2(1990), Zbrornik, Str. 1-240, Novi Sad
4. Bede. M., Drezner, G., Martinčić, J., Hackenberger, D., Kranjak A., Novoselović, D.(1992.): Stanje i perspektive oplemenjivanja pšenice u Poljoprivrednom institutu Osijek; Sjemenarstvo 9(92)6
5. Bede, M, Marić, S. (1998.): Doprinos oplemenjivanja povećanju uroda i kakvoće kod ouime pšenice; Sjemenarstvo 15(98)3-4 UDK: 633.111; 631.52; 631.552 (045)=862 Izvorni znanastveni rad
6. Borojević, S. (1972.): Genetski pristup izgradnji modela visoko prinosnih sorti pšenice; Genetika,4: 105-117, 1972
7. Drezner, G., Dvojkovič, K., Novoselović, D., Horvat, D., Španić, V. (2012.): Oplemenjivanje pšenice (1931.-2011.); 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture , Opatija 2012.
8. Kovačević, V. (2005.): Žitarice, interna skripta Poljoprivredni fakultet Osijek
9. Marić, Sonja. (2002): Usporedba genetski divergentnih genotipova pšenice na osnovi porijekla i RAPD markera. Doktorska disertacija, Agronomski fakultet u Zagrebu
10. Martimčić, J., Kompuzlik, V., (1996.): Oplemenjivanje bilja, Poljoprivredni fakultet Osijek, Agronomski fakultet Zagreb, Zagreb
11. Martinez, A., Youmans, J., Buck, J.(2012.): Stripe Rust (Yellow Rust) of Wheat; Collage og Agricurtular and Environmental Sciences, College of Family and Consumer Sciences
12. Milošević, S. (2004.): Utjecaj štetne entomofaune na kakvoću merkantile pšenice i brašna; Magistarski rad
13. Potočanac, J. (1975.) Utjecaj oplemenjivanja na proizvodnju pšenice u Jugoslavij; Institut za proizvodnju bilja- Zagreb

INTERNET STRANICE

http://www.poljoprivredni-forum.biz/t494p135-sjetva-psenice-2008)
http://www.accuweather.com/hr/hr/kutjevo/114443/january-weather/114443?monyr=1/1/2014&view=table
http://www.savjetodavna.hr/?page=savjeti,13,538,538
http://www.icv.com.hr/2014/04/zastita-psenice-protiv-zute-hrde/
http://www.hcphs.hr/default.aspx?id=600
http://www.agroklub.com/ratarstvo/obolijevanje-psenice/326/
http://www.pfos.unios.hr/index.php/djelatnici/104-b/20-bede-milutin
http://faostat.fao.org

http://softadvice.informer.com/Mstat_C_Program_Free.html

POPIS TABLICA

Redni broj	Naziv tablice	Str.
Tablica 1.	Temperature i oborine u 2013. godini	12
Tablica 2.	Usporedba nekih AG kultivara ozime pšenice po svojstvu prinosa, sadržaju glutena i proteina u razdoblju 2013.- 2014. godine	30
Tablica 3.	Srednje postotne vrijednosti za sadržaj proteina i glutena, te prosječni prinosi ozime pšenice u 2014. godini – prvi pokusni blok	31
Tablica 4.	Srednje postotne vrijednosti za sadržaj proteina i glutena, te prosječni prinosi ozime pšenice u 2014. godini – drugi pokusni blok	32

POPIS GRAFIKONA

Redni broj	Naziv grafikona	Str.
Grafikon 1.	Raspodjela temperatura u vegetaciji ozime pšenice za razdoblje 2013.- 2014.godine	13
Grafikon 2.	Raspodjela oborina u vegetaciji ozime pšenice za razdoblje 2013. - 2014. godine	13
Grafikon 3.	Postotni sadržaj glutena kod AG sorata ozime pšenice u prvom pokusnom bloku 2014. godine	25
Grafikon 4.	Postotni sadržaj glutena kod AG sorata ozime pšenice u drugom pokusnom bloku 2014. godine	26
Grafikon 5.	Postotni sadržaj proteina kod AG sorata ozime pšenice u prvom pokusnom bloku 2014. godine	27
Grafikon 6.	Postotni sadržaj proteina kod AG sorata ozime pšenice u drugom pokusnom bloku 2014. godine	28
Grafikon 7.	Prinos u t/ha kod AG sorata ozime pšenice u prvom pokusnom bloku 2014. godine	28
Grafikon 8.	Pprino u t/ha kod AG sorata ozime pšenice u drugom pokusnom bloku 2014. godine	29

POPIS SHEMA

Redni broj	Naziv sheme	Str.
Shema 1.	Podrijetlo sorte Srpanjka	15
Shema 2.	Podrijetlo sorte Mia	17
Shema 3.	Podrijetlo sorte Gabi	19
Shema 4.	Podrijetlo sorte Slavonka	22
Shema 5.	Podrijetlo sorte Žitarka	23

POPIS SLIKA

Redni broj	Naziv slike	Str.
Slika 1.	Žuto-narančaste nakupine spora na listu pšenice (snimio: Ž. Tomić)	7
Slika 2.	Uredosorusi prugasto poredani na listu pšenice (snimio: Ž. Tomić)	8
Slika 3.	Napad Žute hrđe u pokusnom polju (izvor: M. Bede)	9
Slika 4.	Pokusno polje Ovčare, Kutjevo (izvor: M. Bede	11
Slika 5.	Srpanjka (Izvor: http://www.poljoprivredni-forum.biz/t494p135-sjetva-psenice-2008)	14
Slika 6.	Mia u pokusnom polju Agrigenetic, Kutjevo d.d. (Izvor: M. Bede)	16
Slika 7.	Sjeme sorte Gabi (Izvor: http://www.agrigenetics.hr/?t=1&id=23)	18
Slika 8.	Maja (Izvor: http://www.agrigenetics.hr/?t=1&id=19#m)	20
Slika 9.	Farinogram sorte Maja (Izvor: M. Bede)	21
Slika 10.	Ekstenziogram sorte Maja (Izvor: M.Bede)	21

