

Prinos i komponente prinosa sorti pšenice Bc Instituta u vegetacijskoj godini 2018./2019.

Šormaz, Saša

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:454007>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-10**



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](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Saša Šormaz

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Prinos i komponente prinosa sorti pšenice Bc Instituta u
vegetacijskoj godini 2018./2019.**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Saša Šormaz

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Prinos i komponente prinosa sorti pšenice Bc Instituta u
vegetacijskoj godini 2018./2019.**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Dario Iljkić, mentor
2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, član
3. dr. sc. Ivana Varga, član

Osijek, 2019.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

Završni rad

Saša Šormaz

Prinos i komponente prinosa sorti pšenice Bc Instituta u vegetacijskoj godini 2018./2019.

Sažetak

Cilj završnog rada bila je analiza prinosa, komponenta prinosa i nekih morfoloških parametara šest različitih sorti pšenice Bc Instituta Zagreb na PG Šormaz u vegetacijskoj sezoni 2018./2019. Općenito, analiziranu godinu karakterizirala je nešto manja količina oborina i više prosječne temperature zraka za 2 °C u usporedbi s višegodišnjim prosjekom. Najveći prinos u istraživanju od 9,64 t/ha ostvarila je sorta Bc Anica, jer je imala vrlo visoke vrijednosti dužine klasa, mase 1000 zrna i hektolitarske mase. Slijede ju Bc Opsesija (8,51 t/ha), Bc Darija (8,09 t/ha), Bc Ljepotica (7,91 t/ha) i Bc Lorena (7,83 t/ha). Najmanji prinos (7,09 t/ha) na ovom pokusu ostvarila je sorta Bc Mandica koja je bila zaražena biljnim bolestima što je vjerojatno glavni razlog postizanja nižih prinosa.

Svaka sorta je imala statistički najveću vrijednost za neko svojstvo osim sorte Bc Ljepotica. Tako su Bc Opsesija i Bc Lorena imale najvišu stabljiku, Bc Lorena najveću masu vlati, a Bc Anica i Bc Mandica najduži klas. Najveću masu klasi ostvarila je Bc Lorena kao i broj zrna po klasu. Najveću masu 1000 zrna postigle su Bc Anica i Bc Darija, a hektolitarsku masu Bc Anica, Bc Darija i Bc Lorena.

Ključne riječi: pšenica, sorte, prinos, komponente prinosa, agronomska svojstva

25 stranica, 8 tablica, 9 slika, 21 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Professional study Plant production

Final work

Saša Šormaz

Yield and yield components of wheat varieties of Bc Institute in the 2018/2019 vegetations

Summary

The aim of the final work was to analyze yields, yield components and some morphological parameters of six different varieties of wheat of the Bc Institute Zagreb on the Šormaz farm in the 2018/2019 vegetations year. Generally, the analyzed year was characterized by slightly lower rainfall and a higher average air temperature by 2 °C compared to the perennial average. The highest yield in the study of 9.64 t/ha was achieved by the Bc Anica variety, as it had very high values of class length, weight of 1000 grains and hectolitre weight. They are followed by Bc Opsesija (8.51 t/ha), Bc Darija (8.09 t/ha), Bc Ljepotica (7.91 t/ha) and Bc Lorena (7.83 t/ha). The lowest yield (7.09 t/ha) in this experiment was achieved by the variety Bc Mandica, which was infected with plant diseases, which is probably the main reason for the lower yields. Each variety had statistically the highest value for a trait except the Bc Ljepotica variety. Thus, Bc Opsesija and Bc Lorena had the highest stem, Bc Lorena had the largest weight culm, Bc Anica and Bc Mandica had the longest class. Bc Lorena achieved the highest mass in the class, as did the number of grains per class. The highest weight of 1000 grains was achieved by Bc Anica and Bc Darija, and the hectolitre weight by Bc Anica, Bc Darija and Bc Lorena.

Key words: wheat, varieties, yield, yield components, agronomic trait

25 pages, 8 tables, 9 figures, 21 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1. 1. Cilj istraživanja.....	4
2. PREGLED LITERATURE	5
2. 1. Agroekološki i agrotehnički čimbenici prinosa pšenice.....	5
3. MATERIJAL I METODE	8
3. 1. Poljoprivredno gospodarstvo Šormaz.....	8
3. 2. Opis pokusa	9
3. 3. Određivanje ispitivanih parametara.....	11
3. 4. Karakteristike sorti	12
3. 5. Analiza meteoroloških podataka	17
3. 6. Statistička obrada podataka	17
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	18
4. 1. Vremenske prilike tijekom 2018./2019. godine	18
4. 2. Prinos i komponente prinosa pšenice	19
5. ZAKLJUČAK.....	23
6. POPIS LITERATURE.....	24

1. UVOD

Pšenica (*Triticum aestivum* L.) je najznačajniji ratarski usjev koji se uzgaja širom svijeta i jedna je od najvažnijih žitarica, koja se koristi ponajviše za ljudsku prehranu. Na ljestvici ukupne proizvodnje žitarica zauzima drugo mjesto, odmah iza kukuruza. Kultivirana je u jugozapadnoj Aziji, koja se ujedno smatra izvorom njezina geografskog podrijetla, prije više od 10 000 godina. Uzgajana je u antičkoj Grčkoj, Egiptu, Perziji i Europi, odakle se kasnije proširila u ostali dio svijeta (Španić, 2016.). Prema biljnoj klasifikaciji, pšenica pripada redu *Poales*, porodici *Poaceae* (trave), potporodici *Pooidae* i rodu *Triticum*. Pšenica prema broju kromosoma može biti diploidna, tetraploidna i heksaploidna. Nadalje, kod pšenice postoje dvije gospodarski značajne podvrste, obična ili meka pšenica (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*) i tvrda pšenica (*Triticum durum* Desf.). Obična pšenica spada u heksaploidnu skupinu i ima najveći areal rasprostranjenosti. Tvrda pšenica je manje zastupljena u uzgoju, a njezino brašno se uglavnom koristi za proizvodnju tjestenine.

Zbog svoje prilagodljivosti različitim agroekološkim uvjetima, pšenica ima široki areal rasprostranjenosti. Može se uzgajati na svim kontinentima i njome je zasijano otprilike jedna četvrtina svjetski obradivih površina. Međutim za postizanje optimalnog prinosa najpovoljnija područja uzgoja su ona gdje prevladavaju blage i umjereno kontinentalne klime. Optimalna zona uzgoja pšenice prostire se između 30° i 50° sjeverne širine, ali pšenica se uzgaja u širokom rasponu i u manje povoljnim uvjetima od 16° do 60° sjeverne širine (Pospišil, 2010.). Kod pšenice, postoje i dvije osnovne forme uzgoja: ozima i jara pšenica. Ozima pšenica sije se u jesen i ima dužu vegetaciju, za razliku od jare koja se sije u proljeće. Iako ozima pšenica daje veće prinose zbog duže vegetacije, ima izraženu manju otpornost prema suši i visokim temperaturama, za razliku od jare. Jara pšenica se većinom uzgaja u sjevernim dijelovima (45° do 67° sjeverne širine), gdje se ozima ne može uzgajati zbog izrazito niskih temperatura tijekom zimskog razdoblja (npr. Norveška, Baltičke zemlje, sjeverni i istočni dio Rusije i sl.).

