

UTJECAJ POLIJEGANJA NA NEKA SVOJSTVA JAROG PIVARSKOG JEČMA

Julio MARTINČIĆ,¹⁾ Vlado GUBERAC,²⁾
Josip KOVAČEVIĆ,³⁾ Alojzije LALIĆ,⁴⁾

Prethodno priopćenje
Primljeno: 14.1.1994.

SAŽETAK

Na poljoprivrednom institutu u Osijeku u 1991. godini tijekom sazrijevanja zrna sjemenskog usjeva jarog ječma sorti Jaran (visokoprinosna sorta, sitnijeg zrna dobre kvalitete) i Osvit (visoko kvalitetna krupnozrna sorta, niske stabljike) uslijed nepovoljnih vremenskih prilika (kiša praćena olujnim vjetrom) došlo je do djelimičnog polijeganja usjeva. U polju, prije žetve, uzeti su randomizirano uzorci (1m² površina) sa polegnutog i nepolegnutog usjeva i kombajnom ovršeni. Na zrnu svakog pojedinog uzorka obavljena je laboratorijska analiza zastupljenosti pojedinih frakcija zrna (2,8 mm, 2,5,, 2,2 mm i otpad) na aparatu po EBC-u sagledavajući krupnoću zrna sa stanovišta sjemenarstva te industrije piva i slada. Dobiveni rezultati ukazuju da polijeganje ima znatan utjecaj na formiranje udjela krupnog i sitnog zrna unutar frakcije polegnutog i nepolegnutog usjeva iste sorte kao i između sorti. Opaža se znatno smanjenje udjela zrna frakcije 2,8 mm na polegnutom usjevu u odnosu na zastupljenost zrna iste frakcije nepolegnutog usjeva, naročito kod sorte Jaran. Kod ostale dvije frakcije (2,5 mm i 2,2 mm) te otpada povećava se udjel zrna polegnutog usjeva. Navedeno ima znatnog utjecaja na smanjenje udjela zrna I klase polegnutog usjeva u odnosu na udjel zrna I klase nepolegnutog usjeva, naročito kod sorte Jaran.

THE EFFECTS OF LODGING TO CERTAIN TRAITS OF SPRING BREW- ING BARLEY VARIETIES

J. MARTINČIĆ, V. GUBERAC,
J. KOVAČEVIĆ, A. LALIĆ

Preliminary communication
Received: 14.1.1994.

SUMMARY

Due to the unfavourable climatic conditions in the 1991. growing season (rain followed by a stormy wind) during maturing of kernels of the spring barley varieties Jaran (a high-yielding variety with smaller kernels of a good quality) and Osvit (a high-quality variety with large kernels and a low stem) both used for seed production, lodging in spots was observed at the fields of the Osijek Agricultural Institute. Randomized samples were taken from both the plots (1m²) were lodging

¹⁾ RH 54 000 Osijek Poljoprivredni fakultet Osijek

²⁾ RH 54000 Osijek Poljoprivredni fakultet Osijek

^{3,4)} RH 54000 Osijek Poljoprivredni institut Osijek

was found and from normal ones before the harvest. The plots were harvested with a combine- harvester. Kernels of each sample were analyzed for the portion of certain kernel fractions (2,8 mm, 2,5 mm 2,2 mm and waste) on the device after EBC, considering the kernel size from the standpoints of seed production and the brewing and malting industries. The results indicated that lodging affected the portions of large and small kernels within both within the same and in several varieties. A considerable reduction in the portion of the 2,8 fraction on the plot where lodging was observed in comparison to normal plots and the same fraction was found for the Jaran variety in particular.

The portion of the 2,5 and 2,2 fractions and the waste was higher in kernels taken from plots where lodging was observed. The above mentioned facts affect significantly the reduction of the portion of the I class kernels harvested on the plots with lodging in comparison to the portion of the I class kernels of normal plots in the Jaran variety in particular.

UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Kvaliteta zrna jarog pivarskog ječma vrlo je značajna u proizvodnji sjemena te u industriji piva i slada. Kvalitetu zrna karakterizira više elemenata od kojih značajno mjesto zauzima "krupnoća zrna" (Martinčić J. i sur. 1991). Krupno ili sitno zrno može biti genetski uvjetovano, Martinčić i sur. 1990. (sorta Jaran ima sitnije zrno a sorta Osvit krupnije) a može biti izazvano i utjecajem vanjskih čimbenika, obzirom da se radi i kvantitativnom svojstvu (Milohnić J. 1972). Od vanjskih čimbenika značajno mjesto imaju vremenske nepogode kao što su dugotrajne kiše praćene vjetrom a koji mogu utjecati na veće ili manje polijeganje usjeva naročito u intenzivnoj proizvodnji jarog ječma. Polijeganje usjeva više ili manje negativno utječe na visinu prinosa i kvalitetu zrna ovisno o vremenu polijeganja te dužini vegetacije određene sorte (Jevtić S. 1981). Stjecajem okolnosti u 1991. godini uslijed loših vremenskih prilika došlo je do djelimičnog polijeganja sjemenskog usjeva jarog ječma. Stoga smo obavili istraživanja na dvije nove sorte jarog pivarskog ječma Jaran i Osvit s ciljem da se utvrdi kako polijeganje utječe na formiranje zrna unutar sorte (udjel zrna po frakcijama) i između sorti različitih genetskih svojstava.

MATERIJAL I METODA RADA

Provedena istraživanja obavljena su na dvije sorte jarog pivarskog ječma Poljoprivrednog instituta u Osijeku jaran i Osvit. Sorta Jaran priznata je 1983. godine kao visokoprinosa sorta, sitnijeg zrna, dobre kvalitete, niske stabljike. Kao visoko prinosa sorta brzo se proširila u praksi i postala standardnom sortom u bivšoj Jugoslaviji. Daljnjim oplemenjivačkim i selekcijskim radom stvorena je nova sorta jarog pivarskog ječma Osvit priznata 1988. godine. Ova sorta stvorena je po uzoru na sortu Jaran s poboljšanim svojstvima krupnoće zrna odnosno prinosa zrna I klase, boljeg pivarskog kvaliteta te niže i čvršće stabljike, radi čega je i

priznata (Lalić A. i sur. 1988). S obzirom na važnost sorti u proizvodnji, na Poljoprivrednom institutu u Osijeku tijekom 1991. godine zasnovano je sjemenarstvo elitnog sjemena na obje sorte. Tijekom sazrijevanja zrna (faza nalijevanja zrna) uslijed vremenskih nepogoda došlo je do mjestimičnog jačeg polijeganja usjeva, na sorti Jaran u većem obimu a na sorti Osvit u manjem obujmu. Prije žetve uzeti su randomizirano s pet mjesta uzorci polegnutog i nepolegnutog usjeva sa površine od 1 m² za svaki uzorak. Požnjeveni uzorci ovršeni su kombajnom a dobiveno zrno je analizirano na udjel zrna frakcije 2,8 mm, 2,5 mm, 2,2 mm i otpada sa polegnutog usjeva. Analizom varijance ustanovljena je razlika u krupnoći zrna između ispitivanih sorti polegnutog i nepolegnutog usjeva te udjela zrna I klase.

REZULTATI RADA S RASPRAVOM

Udjel zrna frakcije 2,8 mm

Utjecaj polijeganja na usjev jarog ječma u odnosu na udjel najkrupnijeg zrna frakcije 2,8 mm je vrlo negativan i statistički visoko opravdan što se vidi iz dobivenih rezultata istraživanja prikazanih u tabeli 1.

Razlike između nepolegnutog i polegnutog usjeva u prosjeku ispitivanih sorti iznose 18,22% u korist nepolegnutog usjeva (nepolegnuti usjev imao je 82,31% a polegnuti usjev 64,09% zrna frakcije 2,8 mm).

Između ispitivanih sorti Jaran i Osvit u prosjeku polegnutog i nepolegnutog usjeva postoje značajne razlike. Razlika iznosi 23,03% u korist sorte Osvit (sorta Osvit imala je 84,72% a sorta Jaran 61,69% zrna frakcije 2,8 mm). Navedeno proizlazi iz činjenice što sorta Jaran ima sitnije zrno koje je genetski uvjetovano i znatno veću razliku između % zrna polegnutog i nepolegnutog usjeva.

Analizom svake sorte zasebno u odnosu na udjel zrna polegnutog i nepolegnutog usjeva vidi se da postoji znatna razlika. Sorta Jaran ima 78,08% krupnijeg zrna frakcije 2,8 mm, a sorta Osvit 86,54% s razlikom od 8,46%. Kod polegnutog usjeva ta razlika je znatno veća i iznosi 37,60% (sorta Osvit imala je 82,89% a sorta Jaran 45,29% zrna frakcije 2,8 mm).