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij, smjer Bilinogojstvo, Oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo

GENOTIOP I OKOLINA, ČIMBENICI URODA I KAKVOĆE NEKIH KULTIVARA OZIME PŠENICE U 2014. GODINI

Valentina Tokić

Sažetak: Oplemenjivanje pšenice u Republici Hrvatskoj traje više od 100 godina, prvenstveno jer je pšenica najvažniji ratarski usjev. Uzgaja se na oko 23% svjetskih obradivih površina. Agrigenetis d.o.o. već drugo desetljeće uspješno radi na oplemenjivanju pšenica. Za sobom imaju 100 priznatih sorti ozime pšenice. Među vodećima u Republici Hrvatskoj su: Srpanjka, Viktorija, Mia, Maja, Gabi i druge.

Po slučajnom blok sustavu ispitali smo 36 Agrigeneticovih sorti s ciljem pronalaska najotpornijih i najosjetljivijih sorti. Rezultati su potvrdili otpornost na *Pucciniu striiformis sp*. kod AG sorti, dok se zbog klimatskih prilika i pojave bolesti, prinos Srpanjke prepolovio u odnosu 2013. godinu. Sorte : AG 6.67/12-11, Viktorija, Mia, Oluja, Maja, Gabi te Bjanka potvrdile svoje karakteristike stabilnih visokokvalitetnih krušarica sa zadovoljavajućim prinosom i u godini koja nije idealna za uzgoj pšenice. Također su to potvrdili i novi kultivari: AG 6.171/15, AG6.76/16-11, AG 6.113/17, te AG 6.171/14. Dok su sorte: Karla, AG 6.113/18-11, AG 6.115/7-11,te AG 475/109 i AG 4162/1608 manje zadovoljavajuće s proteinom od 12,47%, 12,13% , 11,90%, te 12,23% i 12,10 %. Najlošiji gluten, izmjeren je kod AG 6.113/18-11, AG 6.115/7-11, AG 475/109 i AG 4162/1608, a iznosi 23%, 22%, 23,33 i 22,33%.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Mentor: Prof. dr. sc. Milutin Bede
Broj stranica: 38
Broj grafikona,shema i slika:23
Broj tablica: 4
Broj literaturnih navoda:
Broj priloga:
Jezik izvornika: Hrvatski
Ključne riječi:, Agricenetics, prinos, gluten, protein, *Puccinia striiformis sp.* (žuta hrđa)
Datum obrane:
Stručno povjerenstvo za obranu:
1. Prof. dr. Sc. Vlado Guberac, predsjednik
2. Prof. dr. Sc. Milutin Bede, mentor
3. Prof. dr. Sc. Dražen Horvat, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayera University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Plan production, Major Plant Breeding and Seed Production

GENOTYPE AND ENVIRONMENT FACTORS OF YILD AND QUALITY IN SOME WINTER WHEAT KULTIVARES IN THE YEAR 2014.

Valentina Tokić

Abstract: Wheat breeding lasts more that 100 years in Croatia, especialy because wheat is one of the most important agricultural crops. It is grown on 23% of world´s cultivated area.
Agrigenetics Ltd. is working second decade successfully in wheat breeding. They have 100 recognized varieties of winter wheat. Amongst these varieties, leading in Croatia are: Srpanjka, Viktorija, Mia, Maja, Gabi and others.
With an analysis of a random sample block we examined 36 Agrigenetic's varieties with the aim of finding the most resistant and the most sensitive varieties. The results confirmed resistance to *Puccinia striiformis sp*. at the AG varieties, while due to climatic conditions and disease outbreaks, yield of Srpanjka was halved compared to 2013. Varieties: AG 6.67 / 12-11, Victoria, Mia, Oluja, Maja, Gabi and Bianca confirmed its stable characteristics of high-quality bread grain with a satisfactory yield in the year that is not ideal for the cultivation of wheat, also that confirmed the new cultivars: AG 6171/15 , AG6.76 / 16-11, AG 6113/17, the AG 6171/14. While the varieties Karla, AG 6113/18 - 11, 6115 AG / 7-11, AG 475/109 and 4162/1608 AG are less satisfying with a protein of 12.47%, 12.13%, 11.90% , 12.23% and 12.10%. The lowest gluten was measured at AG 6113/18 to 11, 6115 AG / 7-11, 475/109 AG and AG 4162/1608, which amounts to 23%, 22%.

Thesis performed at: Faculty of Agrculture in Osijek
Mentor: DSc Milutin Bede, Full Professor
Number of pages: 38
Number of figurs: 23
Number of tables: 4
Number of references:
Number of appendices:
Orginal in: Croatian
Ključne riječi:, Agricenetics, wheat, yield, gluten, protein, *Puccinia striiformis sp.* (Yellow rust)
Thesis defended on date:
Reviewers:

1. DSc. Vlado Guberac, Full professor, chair
2. DSc. Milutin Bede, Full professor, mentor
3. DSc. Dražen Horvat, Full professor, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d