U Hrvatskoj, pšenica je jedna od najvažnijih kulturnih usjeva. U ljudskoj prehrani je nezamjenjiva kao glavna krušarica te je izvor jednog od osnovnih prehrambenih proizvoda u prehrani ljudi – kruha i raznih pekarskih proizvoda. Od žitarica, pšenica ima najviše kvalitetnih bjelančevina, povoljan sadržaj mineralnih tvari i vitamina (Gagro, 1997.). Izuzetno je značajna u mlinarstvu, prerađivačko-prehrambenoj industriji (tjestenina, gris,

kolači, keksi i sl.), farmaceutskej industriji i proizvodnji stočne hrane, za koju se koriste sporedni proizvodi meljave pšeničnog zrna (Kovačević i Rastija, 2014.). Njezinu stabljiku (slamu) možemo koristiti kao prostirku za životinje, a dok je još zelena možemo napasivati životinje.

U svjetskim razmjerima pšenica zajedno s kukuruzom i rižom zauzima izuzetno veliki značaj u pogledu obradivih površina, proizvodnje i značaju za ljude, životinje i industriju. Prema podacima FAOSTAT-a (2019.), najveći proizvođači pšenice u svijetu, u 2017. su bili Kina, Indija, Rusija i USA (Tablica 1.).

Tablica 1. Najveći proizvođači pšenice u svijetu u 2017. godini (FAOSTAT, 2019.)

Države	Žetvene površine (ha)	Proizvodnja (t)	Prinos (t/ha)
Indija	30 600 000	98 510 000	3,2
Rusija	27 517 354	85 863 132	3,1
Kina	24 508 000	134 334 000	5,5
USA	15 210 680	47 370 880	3,1
Australija	12 191 153	31 818 744	2,6
Kanada	9 035 993	29 984 200	3,3
Turska	7 662 273	21 500 000	2,8
Argentina	5 566 385	18 395 106	3,3
Francuska	5 464 689	36 924 938	6,8

Što se tiče Europe, najveći proizvođač pšenice je Francuska koja ima i najveće zasijane površine, preko 5 milijuna ha (Tablica 2.). Slijedi je Njemačka s proizvodnjom preko 24 milijuna tona. Najmanja proizvodnja, u 2017. godini, zabilježena je u Nizozemskoj, gdje je ujedno zabilježen i najmanji broj žetvenih površina (ha). Najviši prinosi zrna se ostvaruju u zemljama zapadne Europe s prinosom iznad 7 t/ha (Kovačević i Rastija, 2014.). U 2017. godini, najveći prosječni prinos u iznosu od 9,1 t/ha ostvaren je u Nizozemskoj, dok je najmanji (3,9 t/ha) ostvaren u Italiji.

Tablica 2. Najveći proizvođači pšenice u Europi u 2017. godini (FAOSTAT, 2019.)

Države	Žetvene površine (ha)	Proizvodnja (t)	Prinos (t/ha)
Francuska	5 464 689	36 924 938	6,8
Njemačka	3 202 600	24 481 600	7,6
Poljska	2 391 853	11 665 702	4,9
Rumunjska	2 052 920	10 034 960	4,9
Italija	1 806 572	6 966 465	3,9
Bugarska	1 144 519	6 132 671	5,4
Češka	832 062	4 718 205	5,7
Danska	586 600	4 834 100	8,2
Srbija	556 115	2 275 623	4,1
Austrija	295 029	1 437 143	4,9
Belgija	197 592	1 702 721	8,6
Nizozemska	115 996	1 054 818	9,1

Prema zasijanim površinama u Republici Hrvatskoj, pšenica se nalazi na drugom mjestu, odmah nakon kukuruza. Površine pod pšenicom u RH konstantno variraju. Najviše pšenice proizvedeno je početkom 90-ih godina prošlog stoljeća (Španić, 2016.). Prema podacima iz Statističkog ljetopisa u RH je 1990. godine proizvedeno 1 602 200 t pšenice, s prosječnim prinosom od 5 t/ha, dok je 1991. godine proizvedeno 1 496 000 t s prosječnim prinosom od 4,6 t/ha. Tih godina, pšenica je bila zasijana na površini većoj od 300 000 ha.

U razdoblju od 2010. do 2018. godine smanjena je proizvodnja pšenice, pa se u tom razdoblju proizvodila u prosjeku na 158 530 ha s prosječnim prinosom od 5,1 t/ha, a prosječna proizvodnja iznosila je 805 606 t (Tablica 3.). Najmanje pšenice zasijano je 2017. godine, a najviše 2013. godine. Najmanji prosječni prinos (4 t/ha) ostvaren je 2010. godine, a najveći (5,9 t/ha) 2017. godine, kada je pšenice bilo najmanje posijano.

Tablica 3. Proizvodnja pšenice u Republici Hrvatskoj od 2010. do 2018. godine (DZS, 2019.)

Godine	Žetvene površine (ha)	Proizvodnja (t)	Prinos (t/ha)
2010.	168 507	681 017	4,0
2011.	149 797	782 499	5,2
2012.	186 949	999 681	5,3
2013.	204 506	998 940	4,9
2014.	156 139	648 917	4,2
2015.	140 986	758 638	5,4
2016.	168 029	960 081	5,7
2017.	116 150	682 322	5,9
2018.	135 708	738 363	5,4
Prosjek	158 530	805 606	5,1

1. 1. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada bio je analizirati prinos, komponente prinosa (broj klasova po m², broj zrna po klasu i masa 1000 zrna) i morfološke parametre (visina biljke, masa vlasi, masa klasa, dužina klasa, hektolitarska masa i žetevni indeks) šest različitih sorti pšenice Bc Instituta na poljoprivrednom gospodarstvu Šormaz u vegetacijskoj godini 2018./2019.

2. PREGLED LITERATURE

2. 1. Agroekološki i agrotehnički čimbenici prinosa pšenice

Tijekom intenzivnog uzgoja ozima pšenica je izložena vrlo velikom broju abiotičkih i biotičkih čimbenika koji mogu imati izuzetno velik utjecaj na prinos i kvalitetu zrna pri čemu posebno treba naglasiti vremenske prilike.

Temperatura zraka ima veliki utjecaj na prinos pšenice pojedinačno ili u kombinaciji s drugim vanjskim čimbenicima. Ukupna suma topline kroz vegetaciju za ozimu pšenicu iznosi oko 1900 do 2000 °C (Gagro, 1997.). Optimalne temperature zraka za klijanje i nicanje pšenice iznose 14 do 20 °C pri kojima će pšenica niknuti za 5 do 7 dana. Pri temperaturi od 7 do 8 °C pšenica će niknuti za 17 do 20 dana, dok će niže temperature usporiti klijanje i nicanje (Španić, 2016.).

Pšenica se može uzgajati u područjima s različitim količinama i rasporedom oborina. Međutim, smatra se da najbolje uspjeva na područjima s ukupnom količinom oborina od 650 do 750 mm, ukoliko se pravilno rasporede tijekom godine (Španić, 2016.).

Osim izuzetnog značaja vremenskih prilika uloga agrotehnike i sortimenta (genotipa) je također vrlo značajna.