Ako analiziramo % zrna frakcije 2,8 mm između polegnutog i nepolegnutog usjeva unutar svake sorte uočava se da ta razlika za sortu Jaran iznosi 32,79% (nepolegnuti usjev 86,54% i polegnuti usjev 82,89% zrna frakcije 2,8 mm). Predmjeva se da navedeni rezultati proizlaze iz sljedećih razloga: tijekom oplemenjivačkog rada kod sorte Jaran koja je priznata kao visoko prinosna sorta akcent oplemenjivanja stavljen je na visoki prinos zrna, zadovoljavajuće krupnoće, na temelju čega je sorta i priznata te je postala standardna sorta za jare ječmove u bivšoj Jugoslaviji. Daljnjim radom oplemenjivači su, postigavši visoki urod zrna, nastojali poboljšati uglavnom kvalitetu zrna, polazeći prvo od "krupnoće zrna" te određenih pivarskih kvaliteta uz mogućnost skraćivanja stabljike i dužine vegetacije. Upravo iz navedenih razloga 1988. godine nakon priznavanja sorte Jaran, priznata je sorta Osvit. Genetski stečeno svojstvo krupnog zrna i kraće vegetacije, a

vjerojatno i nešto čvršće građe stabljike, (sorta Osvit je manje polegla) uvjetovali su da je sorta Osvit imala općenito krupnije zrno, kao i znatno manju razliku u % zrna između nepolegnutog i polegnutog usjeva.

Tabela 1. Utjecaj polijeganja na udjel zrna frakcije 2,8 mm (%)
Table 1. The Effects of Lodging to the portion of 2.8 mm kernel fraction (%)

Polijeganje Lodging	Sorta Variety		Prosjek Average
	Jaran	Osvit	
Nepolegnuto Without lodging	78,08	86,54	82,31
Polegnuto Lodging	45,29	82,89	64,09
Prosjek Average	61,69	84,72	

Tabela 1a. Analiza varijance dvofaktorijskog pokusa "2x2" za udjel zrna frakcije 2,8 mm (%)

Table 1a. Variance analysis of two-factorial trial (2x2) for portion of 2,8 m kernel fraction (%).

Izvor varijabilnosti	n-1	SQ	MS	F exp.	Tablično	
					P 0.05	P 0.01
SQ total	19	6143,22				
SQ ponavljanja	4	200,96	50,24	1,06	3,29	5,41
SQ kombinirano	3	5373,53	1791,18	47,39	3,49	5,95
SQ ostatak	12	568,72	43,39			
SQ sorta	1	2651,90	2651,90	55,95	4,75	9,33
SQ polijeganje	1	1660,21	1660,21	35,03	4,75	9,33
SQ interakcija	1	1061,42	1061,42	22,39	4,75	9,33

Udjel zrna frakcije 2,5 mm

Kao i kod najkrupnijeg zrna frakcije 2,8 mm tako i kod srednje krupnog zrna frakcije 2,5 mm, utjecaj polijeganja je vrlo velik i statistički visoko opravdan (tabela 2 i 2a).

Razlike između polegnutog i nepolegnutog usjeva u prosjeku ispitivanih sorti iznose 16,01% u korist nepolegnutog usjeva. Nepolegnuti usjev imao je 29,43% a polegnuti usjev 13,42% zrna frakcije 2,5 mm.

Između ispitivanih sorti Jaran i Osvit u prosjeku polegnutog i nepolegnutog usjeva postoje visoko opravdane razlike. Razlika iznosi 10,25% u korist sorte Osvit (sorta Osvit imala je 26,55% a sorta Jaran 16,30% zrna frakcije 2,5 mm). Ovo također proizlazi iz činjenice da sorta Jaran ima sitnije zrno koje je genetski uvjetovano. Upravo to svojstvo krupnijeg zrna kod sorte Osvit daje joj prednost u industriji piva i slada, te u sjemenarstvu prilikom dorade sjemena.

