

GALOVIĆ S.

EFEKT SORTE I GUSTOĆE SJETVE U UZGOJU JAROG JEČMA

UROD ZRNA I KOMPONENTE URODA

Ječam se uzgaja od davnina. Zbog velike prilagodljivosti najrasprostranjeniji je među žitaricama. Ipak glavni uzgojni pojas ječma leži između 55° i 65° sjeverne širine. U Jugoslaviji se uzgaja u ravničarskom, ali i u brdsko-planinskom području, gdje ne mogu uspijevati druge kulture. Iako su u nas urodi zrna utrostručeni u odnosu na prijeratno razdoblje (1934 — 38) još uvijek su niski u usporedbi s urodom ječma u nekim zapadnoevropskim zemljama. Bolji urodi zrna postižu se na društvenom sektoru. Tako je 1976. godine u SR Hrvatskoj na društvenom sektoru postignut prosječni urod zrna od 38,60 dt/ha, koji nije daleko od prosječnih uroda najboljih zapadnoevropskih proizvođača. Vrlo dobar prosječni urod se postiže u slavonsko-baranjskoj regiji gdje je isti 1976. godine iznosio 34,60 dt/ha (za 14,0 dt ha veći od jugoslavenskog). U proizvodnji su zastupljeni ozimi i jari ječam. Odnos jednog prema drugom se mijenja. U Jugoslaviji je u razdoblju 1951 — 60. godine 51% površina zauzima o zimim ječmima, a 1976. godine samo 31% ukupnih površina pod ječmom (u Hrvatskoj se taj odnos promijenio od 66 na 40%). Ipak u najnovije vrijeme se povećavaju površine pod ozimim ječmom zahvaljujući selekcijama ozimih dvoredaca, koji ne samo da daju veće urode zrna od jarih nego imaju i zrno dobrih pivarskih kvaliteta. Ječam je ražena sirovina u pivarskoj industriji, ali isto tako vrlo je cijenjen kao hrana u svinjogojstvu.

U istočnoj Slavoniji kratak je pogodan period za ukorjenjavanje i razvoj ječma u proljetnom razdoblju. Busanje i gustoća usjeva se mijenjaju od godine do godine, a uslijed toga se mijenja i urod zrna. Stoga je potrebno ispitati kakav je utjecaj sorte i gustoće sjetve na urod zrna i njegove komponente. Ovaj problem je zaokupirao mnoge autore u zemlji i inozemstvu. Lalić (1977) iznosi podatak da sorte (Union, Wisa, Amsel) u poljskim uvjetima sjeverne Metohije najveći urod zrna kao i najveću težinu 1000 zrna daju pri sjetvi 400 zrna/m². Najrodnijom sortom s najvećom težinom 100 zrna se pokazala sorta Union.

Aganović i Mihetić Nadežda (1976) su ustanovili na ozimim ječmovima da sorta ima veliko značenje u realizaciji uroda. Iako je norma sjetve znatno slabije djelovala ipak je došlo do signifikantnog povećanja uroda zrna pri promjeni norme sjetve od 350 na 650 zrna/m². Fizička svojstva zrna nisu se bitno mijenjala.

Aganović (1978) konstatira da je norma sjetve bitni činilac koji utječe na formiranje gustoće sklopa, a to je najvažniji element u realizaciji uroda. Povećane gustoće sjetve imale su za posljedicu pad težine 1000 zrna.

Hojmark (1975) sijući dvije sorte ječma (Emir i Loffa) u različitim gustoćama od 180 do 480 zrna/m² (75 — 200 kg/ha) dolazi do zaključka da urod zrna ne raste iznad norme sjetve od 150 kg/ha (360 zrna/m²). Broj klasova po biljci, broj zrna po klasi i težina 1000 zrna su padali pri povećanju norme sjetve.

Skladal (1967) navodi da u području Kromeriža (ČSSR) pivarski ječma treba sijati u gustoći od 300 — 400 klijavih zrna/m² (120 — 170 kg/ha). Pri većoj normi sjetve opadao je broj vlati po biljci i težina 1000 zrna, a povećavala se sklonost k polijeganju.

I **Prikryl** (1965) ističe da do pada uroda može doći uslijed pregustog sklopa. Prevelik broj biljaka u početku vlatanja uzrokuje gubitak listova i sušenje vlati prije klasanja što rezultira niskom produkcijom zrna po klasu.

Samusev i Osin (1969) su ustanovili da pregusta sjetva znatno snižava produktivno busanje. U pogledu busanja sorte su se bitno razlikovale, ali su ipak veće norme sjetve dale veći broj produktivnih vlati kod svih sorata. Najveći urod zrna je ostvaren kod 548 — 682 klasova/m² ovisno o sorti. Iako je s povećanjem normi sjetve dolazilo do pada produkcije zrna po klasu urod zrna se povećavao po jedinici površine.