Varga i sur. (2000.) su na pokusalištu Maksimir proveli dvogodišnje istraživanje (1996. i 1997.) unutar tropoljnog plodoreda (kukuruz-soja-pšenica) kako bi utvrdili agronomsku reakciju sorata ozime pšenice na dvije razine agrotehnike (visoka i niska). Na svakoj razini agrotehnike postavljen je istovjetan pokus s osam sorata pšenice, posijane na dvije različite gustoće (440 i 770 klijavih zrna/m²) po strip-plot shemi u pet ponavljanja. Kod svih sorata pšenice dobiven je povećan broj klasova/m² i prinos zrna pri gustoći sjetvi na obje razine agrotehnike. Vegetacijska godina, sorta i njihova interakcija utjecale su značajno na masu 1000 zrna, kao i na hektolitarsku masu. Masa 1000 zrna bila je manja na visokoj razini agrotehnike, te kod većine sorata u gustoći sjetvi na obje razine, dok je hektolitarska masa bila neznatno veća na visokoj razini, te značajno veća kod većine sorata posijanih gušće na obje razine.

Kovačević i sur. (1992.) su pak 1988. godine postavili 16 sortnih pokusa s po 10 sorata pšenice u kontinentalnom dijelu Hrvatske kako bi usporedili prinose pokusa s onima u proizvodnji. Prinos zrna ispitivanih sorata u pokusu varirao je u prosjeku od 5,87 t/ha do 7,33 t/ha, odnosno od 6,31 t/ha do 7,27 t/ha u proizvodnji. Međutim, prinosi jedne te iste

sorte su značajno varirali zbog različitih svojstava tla. Tako je prosjek najnižih prinosa bio 4,53 i 5,32 t/ha, a prosjek najviših 8,64 i 7,63 t/ha.

Slično istraživanje su proveli Jukić i sur. (2018.) tijekom tri vegetacijske godine. Autori su postavljali pokuse sa 16 sorata pšenice koje zauzimaju preko 70% ukupno zasijanih površina u RH s ciljem utvrđivanja prinosa i kakvoće zrna. Primjenjivali su standardnu agrotehniku za uzgoj pšenice. Na osnovu podataka koje su dobili, utvrđene su statistički opravdane razlike između sorata, godina i interakcije sorata x godina za svojstvo prinosa i sadržaja proteina. Najveći prosječni prinos ostvarile su sorte Sofru, Kraljica i Apache, a najveći prosječni sadržaj proteina imale su sorte Viktoria, Kraljica i Bologna. Prema sadržaju proteina navedene sorte spadaju u prvu klasu.

Kako bi utvrdili utjecaj sorte pšenice na komponente prinosa, agronomska svojstva i kvalitetu zrna, Iljić i sur. (2019.) su postavili pokus s pet hrvatskih sorti ozime pšenice tijekom vegetacijske godine 2017./2018 u četiri ponavljanja. Analizom su utvrđena velika variranja komponenti prinosa i ostalih parametara između sorata. Prosječan prinos zrna svih sorti iznosio je 8,07 t/ha uz prosječan broj klasova od 600 klasova/m² i 37 zrna po klasu. Masa 1000 zrna je iznosila 43,4 g, a sorte su imale relativno nisku hektolitarsku masu od 74,6 kg/hl. Što se tiče sadržaja proteina, vlažnog glutena i sedimentacijske vrijednosti, sorte su pokazale veliku varijabilnost. Uslijed specifičnih vremenskih usjeva, potencijal kvalitete pojedinih sorata bio je ograničen.

Tijekom 2014./2015. godine, Jukić i sur. (2016.) su obavili istraživanje o visini prinosa i ekonomskoj isplativosti proizvodnje merkantilne pšenice sorte Kraljica. Radilo se o sjetvi certificiranog i farmerovog sjemena u tri repeticije uz primjenu standardne agrotehlike za uzgoj pšenice. Na temelju dobivenih rezultata utvrđene su statistički opravdane razlike ($P < 0,05$) u visini prinosa pšenice ostvarenog sjetvom dvaju varijanti. Najveći prinos zrna imala je prva varijanta, t.j. certificirano sjeme, koja je ostvarila prosječno veći prinos za 1,303 t/ha. Također, hektolitarska masa i sadržaj proteina i glutena su bili veći kod certificiranog sjemena. Horvat i sur. (2015.) navode kako je sjetva certificiranog sjemena, za razliku od sjetve „tavanuše“, jedini siguran put do visokog i kvalitetnog prinosa. Certificirano i kvalitetno doručeno sjeme ima veću energiju i klijavost, uzročnici bolesti imaju nižu pojavnost te ne sadrži sjeme korova.

Šimon i sur. (2009.) su u vegetacijskoj sezoni 2007./2008. postavili pokus ozime pšenice na lokalitetu Vetovo (RH) s različitim načinima prihrane. Testirano je pet tretmana prihrane (kontrola – bez prihrane; KAN – po 100 kg/ha u busanju i vlatanju; M1 – 8 l/ha folijarnog

gnojiva Profert Mara; M2 – 16 l/ha folijarnog gnojiva i M3 – 24 l/ha folijarnog gnojiva) na četiri sorte ozime pšenice (Anika, Fiesta, Gabi i Rapsodija). Prethodno je obavljena osnovna gnojidba za sve varijante s 400 kg/ha NPK 7:20:30. Rezultati pokusa su pokazali da su svi tretmani folijarne prihrane dali viši urod od kontrole, te da se tretman M1 pokazao ravnopravnim (Gabi i Rapsodija) ili boljim (Anika i Fiesta) u odnosu na prihranu KAN-om. Tretmanom M2 su u odnosu na kontrolu, tretman KAN-om i tretman M1 povećani prinosi kod dviju sorti (Gabi i Rapsodija), dok je tretmanom M3 prinos povećan kod sve četiri sorte. Gerrish i sur. (2019.) su u Texasu istraživali odnose između okoliša i germplasme pšenice. Koristili su podatke o prinosu sorti pšenica iz pokusa provedenih od 2008. do 2012. Rezultati su otkrili velike značajne razlike ($P < 0,0001$) između okoliša, sorata i interakcije odnosa sorte prema okolišu. Otkriveno je da je sorta Duster (Pl 639233) imala najveći prinos i da je najstabilnija sorta u odnosu na okoliš, dok je sorta TAMW-101' (Cltr 15324) imala najniži prinos i vrlo je nestabilna.

Kako bi utvrdili genetske strukture uroda, Barić i sur. (2008.) su koristili deset različitih genotipova ozime pšenice (sorti i linija) sjetvom na dvije gustoće (420 i 600 zrna/m²). Najveći prosječni urod (prosjek dviju gustoća) ostvarila je linija ZgM1 (7,36 t/ha) i sorta Renan (7,32 t/ha), dok je najmanji urod ostavrla sorta Soissons (5,38 t/ha). Gustoća sjetve utjecala je na urod i komponente uroda. Povećanjem gustoće sjetve signifikantno se povećavao urod (prosjek svih genotipova) za 4,77% i broj klasova/m² za 12,29%, a smanjila se produkcija klasa za 9,19% i masa 1000 zrna za 4,21%. Svi genotipovi, osim Banice i Patrie, povećanjem gustoće sjetve su zadržali specifičnu genetsku strukturu uroda.

Mlinar (2002.) je uspoređivao domaće i hibridne sorte pšenice ta zaključio kako domaća sorta Mihelca ima prednost za uzgoj u našim proizvodnim uvjetima u odnosu na hibridnu pšenicu Hybnos-1 (F1), jer je prinostnija i ima veću hektolitarsku masu, niže biljke i znatno izraženo rano dozrijevanje. Nadalje, sorta Hybnos-1 (F2) je pokazala niži potencijal rodosti i znatno nepovoljna druga agrotehnička svojstva, u odnosu na svoju F1 generaciju, kao i u odnosu na većinu drugih domaćih i stranih genotipova koji su istraživani, te ne odgovara našim potrebama za sjetvu.