Analizom svake sorte zasebno u odnosu na udjel zrna frakcije 2,5 mm polegnutog i nepolegnutog usjeva vidi se da postoje opravdane razlike kod sorte Jaran odnosno visoko opravdane kod sorte Osvit. Sorta Jaran, kod nepolegnutog

usjeva, ima 20,34% zrna frakcije 2,5 mm a sorta Osvit 38,51% s razlikom od 18,17%. Kod polegnutog usjeva ta razlika je znatno manja i iznosi 2,34% (sorta Osvit imala je 14,59% a sorta Jaran 12,25% zrna frakcije 2,5 mm).

Analizom udjela zrna frakcije 2,5 mm između nepolegnutog i polegnutog usjeva unutar svake sorte uočava se da ta razlika za sortu Jaran iznosi 8,09% (nepolegnuti usjev 20,34% i polegnuti usjev 12,25% zrna frakcije 2,5 mm). Kod sorte Osvit te razlike u postotnom udjelu zrna frakcije 2,5 mm kod nepolegnutog i polegnutog usjeva nešto su veće i iznose 23,92% (nepolegnuti usjev 38,51% i polegnuti usjev 14,59% zrna frakcije 2,5 mm).

Tabela 2. Utjecaj polijeganja na udjel zrna frakcije 2,5 mm (%).
Table 2. The Effects of Lodging to the portion of 2,5 m kernel fraction (%).

Polijeganje Lodging	Sorta Variety		Prosjeck Average
	Jaran	Osvit	
Nepolegnuto Without lodging	20,34	38,51	29,43
Polegnuto Lodging	12,25	14,59	13,42
Prosjeck Average	16,30	26,55	

Tabela 2a. Analiza varijance dvofaktorijskog pokusa "2x2" za udjel zrna frakcije 2,5 mm (%).
Table 2a. Variance analysis of two-factorial trial (2x2) for portion of 2,5 mm kernel fraction (%).

Izvor varijabilnosti	n-1	SQ	MS	F exp.	Tablično	
					P 0.05	P 0.01
SQ total	19	2236,69				
SQ ponavljanja	4	39,99	9,99	1,55	3,26	5,41
SQ kombinirano	3	2119,36	706,45	6,44	3,49	5,95
SQ ostatak	12	77,34	6,44			
SQ sorta	1	1280,11	1280,11	198,6	4,75	9,33
SQ polijeganje	1	526,36	526,36	81,61	4,75	9,33
SQ interakcija	1	312,89	312,89	48,55	4,75	9,33

Udjel zrna frakcije 2,2 mm

Rezultati ispitivanja utjecaja polijeganja na postotni udjel zrna ove frakcije u prinosu jarog ječma prikazani su u tabeli 3 i 3a.

Iz navedenih tabela može se uočiti da je utjecaj polijeganja na udjel zrna frakcije 2,2 mm statistički opravdan s razlikom od 5,05% u korist nepolegnutog usjeva (nepolegnuti usjev imao je 1,76% a polegnuti 6,81% zrna frakcije 2,2 mm).

Između ispitivanih sorti Jaran i Osvit u prosjeku nepolegnutog i polegnutog usjeva ispoljile su se razlike u udjelu zrna frakcije 2,2 mm ali te razlike nisu statistički opravdane.

Analizom svake sorte zasebno u odnosu na udjel zrna nepolegnutog i polegnutog usjeva vidi se da su ispoljene razlike kod sorte Jaran statistički opravdane dok te razlike kod sorte Osvit, statistički, nisu opravdane (sorta Jaran imala je kod nepolegnutog usjeva 1,90% a kod polegnutog 11,12% zrna frakcije 2,2 mm, dok je sorta Osvit imala kod nepolegnutog usjeva 1,62% a kod polegnutog 2,50% zrna frakcije 2,2 mm).

Veći postotni udjel zrna frakcije 2,2 mm kod sorte Jaran uvjetovan je genetskim svojstvima sorte jer sorta Jaran pripada skupini sitnozrnih sorti s većim postotnim udjelom sitnijih frakcija zrna.

Ako se analizira utjecaj polijeganja na udjel zrna frakcije 2,2 mm unutar svake sorte, može se uočiti da je negativan utjecaj polijeganja došao više do izražaja kod sorte Jaran (sitnozno sorte) nego kod sorte Osvit (krupnozrne sorte), te da je sorta Jaran imala veći udjel zrna frakcije 2,2 mm (6,51%) nego sorta Osvit (2,06%). Nakon polijeganja te razlike su se još jače ispoljile naročito kod sorte Jaran (u nepolegnutom usjevu 1,90% a u polegnutom 11,12% zrna frakcije 2,2 mm).