Sawicki (1976) ispituje ječmove tipa nutans i tipa erectum u različitim normama sjetve (300 — 450 zrna/m²). Sorte tipa nutans imale su u prosjeku veći broj klasova/m² nego sorte tipa erectum, što je rezultiralo iz većeg broja klasova po biljci. Prosječna težina zrna po klasu bila je veća kod sorata tipa erectum u odnosu na sorte tipa nutans. Optimalna norma sjetve bila je 140 — 150 kg/ha za sorte tipa nutans i 160 — 225 kg/ha za sorte tipa erectum.

Valenčić (1965) je pak kod tri sorte jarog ječma (Herta, Proctor, Volla) dobio dosta ujednačen urod zrna pri različitim normama sjetve (300, 400, 500 zrna/m²). Najveću težinu 1000 zrna je ustanovio u najrjeđoj sjetvi. Sorte su se bitno razlikovale po urodu zrna i težini 1000 zrna. Volla se pokazala superiornom u odnosu na ostale sorte.

MATERIJAL I METODIKA ISTRAŽIVANJA

Budući da optimalna gustoća usjeva ovisi o sortnim svojstvima ječma u pokus su uvrštene tri sorte jarog ječma (Osk 4.19/4, Osk 4.2/9 i Velebit) koje su sijane u četiri gustoće sjetve (400, 450, 500 i 550 zrna/m²). Pokus je postavljen na smeđem tlu na površinama Poljoprivrednog instituta u Osijeku. Vođen je 1977. i 1978. godine, a postavljen po split-plot metodi u pet repeticija. Veličina osnovne parcelice za obračun je 5m².

Prve godine predusjev je bila soja gnojena sa ukupno 40 kg N, 120 kg P i 80 kg K/ha. Druge godine predusjev je bio kukuruz gnojen s 162 kg N, 140 kg P i 127 kg K/ha. Obrada za pokus bila je uobičajena, a sjetva je obavljena ručno 11. ožujka 1977. i 17. ožujka 1978. godine. Sjeme je tretirano vitavaxom.

Mineralna gnojidba se prve godine sastajala samo u zaoravanju 300 kg/ha kompleksnog gnojiva-NPK 9:18:18 ili u čistim hranivima 27 kg/ha N, 54 kg/ha P₂O₅ i 54 kg/ha K₂O. Godine 1978. za pokus je zaorano 500 kg/ha kompleksnog gnojiva-NPK 9:18:18, a u fazi 2-3 lista obavljena je prihrana sa 75 kg/ha KAN-a. U čistim hranivima to je iznosilo 65 kg/ha dušika, 90 kg/ha fosfora i 90 kg/ha kalija.

Godine 1977. žetva je obavljena 11. srpnja, a 1978. godine 18. srpnja uz prethodno uklanjanje rubnih redova.

Urod zrna je određen po parcelici i preračunan na dt/ha. Težina 1000 zrna je određena vaganjem 4x100 zrna. Broj zrna i težina zrna po klasu su određeni na 30 klasova s osnovne parcelice; te je izračunan prosjek za jedan klas. Broj plodnih vlati (broj klasova) je utvrđen na jednom metru dužine u redu (0,2 m²) i preračunan na 1m². Navedena svojstva su statistički obrađena (Kump 1974).

KLIMATSKE PRILIKE

Niske temperature u ožujku (minimalne ispod nule) usporile su nicanje usjeva u obje ispitivane godine. Karakteristično za 1977. godinu je pad temperatura u drugoj dekadi travnja kada je bilo i nekoliko dana s mrazom. Travanj je k tomu bio suh (22,5 mm kiše), a suša se protegla i kroz svibanj sve do polovice lipnja. Deficit vode u tlu bio je pojačan rastom temperatura krajem svibnja i početkom lipnja. Uslijed toga ječam je ostao kratkih vlati. Sredinom lipnja dolazi do olujnih kiša koje su prouzročile nalijeganje usjeva. Travanj je i 1978. godine bio deficitaran u oborinama za više od 20 mm u odnosu na višegodišnji prosjek. U drugoj dekadi dolazi do zahlađenja, potom temperature rastu da bi se u drugoj dekadi svibnja pojavio i mraz (12. V, — 0,6°C). Mjesec lipanj znatno je hladniji u odnosu na višegodišnji prosjek. Ovo je uvjetovano obilnim oborinama uslijed kojih dolazi do jačeg napada bolesti na već poleglom ječmu. U obim godinama ispitivanja učestale kiše u prvoj dekadi srpnja odgale su žetvu te je ista dosta kasno obavljena.