3. MATERIJAL I METODE

3. 1. Poljoprivredno gospodarstvo Šormaz

Poljoprivredno gospodarstvo Šormaz (MIBPG: 102928) osnovano je 27. siječnja 2003. godine sa sjedištem u Klisi u Osječko-baranjskoj županiji. Na gospodarstvu ja zaposleno dva člana, a osnovne djelatnosti su stočarstvo i ratarstvo koje se odvija na oko 17 ha vlastite površine.

Tablica 4. Struktura sjetve kultura na oranicama PG Šormaz za 2019. godinu

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel (%)
Pšenica	5,73	33,67
Ječam	0,57	3,35
Triticale	0,58	3,41
Kukuruz	6,46	37,96
Soja	1,21	7,10
Suncokret	1,72	10,10
Lucerna	0,64	3,76
Trajni nasad (voćnjak)	0,11	0,65
Ukupno	17,02	100,0

Skoro $\frac{3}{4}$ poljoprivrednih površina zasijano je dvijema najvažnijim žitaricama: pšenicom i kukuruzom (Tablica 4.). Ostale kulture siju se na manjim površinama i koriste se uglavnom za vlastitu potrošnju, odnosno hranidbu domaćih životinja. Pored gore navedenih poljoprivrednih kultura, gospodarstvo ima i malu površinu trajnih nasada (0,11 ha) na kojoj je posađen voćnjak za vlastite potrebe.

Gospodarstvo posjeduje vlastite strojeve za obradu i pripremu tla, sjetvu i prihranu te zaštitu i njegu (Tablica 5.). Jedino što gospodarstvo ne posjeduje jest kombajn za žetvu usjeva.

Tablica 5. Mehanizacija i strojevi koji se koriste u proizvodnji na PG Šormaz

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga/Zapremina	Radni zahvat	Ostalo
TRAKTOR	IMT 565	65 KS		1 kom
	IMT 539	39 KS		1 kom
PLUGOVI	IMT 757.2		Dvobrazdni	1 kom
	Slavonac		Dvobrazdni	1 kom
TANJURAČA	OLT	Lakša	24 diska	1 lom
	OLT	Lakša	20 diskova	1 kom
PRIPREMAČI	Drljača		4 krila	2 kom
	Sjetvospremač		2 parna valjka	1 kom
PRSKALICE	Kranjska	400 lit	7,5 m	1 kom
SIJAČICE	OLT GAMA 18		2,25 m (mehanička)	1 kom
	OLT PSK		4 reda (pneumatska)	1 kom
RASIPAČ	Tornado TG - 402	400 kg		1 kom
PRIKOLICA	Kikinda	4 t		1 kom
	Dubrava	2,5 t		1 kom
ROKOSAČICA	SIP		2 bubnja	1 kom
BALIRKA	Welger AP 40			1 kom
SAKUPLJAČ SIJENA	Sunce		4 radna organa	1 kom
PARAČ	IMT 626.40		4 reda	1 kom

3. 2. Opis pokusa

Već dugi niz godina PG Šormaz u suradnji s Bc Institutom iz Zagreba postavlja makropokuse pšenice i kukuruza u svrhu utvrđivanja prinosa kao i u marketinške svrhe. U vegetacijskoj godini 2018./2019. na gospodarstvu je posijano šest sorti ozime pšenice i to Bc Anica, Bc Lorena, Bc Mandica, Bc Ljepotica, Bc Darija i Bc Opsesija u mjestu Klisa (45.48'13" SGŠ i 18.82'52" JGŠ).

Pokus je posijan 24. listopada 2018. sijačicom OLT Gama 18, a predkultura je bio kukuruz. Norma sjetve je određena prema uputama iz kataloga Bc Instituta, a nakon sjetve svake sorte sijačica je detaljno očišćena kako ne bi došlo do miješanja sorti. Veličina zasijane površine svake sorte je iznosila 420 m².

Na parceli na kojoj su bili posijani pokusi pšenice primjenjeno je mikrobiološko gnojivo Bio-plug zbog brže i bolje razgradnje žetvenih ostataka kukuruza, a prije predsetvene pripreme tla dodano je i mineralno gnojivo NPK 15:15:15 u količini od 175 kg/ha.

Prihrana pšenice obavljena je u četiri navrata. Prva je obavljena tijekom busanja (04. ožujka 2019.) s urejom u količini od 230 kg/ha. Druga je obavljena u vlatanju, mjesec dana kasnije (03. travnja 2019.) s tekućim mikrobiološkim gnojivom Slavol u količini od 4 l/ha (uz primjenu 200-300 l vode). Samo dva dana poslije (05. travnja 2019.) obavljena je i treća prihrana s KAN-om u količini od 170 kg/ha. Četvrta, ujedno i završna prihrana obavljena je početkom klasanja, prilikom tretiranja pšenice protiv paleži klasa sa Slavolom u količini od 4 l/ha.

S obzirom da se radi o pokusu bilo je potrebno provoditi redovite mjere zaštite i održavanja korova pod kontrolom (Slika 1.). Za zaštitu pokusa pšenice protiv korova korišten je herbicid Mustang 30. ožujka 2019. u količini 0,5 l/ha.

Nadalje, početkom travnja, obavljena je preventivna zaštita pšenice protiv pojave bolesti. Primijenjen je fungicid Artea plus u dozi 0,5 l/ha, koji preventivno sprječava pojavu pepelnice, hrđe i smeđe pjegavosti lista. Treća zaštita obavljena je početkom klasanja (18. svibnja 2019.) s fungicidom Zamir u dozi 1,2 l/ha koji djeluje preventivno, kurativno i eradikativno protiv paleža klasa. Pošto klasanje ne nastupa kod svih sorata istovremeno, a nemoguće je tretirati svaku sortu pojedinačno zbog relativno male širine pokusa, kod sorte Bc Mandica pojavila se bolest na klasu koja je u konačnici mogla utjecati na prinos iako je obavljeno preventivno tretiranje. Mjere zaštite protiv štetnika nisu provedene jer nije bilo potrebe.



Slika 1. Izgled pokusa u fazi vlatanje (Izvor: Šormaz, S.)

3. 3. Određivanje ispitivanih parametara

U dogovoru s promotorom Bc Instituta iz Zagreba u vrijeme žetve uzeti su uzorci pšenice na način da je ukupna površina svake sorte podijeljena na četiri jednaka dijela koja su predstavljala četiri ponavljanja.

Neposredno prije žetve izmjerena je visina biljaka pomoću drvenog metra na slučajnom uzorku od 30 biljaka za svako ponavljanje i svaku sortu. Nakon toga uzeti su uzorci pšenice sa m^2 pomoću vrtnih škara i metalnog kvadrata te stavljeni u označene papirnate vreće za daljne analize (Slika 2.).



Slika 2. Uzimanje uzoraka (Izvor: Šormaz, S.)

Broj klasova po m^2 je određen brojanjem svih klasova uzetih sa m^2 dok je vršidba uzoraka obavljena pomoću stacionirane vršilice prilagođene za manje pokuse. Masa vlati (g), dužina klasa (cm), masa klasa (g) i broj zrna po klasu određen su na slučajnom uzorku od 30 biljaka jednostavnim mjerenjem, vaganjem i brojanjem zrna. Hektolitarska masa je određena pomoću uređaja Dicke John GAC 2100 (Slika 3.), a masa 1000 zrna ručnim brojanjem i vaganjem zrna. Žetveni indeks je izračunat na način da je masa zrna sa m^2 nakon vršidbe pomnožena sa 100 i sve zajedno podjeljeno sa cjelokupnom masom biljke sa m^2 . Sve analize su napravljene u prostorijama Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.