Udjel zrna frakcije 2,2 mm nema bitnijeg značaja kod normalno dozrijeleg usjeva jarog ječma, kako u pogledu sjemeškog usjeva tako u pogledu zrna za potrebe industrije slada. U oba slučaja, prilikom dorade ječma, zrno frakcije 2,2 mm ide u otpad jer se za sjemensku robu uzima samo zrno promjera većeg od 2,5 mm. Isto tako, za potrebe industrije piva i slada uzima se zrno I klase odnosno zrno promjera većeg od 2,5 mm.

Tabela 3. Utjecaj polijeganja na udjel zrna frakcije 2,2 mm (%).

Table 3. The Effects of Lodging to the portion of 2,2 mm kernel fraction (%).

Polijeganje Lodging	Sorta Variety		Prosjeck Average
	Jaran	Osvit	
Nepolegnuto Without lodging	1,90	1,62	1,76
Polegnuto Lodging	11,12	2,50	6,81
Prosjeck Average	6,51	2,06	

Tabela 3a. Analiza varijance dvofaktorijskog pokusa "2x2" za udjel zrna frakcije 2,2 mm (%).

Table 3a. Variance analysis of two-factorial trial (2x2) for portion of 2.2 mm kernel fraction (%).

Izvor varijabilnosti	n-1	SQ	MS	F exp.	Tablično	
					P 0.05	P 0.01
SQ total	19	24,46				
SQ ponavljanja	4	42,30	6,12	0,66	3,26	5,41
SQ kombinirano	3	313,17	104,39	11,41	3,49	5,95
SQ ostatak	12	109,83	9,15			
SQ sorta	1	99,02	99,02	10,82	4,75	9,33
SQ polijeganje	1	127,22	127,22	13,90	4,75	9,33
SQ interakcija	1	86,93	86,93	9,50	4,75	9,33

Udjel zrna frakcije otpad

Prilikom svake dorade sjemena ječma bilo u procesu sjemenarstva bilo za potrebe industrije slada dobiva se određen postotak otpada. Pod otpadom podrazumjevamo sitna, štura i jalova zrna, polomljena zrna te različite organske i anorganske primjese. Pod otpadom često smatramo i zrna promjera 2,2 mm-2,5 mm (veliki pogoni za doradu sjemena gdje se često događa da ne odvajaju zrna navedenog promjera od stvarnog otpada).

Analizom varijance dobivenih srednjih vrijednosti o količini otpada kod sorti Jaran i Osvit, obzirom na utjecaj polijeganja, (tabela 4 i 4a) ustanovljeno je da između nepolegnutog i polegnutog usjeva nema, statistički opravdanih razlika (kod nepolegnutog usjeva 0,33% a kod polegnutog 2,98% otpada).

Između ispitivanih sorti u prosjeku nepolegnutog i polegnutog usjeva ustanovljeno je da ne postoje, statistički opravdane, razlike (sorta Jaran imala je 2,84% a sorta Osvit 0,47% otpada). Nastala razlika u količini otpada, od 2,37% u korist sorte Jaran vjerojatno je uvjetovana genetski, budući je sorta Jaran u odnosu na sortu Osvit, sitnozrna sorta.

Tabela 4. Utjecaj polijeganja na udjel zrna frakcije otpad (%)
 Table 4. The Effects of Lodging to the portion of waste kernel fraction (%).

Polijeganje Lodging	Sorta Variety		Prosjek Average
	Jaran	Osvit	
Nepolegnuto Without lodging	0,37	0,29	0,33
Polegnuto Lodging	5,31	0,64	2,98
Prosjek Average	2,84	0,47	

Tabela 4a. Analiza varijance dvofaktorijskog pokusa "2x2" za udjel zrna frakcije otpad (%).
 Table 4a. Variance analysis of two-factorial trial (2x2) for portion of waste kernel fraction (%).