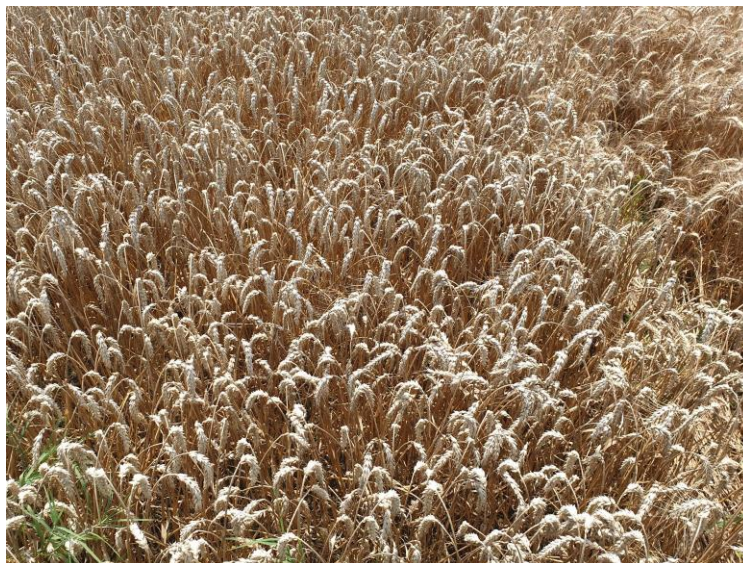
Slika 3. Mjerenje hektolitarske mase (Izvor: Šormaz, S.)

3. 4. Karakteristike sorti

Kao što je već navedeno, postavljen je pokus od šest sorata pšenice Bc Instituta koje su posijane sljedećim redosljedom: Bc Anica, Bc Lorena, Bc Mandica, Bc Ljepotica, Bc Darija i Bc Opsesija. Prema katalogu proizvođača sorte se dosta razlikuju po agronomskim svojstvima.

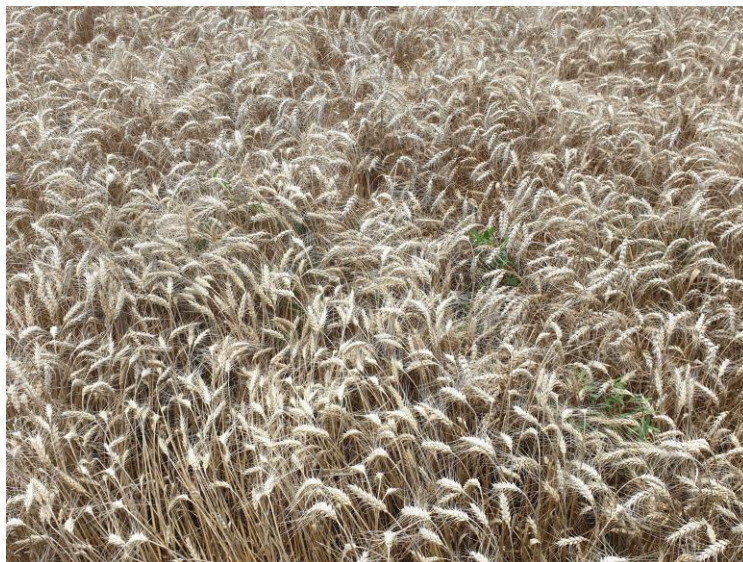
Bc Anica (Slika 4.) je ozima pšenica, golica, proglašena najboljom u regiji. Po dužini vegetacije je rana, naraste u visinu od 75 do 80 cm. Ima izraženu odličnu otpornost na polijeganje. Optimalnim rokom sjetve se smatra razdoblje od 10.10. do 25.10. Preporučena norma sjetve (broj klijavih zrna/ m^2) se kreće od 650 do 700, a količina sjemena za sjetvu od

280 do 300 kg/ha. Prema trogodišnjem prosjeku, može ostaviti prinos od oko 8,71 t/ha uz sadržaj proteina od 12,5 do 14,5 % i hektolitarsku masu od 80 do 84 kg/hl (Bc Institut, 2019.).



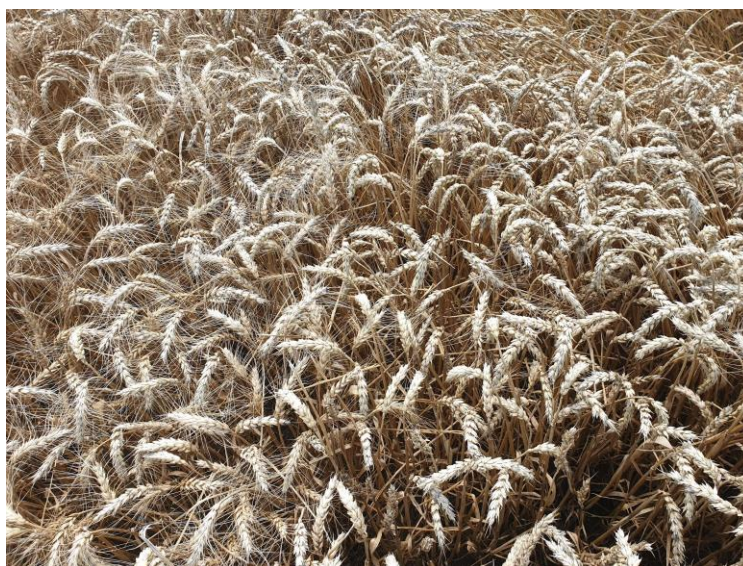
Slika 4. Bc Anica (Izvor: Šormaz, S.)

Bc Lorena (Slika 5.) je ozima pšenica i ujedno i najprodavanija Bc brkulja. Po dužini vegetacije je srednje rana, naraste u visinu od 82 do 86 cm. Ima izraženu odličnu otpornost na polijeganje. Optimalnim rokom sjetve se smatra razdoblje od 10.10. do 31.10. Preporučena norma sjetve (broj klijavih zrna/m²) se kreće od 600 do 650, a količina sjemena za sjetvu od 280 do 300 kg/ha. Prema trogodišnjem prosjeku, može ostaviti prinos od oko 8,58 t/ha uz sadržaj proteina od 12,8 do 14,2 % i hektolitarsku masu od 79 do 82 kg/hl (Bc Institut, 2019.).



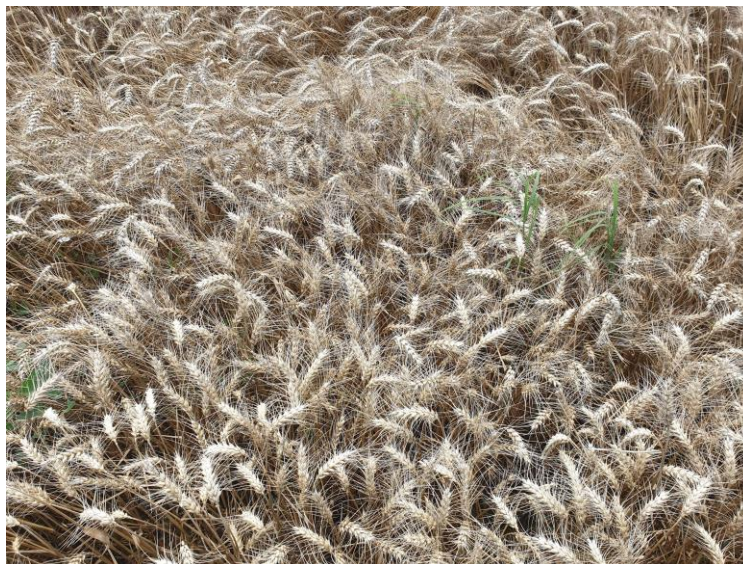
Slika 5. Bc Lorena (Izvor: Šormaz, S.)

Bc Mandica, ozima pšenica (golica), proglašena je najrodnijom hrvatskom sortom. Po dužini vegetacije je srednje kasna, naraste u visinu od 78 do 82 cm (Slika 6.). Ima izraženu odličnu otpornost na polijeganje. Optimalnim rokom sjetve se smatra razdoblje od 10.10. do 25.10. Preporučena norma sjetve (broj kljavih zrna/m²) se kreće od 600 do 650, a količina sjemena za sjetvu od 260 do 280 kg/ha. Prema trogodišnjem prosjeku, može ostaviti prinos od oko 8,87 t/ha uz sadržaj proteina od 12,5 do 14,5 % i hektolitarsku masu od 80 do 84 kg/hl (Bc Institut, 2019.).



Slika 6. Bc Mandica (Izvor. Šormaz, S.)

Bc Ljepotica je nova najbolja brkulja (Slika 7.). Po dužini vegetacije je srednje rana, naraste u visinu do 82 cm. Ima izraženu odličnu otpornost na polijeganje. Optimalnim rokom sjetve se smatra razdoblje od 10.10. do 31.10. Preporučena norma sjetve (broj klijavih zrna/m²) se kreće od 600 do 650, a količina sjemena za sjetvu od 260 do 280 kg/ha. Prema trogodišnjem prosjeku, može ostaviti prinos od oko 8,91 t/ha uz sadržaj proteina od 12,8 do 14,3 % i hektolitarsku masu od 78 do 82 kg/hl (Bc Institut, 2019.).



Slika 7. Bc Ljepotica – brkulja (Izvor: Šormaz. S.)

Bc Darija je sorta visokog potencijala uroda i kvalitete. Po dužini vegetacije je rana, naraste u visinu od 80 do 85 cm. Ima izraženu odličnu otpornost na polijeganje (Slika 8.). Optimalnim rokom sjetve se smatra razdoblje od 10.10. do 31.10. Preporučena norma sjetve (broj klijavih zrna/m²) se kreće od 650 do 700, a količina sjemena za sjetvu od 280 do 300 kg/ha. Prema trogodišnjem prosjeku, može ostaviti prinos od oko 8,55 t/ha uz sadržaj proteina od 12,5 do 14,2 % i hektolitarsku masu od 80 do 83 kg/hl (Bc Institut, 2019.).



Slika 8. Bc Darija (Izvor: Šormaz, S.)

Bc Opsesija je nova sorta vrhunskog uroda. Po dužini vegetacije je srednje kasna, naraste u visinu od 80 do 85 cm (Slika 9.). Ima izraženu odličnu otpornost na polijeganje. Optimalnim rokom sjetve se smatra razdoblje od 10.10. do 25.10. Preporučena norma sjetve (broj klijavih zrna/m²) se kreće od 650 do 700, a količina sjemena za sjetvu od 280 do 300 kg/ha. Prema trogodišnjem prosjeku, može ostaviti prinos od oko 8,98 t/ha uz sadržaj proteina od 12,5 do 13,5 % i hektolitarsku masu od 80 do 84 kg/hl (Bc Institut, 2019.).



Slika 9. Bc Opsesija (Izvor. Šormaz, S.)

3. 5. Analiza meteoroloških podataka

Za potrebu izrade završnog rada korišteni su podaci srednjih mjesečnih temperatura zraka (°C) i mjesečnih količina oborina (mm) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2018./2019. godine. Također, korišteni su i višegodišnji podatci srednjih mjesečnih temperatura zraka i mjesečnih količina oborina za razdoblje od 1961. do 1990. zbog usporedbe ispitivanih godina s višegodišnjim prosjekom. Svi podatci su prikupljeni na meteorološkoj postaji Osijek (aerodrom Klisa) Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske.

3. 6. Statistička obrada podataka

Dobiveni rezultati su obrađeni u računalnim programima Excel i SAS Software 9.1.4. (SAS Institute Inc., 2003.). Statistička obrada podataka o istraživanim svojstvima je provedena pojedinačnom analizom varijance uz korištenje F testa. Značajnost razlika između prosječnih vrijednosti ispitivanih faktora i tretmana je ocjenjena LSD-om.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4. 1. Vremenske prilike tijekom 2018./2019. godine

Općenito, pšenica je na nedostatak vode najosetljivija u fazi vlatanja, zatim tijekom cvatnje i oplodnje te formiranja i nalijevanja zrna. Stres koji pšenica doživi uslijed djelovanja visokih temperatura tijekom cvatnje i nalijevanja zrna može znatno utjecati na smanjenje prinosa.

Ukupne količine oborina tijekom vegetacijskog razdoblja 2018./2019. godine su bile manje za 60 mm u odnosu na višegodišnji prosjek (VGP 1961.-1990.), dok je prosječna temperatura zraka u istom vremenskom razdoblju bila viša za 2°C (Tablica 6.).

Tablica 6. Mjesečne količine oborina (mm) i prosječne temperature zraka (°C) tijekom 2018./2019. te višegodišnje prosječne vrijednosti (VGP) od 1961.-1990.

Godina/ Mjesec	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.*	Ukupno
	Oborine (mm)										
2018./2019.	14	32	24	42	20	11	75	119	106	45	488
VGP	41	57	52	47	40	45	54	59	88	65	548
	Temperature (°C)										
2018./2019.	14,4	7,6	1,5	0,3	4,6	9,6	13,2	14,6	23,6	22,9	11,2
VGP	11,2	5,4	0,9	-1,2	1,6	6,1	11,3	16,5	19,5	21,1	9,2

* podatci od 1.-25. srpnja 2019.

Značajno manja količina oborina zabilježena je tijekom klijanja i nicanja pšenice (listopad-studeni), kada je pšenici voda prijeko potrebna kako bi poniknula i u odgovarajućem stadiju ušla u zimski period. U tom razdoblju ukupno je palo 52 mm oborina manje od promatranog višegodišnjeg prosjeka. Tijekom zimskih mjeseci (prosinac-veljača) palo je 53 mm oborina manje u odnosu na VGP, ali u tom periodu pšenica nema velike potrebe za vodom. S nastupom toplijih dana, u proljeće, pšenica je bila u oskudici s vodom jer je palo samo 11

mm kiše (ožujak). Tijekom travnja i svibnja, kada pšenica završava fenofazu vlatanja i prelazi u fenofazu klasanja palo je ukupno 194 mm oborina, odnosno oko 81 mm više od VGP. I tijekom nalijevanja zrna bilo je dosta oborina, koje su učestalo padale. Žetva je obavljena po lijepom vremenu, ali prije žetve je bilo kišnih dana što može biti štetno jer utječe na kvalitetu zrna.

Što se tiče prosječne temperature zraka, najveće razlike su vidljive u početnim mjesecima vegetacije, ali i tijekom cijele zime. Općenito, tijekom cijele vegetacije pšenice zabilježene su iznadprosječne temperature zraka. Najveća razlika je utvrđena u lipnju gdje je izmjerena temperatura u odnosu na VGP bila veća za 4,1 °C i tijekom ožujka kada je bila veća za 3,5 °C.