Izvor varijabilnosti	n-1	SQ	MS	F exp.	Tablično	
					P 0.05	P 0.01
SQ total	19	160,13				
SQ ponavljanja	4	16,39	4,09	0,91	3,26	5,41
SQ kombinirano	3	89,67	29,89	6,64	3,49	5,95
SQ ostatak	12	54,07	4,50			
SQ sorta	1	28,29	28,29	6,28	4,75	9,33
SQ polijeganje	1	35,03	35,03	7,78	4,75	9,33
SQ interakcija	1	26,05	26,05	5,85	4,75	9,33

S druge strane, ako analiziramo utjecaj polijeganja na količinu otpada unutar pojedine sorte, može se vidjeti da se polijeganjem usjeva u velikoj mjeri povećava količina otpada naročito kod sorte Jaran sa statistički opravdanim razlikama u

srednjim vrijednostima (kod nepolegnutog usjeva sorta Jaran imala je 0,37% a kod polegnutog 5,31% otpada).

Iz gore navedenog može se vidjeti da nepovoljni vanjski čimbenici (naročito dugotrajne kiše praćene olujnim vjetrom) mogu u velikoj mjeri uvjetovati polijeganje usjeva i time znatno povećati količinu otpada u naturalnom sjemenu te smanjiti njegovu uporabnu vrijednost, kako u sjemenarstvu tako i u industriji slada.

Udjel zrna I klase

U industriji piva i slada, ječam naročito jari, ima značajnu ulogu. Od dobro formiranog i kvalitetnog zrna priprema se "slad" za proizvodnju kvalitetnog piva (Cook, A. H. and all. 1962.). S obzirom da zrno mora biti dobro formirano, krupno i naliveno za spravljanje slada upotrebljava se zrno promjera iznad 2,5 mm (odnosno 2,5 mm + 2,8 mm) tj. zrno I klase.

Utjecaj polijeganja na udjel zrna I klase kod sorti jarog ječma Jaran i Osvit prikazan je u tabeli 5 i 5a. Analizom varijance dobivenih podataka vidi se da polijeganje ima statistički opravdan utjecaj na udjel zrna I klase s razlikom u srednjim vrijednostima od 7,97% u korist nepolegnutog usjeva (nepolegnuti usjev imao je 98,61% a polegnuti 90,64% zrna I klase).

Kod sorte Osvit nema statistički opravdane razlike u udjelu zrna I klase između nepolegnutog i polegnutog usjeva, dok su kod sorte Jaran ispoljene razlike između nepolegnutog i polegnutog usjeva statistički visoko opravdane (sorta Jaran kod nepolegnutog usjeva imala je 98,42% a kod polegnutog 83,80% zrna I klase).

Na temelju navedenog vidi se negativan utjecaj polijeganja na udjel zrna I klase koje se naročito intenzivno ispoljilo kod sorte Jaran što joj svakako umanjuje tehnološku vrijednost u industriji piva i slada ali i vrijednost kod dorade sjemenkog materijala.

Za razliku od sorte Jaran, sorta Osvit pokazala je veću otpornost na polijeganje te na negativan utjecaj polijeganja u odnosu na udjel zrna I klase u ukupnom prinosu, što je svakako poželjno kako sa stanovišta sjemenarstva tako i sa stanovišta industrije piva i slada.

Navedeno opravdava uloženi trud oplemenjivača za poboljšanje svojstava zrna sorte Jaran, prvenstveno u odnosu na industriju slada koja za svoje potrebe zahtijeva ječam visokog udjela zrna I klase tj. krupnog zrna.

Tabela 5. Utjecaj polijeganja na udjel zrna I klase (%).
Table 5. The Effects of Lodging to the portion of I class kernels (%).

Polijeganje Lodging	Sorta Variety		Prosjeck Average
	Jaran	Osvit	
Nepolegnuto Without lodging	98,42	98,80	98,61
Polegnuto Lodging	83,80	97,48	90,64
Prosjeck Average	91,11	98,14	

Tabela 5a. Analiza varijance dvofaktorijskog pokusa "2x2" za udjel zrna I klase (%)
Table 5a. Variance analysis of two-factorial trial (2x2) for portion of I class kernels (%)

Izvor varijabilnosti	n-1	SQ	MS	F exp.	Tablično	
					P 0.05	P 0.01
SQ total	19	1165,45				
SQ ponavljanja	4	86,78	21,69	0,06	3,26	5,41
SQ kombinirano	3	700,13	233,33	7,39	3,49	5,95
SQ ostatak	12	378,54	31,55			
SQ sorta	1	160,87	160,87	5,10	4,75	9,33
SQ polijeganje	1	237,51	237,51	7,51	4,75	9,33
SQ interakcija	1	301,75	301,75	9,56	4,75	9,33

ZAKLJUČAK

Na temelju obavljenih analiza zrna s nepolegnutog i polegnutog usjeva i njihovog utjecaja na veličinu zrna tj. udjel zrna frakcije 2,8 mm, 2,2 mm, otpada te udjela zrna I klase kod sorti jarog pivarskog ječma Jaran i Osvit može se zaključiti sljedeće:

1. Na obje ispitivane sorte polijeganje je imalo negativan utjecaj na formiranje kvalitetnog i krupnog zrna. Taj čimbenik došao je do jačeg izražaja kod sorte Jaran, a manje kod sorte Osvit.