4. 2. Prinos i komponente prinosa pšenice

U provedenom istaživanju je utvrđena signifikantnost za sve ispitivane parametre osim za broj klasova po m².

Prosječan ostvaren prinos u provednom istraživanju Bc sorti pšenice je iznosio visokih 8,18 t/ha. Statistički značajno najveći prinos je postigla sorta Bc Anica od čak 9,64 t/ha iako se nije razlikovao od preostale četiri sorte (Tablica 7.). Najmanji prinos (7,09 t/ha) na ovom pokusu ostvarila je sorta Bc Mandica. Razlog smanjenja prinosa kod ove sorte je pojava bolesti na klasu, koja je bila jasno vidljiva. Heđi (2019.) temeljem analiziranja četverogodišnjeg razdoblja (2015.-2018.) i 12 sorti ozime pšenice navodi variranje prinosa od 8,26 t/ha do 11,91 t/ha. Isti autor smatra kako su vremenske prilike bile najveći čimbenik variranja prinosa s obzirom da su pokusi provedeni uvijek na istoj lokaciji i sa sličnom agrotehnikom pri čemu ističe kako su 2016. i 2018. bile manje povoljne, a 2015. i 2017. nešto povoljnije godine sa stajališta proizvodnje pšenice. Također, autor nadalje zaključuje kako su neke sorte pokazale bolju stabilnost prinosa bez obzira na različite vremenske uvijete između godina. Slične zaključke navodi i Pajić (2010.) temeljem trogodišnjeg istraživanja na 17 sorti pšenice. Autor smatra kako vremenske prilike imaju najveći značaj na prinos, ali ujedno ističe i važnost izbora sortimenta, odnosno genotipa pšenice.

Prosječan broj klasova po m² iznosio je 650 što se smatra optimalnim brojem za postizanje visokih prinosa. Iako je utvrđeno veliko odstupanje broja klasova po m² između sorata ono nije bilo statistički značajno. Najveći broj klasova je utvrđen kod sorti Bc Opsesija, Bc Mandica i Bc Ljepotica, a najniži kod sorte Bc Darija.

Prosječna visina stabljike ovih šest sorata pšenice iznosila je 81,5 cm. Najveću stabljiku (86,7 cm) imala je sorta Bc Mandica, a najmanju (75,6 cm) sorta Bc Ljepotica. Iako ovo svojstvo nije važna komponenta prinosa može biti od izuzetne važnosti s obzirom na tolerantnost prema polijeganju.

Masa vlati 30 slučajno odabranih biljaka pšenice se kretala od 29,3 g (Bc Ljepotica) do 40,6 g (Bc Lorena), dok je u prosjeku iznosila 34,3 g. Uz Bc Ljepoticu, sličnu masu klasa imala je i Bc Darija (30,1 g), dok su Bc Mandica i Bc Opsesija imale nešto veću vrijednost, 37,0 g odnosno 37,7 g.

Tablica 7. Prinos, komponenta prinosa i neki morfološki pokazatelji pšenice

Sorta	Prinos	Broj klasova/m ²	Visina biljke (cm)	Masa vlati (g)	Žetveni indeks
Bc Anica	9,64 a	633	80,5 b	31,4 bc	41,8 a
Bc Darija	8,09 ab	550	81,4 b	30,1 c	42,8 a
Bc Ljepotica	7,91 ab	704	75,6 c	29,3 c	36,2 b
Bc Lorena	7,83 ab	595	85,5 a	40,6 a	40,6 a
Bc Mandica	7,09 b	708	86,7 a	37,0 ab	27,9 c
Bc Opsesija	8,51 ab	710	79,1 bc	37,7 ab	33,1 b
Prosjek	8,18	650	81,5	34,3	37,1
LSD 0,05	2,44	ns	3,57	6,90	3,70

Žetveni indeks na analiziranom pokusu pšenice u prosjeku je iznosio 37,1. Najviši žetveni indeks imala je sorta Bc Darija (42,8), koji se nije značajno razlikovao od sorata Bc Anice (41,8) i Bc Lorene (40,6). Najniži žetveni indeks od 27,9 je imala sorta Bc Mandica (Tablica 7.). Jandrić (2015.) temeljem analiziranja jednogodišnje vegetacije (2011./2012.) i 3 sorti ozime pšenice navodi variranje žetvenog indeksa od 36,5 do 53,4. Statistički značajna razlika

utvrđena je između sorti Divna (36,5) i Srpanjka (53,4) te Divna i Simonida (51,3), dok između sorti Srpanjka i Simonida nema statistički značajne razlike.

Iako dužina klasa nije direktna komponenta prinosa od izuzetne važnosti je da ona bude što veća. U provedenom istraživanju prosječna dužina klasa svih šest sorata je iznosila 7,73 cm. Signifikantno najveći klas su imale Bc Mandica i Bc Anica ali se nije značajno razlikovalo od Bc Opsesije. Najmanji klas od 6,28 cm je imala sorta Bc Ljepotica (Tablica 8.).

Prosječna masa klasa je iznosila 47,5 g uz utvrđenu statističku značajnost između sorti. Iako bi sorte s najdužim klasom trebale imati i najteži klas u ovom istraživanju to nije bio slučaj. Dobar primjer za to je sorta Bc Lorena koja je imala najtežu masu klasa uz prosječnu dužinu klasa. Najmanju masu su imale sorte Bc Ljepotica i Bc Mandica (38,7 g odnosno 38,9 g).

U pogledu druge komponente prinosa utvrđena je statistička značajnost uz prosječnu vrijednost od 30,2 zrna po klasu. Najveći broj ostavirala je sorta Bc Lorena (36,1), a slijede je sorte Bc Mandica, Bc Opsesija, Bc Anica, Bc Darija i Bc Ljepotica, koja je ujedno imala i najmanji broj zrna. S obzirom na vrlo važnu komponentu prinosa poželjne su sorte koje postižu što veće vrijednosti navedenog parametra.

Tablica 8. Neke komponente prinosa i morfološki pokazatelji šest sorata pšenice

Sorta	Dužina klasa (cm)	Masa klasa (g)	Broj zrna po klasu	Masa 1000 zrna (g)	Hektolitarska masa (kg/hl)
Bc Anica	8,35 a	51,1 b	30,2 bc	46,6 a	80,9 a
Bc Darija	7,52 c	49,4 b	25,6 cd	45,6 a	82,0 a
Bc Ljepotica	6,28 d	38,7 c	24,0 d	38,8 c	76,3 b
Bc Lorena	7,65 bc	57,9 a	36,1 a	42,3 b	81,3 a
Bc Mandica	8,47 a	38,9 c	33,6 ab	33,5 d	73,4 c
Bc Opsesija	8,13 ab	49,2 b	31,5 ab	33,0 d	76,3 b
Prosjek	7,73	47,5	30,2	39,9	78,4
LSD 0,05	0,61	6,56	5,84	3,13	1,88

Prosječna masa 1000 zrna svih šest sorata u pokusu iznosila je 39,9 g. Najveću masu 1000 zrna imala je sorta Bc Anica (46,6 g). Malo manju masu 1000 zrna od Bc Anice imala je sorta Bc Darija i iznosila je 45,6 g dok su najmanju masu imale sorte Bc Mandica i Bc Opsesija.

Kada je riječ o hektolitarskoj masi, ona je za ovu godinu bila dosta dobra, iako joj vremenske prilike nisu išle u korist. U vrijeme žetve pšenice učestalo je padala kiša, koja je imala utjecaj na vrijeme žetve i kvalitetu zrna. Prosječna hektolitarska masa je iznosila 78,4 kg/hl. Hektolitarsku masu preko 80 kg/hl ostvarile su samo tri sorte: Bc Darija (82,0), Bc Lorena (81,3) i najprinosnija sorta Bc Anica (80,9). Najlošiji hektolitar imala je sorta Bc Mandica, vjerojatno zbog prisustva bolesti.

5. ZAKLJUČAK

Poljoprivredno gospodarstvo Šormaz osnovano je 2003. godine, sa sjedištem u Klisi. Osnovna djelatnost gospodarstva su ratarstvo i stočarstvo. Skoro $\frac{3}{4}$ poljoprivrednih površina zasijano je dvijema najvažnijim žitaricama: pšenicom i kukuruzom. Gospodarstvo posjeduje vlastite strojeve za obradu, pripremu tla, sjetvu i prihranu te zaštitu i njegu.

Ukupne količine oborina tijekom vegetacijskog razdoblja 2018./2019. godine su bile manje za 60 mm u odnosu na višegodišnji prosjek dok je prosječna temperatura zraka u istom vremenskom razdoblju bila viša za 2°C.

Najveći prinos u istraživanju od 9,64 t/ha ostvarila je sorta Bc Anica, jer je imala vrlo visoke vrijednosti dužine klasa, mase 1000 zrna i hektolitarske mase. Slijede ju Bc Opsesija (8,51 t/ha), Bc Darija (8,09 t/ha), Bc Ljepotica (7,91 t/ha) i Bc Lorena (7,83 t/ha). Najmanji prinos (7,09 t/ha) na ovom pokusu ostvarila je sorta Bc Mandica koja je bila zaražena biljnim bolestima što je vjerojatno glavni razlog postizanja nižih prinosa. Najveći žetveni indeks imala je sorta Bc Darija (42,8), koji se nije značajno razlikovao od sorata Bc Anice (41,8) i Bc Lorene (40,6), a najmanji žetveni indeks od 27,9 imala je sorta Bc Mandica. U prosjeku žetveni indeks iznosio je 37,1.

Općenito, svaka sorta je imala statistički najveću vrijednost za neko svojstvo. Tako su Bc Opsesija i Bc Lorena imale najvišu stabljiku, Bc Lorena najveću masu vlati, a Bc Anica i Bc Mandica najduži klas. Najveću masu klasi ostvarila je Bc Lorena kao i broj zrna po klasu. Najveću masu 1000 zrna postigle su Bc Anica i Bc Darija, a hektolitarsku masu Bc Anica, Bc Darija i Bc Lorena.

Prosječna visina stabljike ovih šest sorata pšenice iznosila je 81,5 cm. Masa vlati se kretala od 29,3 g (Bc Ljepotica) do 40,6 g (Bc Lorena), dok je u prosjeku iznosila 34,3 g. Prosječna dužina klasova svih sorata je iznosila 7,73 cm.

Prosječna masa klasa iznosila je 47,5 g, a prosječan broj zrna po klasu je bio 30,2. Prosječna masa 1000 zrna svih šest sorata iz pokusa iznosila je 39,9 g dok je hektolitarska masa bila 78,4 kg/hl.

6. POPIS LITERATURE

1. Barić, M., Jurman, M., Habuš-Jerčić, I., Kereša, S., Šarčević, H. (2008.): Procjena strukture uroda zrna sorti i linija ozime pšenice (*Triticum aestivum* L.), Sjemenarstvo 25,2; 91-101.
2. Bc Institut (2019.): Katalog strnih žitarica 2018./2019., Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb.
3. Državni hidrometeorološki zavod (2019.): Meterološki podaci, Klimatološko meteorološki sektor, Državna hidrometeorološka stanica Osijek (Klisa aerodrom), Zagreb.
4. Državni zavod za statistiku (2019.): Statistički ljetopis 2018., www.dzs.hr (datum pristupa: 02.08.2019.).
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2019.): FAOSTAT data base, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (datum pristupa: 31.07.2019.).
6. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke, Hrvatsko agronomsko društvo.
7. Gerrish, BJ., Ibrahim, AMH., Rudd, JC., Neely, C., Subramanlan, NK. (2019.): Identifying mega-environments for hard red winter wheat (*Triticum aestivum* L.) production in Texas, *Euphytica*, 215;7.
8. Heđi, A. (2019.): Utjecaj vremenskih prilika na urod i kvalitetu zrna ozime pšenice (*Triticum aestivum* L.) u razdoblju 2015. - 2018., diplomski rad, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek, 48 stranica.
9. Horvat, D., Đermić, E., Topolovec-Pintarić, S. (2015.): Kvalitetno i zdravo sjeme siguran je put do visokog prinosa, *Glasnik zaštite bilja* 5; 58-68.
10. Iljkić, D., Grbeša, A., Rukavina, I., Jukić, G., Šunjić, K., Orkić, V., Rastija, M. (2019.): Utjecaj sorte na prinos, komponente prinosa, agronomska svojstva i kvalitetu zrna ozime pšenice, *Zbornik radova*, 54. hrvatski i 14. međunarodni simpozij agronoma, Zagreb, 309-313.
11. Jandrić, M. (2015.): Agrofertifikacija pšenice cinkom, diplomski rad, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek, 27-28 stranica.
12. Jukić, G., Mijić, Z., Varnica, I., Šunjić, K., Delić, I., Hefer, H. (2016.): Ekonomska isplativost proizvodnje pšenice farmerovim i certificiranim sjemenom, *Glas Slavonije d.d.*, Osijek, 69-73.

13. Jukić, G., Varnica, I., Šunjić, K., Delić, I. (2018.): Prinos i kakvoća zrna najzastupljenijih sorti pšenice u Republici Hrvatskoj, Zbornik radova, 53. hrvatski i 13. međunarodni simpozij agronoma, Grafika Osijek, Osijek, 88-89.
14. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
15. Kovačević, V., Žanić, D., Josipović, M. (1992.): Prilog i mogućnosti sortnih pokusa u kontroli faktora proizvodnje pšenice u Hrvatskoj, Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji (0352-1346) 22, 2; 397-404.
16. Mlinar, R. (2002.): Gospodarske vrijednosti hibrida pšenice u F1 i F2 generaciji, Sjemenarstvo (1330-0121), 19, 1-2; 5-15.
17. Pajić, S. (2010.): Sortni pokusi pšenice u Međimurju, Glasnik zaštite bilja 5; 44 -51.
18. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I. dio, Zrinski d.o.o., Čakovec
19. Šimon, M., Bede, Z., Stošić, M., Teodorović, B., Stipešević, B., Mikić, B., Jug, I., Jug, D. (2009.): Utjecaj različitih tretmana prihrane na urod više sorata ozime pšenice, 44. hrvatski i 4. međunarodni simpozij agronoma, Grafika Osijek, Osijek, 648-652.
20. Španić, V. (2016.): Pšenica, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
21. Varga, B., Svečnjak, Z., Pospišil, A., Vinter, J. (2000.): Promjene nekih agronomskih svojstava sorata ozime pšenice u ovisnosti o razini agrotehnike, poljoprivredna znanstvena smotra (1331-7768), 65, 1; 37-44.