2. Razlika u udjelu zrna unutar frakcije 2,8 mm nepolegnutog i polegnutog usjeva statistički je visoko opravdana za sortu Jaran gdje je nepolegnuti usjev imao za 32,79% veći udjel zrna frakcije 2,8 mm nego polegnuti usjev.

3. Razlika u udjelu zrna unutar frakcije 2,5 mm nepolegnutog i polegnutog usjeva statistički je visoko opravdana za sortu Osvit gdje je nepolegnuti usjev imao za 23,92% veći udjel zrna frakcije 2,5 mm, nego polegnuti usjev. Ispoljene razlike u srednjim vrijednostima kod sorte jaran statistički su opravdane gdje je nepolegnuti usjev imao za 8,09% veći udjel zrna frakcije 2,5 mm, nego polegnuti usjev.

4. Razlika u udjelu zrna frakcije 2,2 mm kod nepolegnutog i polegnutog usjeva statistički je opravdana kod sorte Jaran i iznosi 9,22% u korist polegnutog usjeva.

5. Postotni udjel otpada kod obje sorte također se povećava u korist polegnutog usjeva s tim da su ispoljene razlike, kod sorte Jaran, statistički značajne i iznose 4,94% u korist polegnutog usjeva.

6. Udjel zrna I klase podliježe također negativnom utjecaju polijeganja što se naročito ispoljilo kod sorte Jaran, gdje su nastale razlike između nepolegnutog i polegnutog usjeva, statistički visoko opravdane a iznose 14,62% u korist nepolegnutog usjeva.

Stoga možemo pćenito zaključiti da polijeganje usjeva kod jarog pivarskog ječma ima znatan negativan utjecaj na krupnoću zrna (povećava se postotak sitnog zrna) a koja je bitan čimbenik prije svega u industriji piva i slada, a potom i u doradi sjemenskog usjeva.

Tabela 6. Pregled rezultata istraživanja utjecaja polijeganja na udjel zrna frakcije 2,8 mm, 2,5 mm, 2,2 mm i otpada te udjel zrna I klase (%).

Table 6. Results of studying the effects of lodging on the portions of 2.8 mm, 2.5 mm, 2.2 mm, waste and I class kernel fractions (%).

Frakcija zrna Kernel fraction	Polijeganje Lodging	Sorta Variety	
		Jarar	Osvit
2,8 mm	Nepolegnuti Without	78,08	86,54
	Polegnuti With	45,29	82,89
2,5 mm	Nepolegnuti Without	20,34	38,51
	Polegnuti With	12,25	14,59
2,2 mm	Nepolegnuti Without	1,90	1,62
	Polegnuti With	11,12	2,50
Otpad Waste	Nepolegnuti Without	0,37	0,29
	Polegnuti With	5,31	0,64
Udjel zrna I klase	Nepolegnuti Without	98,42	98,80
	Polegnuti With	83,80	97,48

LITERATURA

1. Cook, A. H. and all. (1962.): Barley and Malt, Biology, Biochemistry and Technology, The Brewing Industry Research Foundation, Redhill, England, Academic Press, New York and London.
2. Jevtić, S. (1981.): Biologija proizvodnje sjemena ratarskih kultura. Nolit, Beograd.
3. Lalić, A., Kovačević, J., Martinčić, J. (1988.): Oplemenjivanje ječma na prinos i pivarski kvalitet. Pivarstvo, 21(3-4), 99-104. Beograd.
4. Martinčić, J., Guberac, V. (1991.): Utjecaj veličine zrna, sadržaja škroba i bjelančevina na energiju klijanja i klijavost zrna jarog ječma. Bilten poljodobra, 5-12, 61-64, Zagreb.
5. Milohnić, J. (1972.): Oplemenjivanje bilja, specijalni dio. Ratarske kulture I, Zagreb.