REZULTATI I DISKUSIJA

Utjecaj sorte i gustoće sjetve na urod zrna prikazan je u tablici 1. Iz navedenih podataka je vidljivo da 1977. godine postoje signifikantne razlike između sorata dok 1978. godine takvih razlika nema. Urod zrna je uveliko ovisan o osobinama sorte, ali isto tako i o klimatskim uvjetima uzgoja. Godine 1977. sorta Velebit je signifikantno većeg uroda zrna od preostalih dviju sorata, među kojima nema statistički opravdanih razlika. Godine 1978. sve su sorte na istoj razini rodnosti, ali su dale veći urod nego 1977. godine. Najmanje povećanje uroda (za samo 2,0 dt/ha) u odnosu na prethodnu godinu dala je sorta Velebit. Ovo se može objasniti jačim polijeganjem ove u odnosu na ostale dvije sorte.

Tabela 1 -- Urod zrna u dt/ha

Godina	Norma sjetve zrna/m ²	Sorta			\bar{x} norme sjetve
		Osk 4.19/4	Osk. 4.2/9	Velebit	
1977.	400	35,68	35,16	39,24	36,69
	450	35,92	37,16	42,40	38,49
	500	36,28	37,12	45,52	39,66
	550	34,72	41,56	42,32	39,53
x sorte		35,65	37,75	42,37	
1978.	400	44,02	44,04	45,37	44,48
	450	44,66	46,42	44,47	45,18
	500	43,95	45,00	40,95	43,30
	550	43,21	44,95	46,02	44,73
x sorte		43,96	45,10	44,21	
			sorte		norme
		1977. g.	1978. g.	1977. g.	sjetve 1978. g.
LSD	0,05	4,24	—	—	—
	0,01	6,16	—	—	—

U pogledu različitih normi sjetve nije bilo razlika u urodu zrna niti u jednoj godini ispitivanja. Ipak 1977. godine postoji tendencija porasta uroda zrna s povećanjem sjetvene norme. Bez obzira na gustoću sjetve urod zrna je 1978. godine bio veći za 6,0 dt/ha u odnosu na 1977. godinu.

Poznato je da urod zrna strnih žitarica ovisi o broju plodnih vlati (broj klasova) po jedinici površine, o broju klasića (zrna) po klasu, težini zrna po klasu odnosno težini 1000 zrna.

U pogledu broja plodnih vlati nije bilo statistički značajnih razlika među sortama. Iz navedenih podataka (tablica 2) je vidljivo da je 1978. godine kod svih sorata broj klasova/m² znatno veći nego 1977. godine (za 140-171 klas/m² ovisno o sorti).

Različite norme sjetve su se pak odrazile u određenoj mjeri na broj plodnih vlati. U obim godinama najmanji broj klasova ustanovljen je u najrjeđoj sjetvi (615 odnosno 762). Razlike koje se javljaju 1977. godine nisu statistički opravdane. Ipak je prisutna tendencija povećanja broja klasova do povećanja sjetvene norme na 500 zrna/m². Godine 1978. statistički opravdana razlika postoji, ali samo između najrjeđe i najgušće sjetve. Bez obzira na normu sjetve iste godine je formirano 158,8 klasova više po m² nego 1977. godine. Čini se da je utjecaj godine na broj plodnih vlati bio veći od norme sjetve. Broj fertilnih vlati raste s porastom norme sjetve, ali idući prema većim gustoćama taj porast biva sve manji.

Tabela 2 — Broj plodnih vlati/m²

Godina	Norme sjetve zrna/m ²	Sorta			x norme sjetve
		Osk 4.19/4	Osk. 4.2/9	Velebit	
1977.	400	667,0	616,0	562,0	615,0
	450	662,4	607,2	657,8	642,5
	500	729,2	663,2	704,8	699,1
	550	656,8	749,0	666,4	690,7
x sorte		678,85	658,85	647,75	
1978.	400	780,0	738,0	769,0	762,33
	450	811,0	822,0	844,0	825,67
	500	859,0	788,0	819,0	822,0
	550	949,0	848,0	821,0	872,67
x sorte		849,75	799,0	813,24	
		sorte			norme sjetve
		1977. g.	1978. g.	1977. g.	1978. g.
LSD	0,05	—	—	—	53,8
	0,01	—	—	—	72,1

Broj zrna po klasu je bitno različit kod ispitivanih sorata u objim godinama ispitivanja (tablica 3). Utjecaj godine vidljiv je jedino kod sorte Velebit (za 2,5 zrna manje 1978. nego 1977. godine). Najvećim brojem zrna

Tabela 3 — Broj zrna po klasu

Godina	Norme sjetve zrna/m ²	Sorta			x norme sjetve
		Osk 4.19/4	Osk. 4.2/9	Velebit	
1977.	400	25,54	26,74	24,48	25,58
	450	24,34	26,16	24,92	25,14
	500	24,00	25,78	23,88	24,55
	550	23,70	26,00	24,14	24,61
x sorte		24,39	26,17	24,35	
1978.	400	25,94	27,74	21,54	25,07
	450	23,56	27,12	23,40	24,69
	500	24,00	24,88	21,52	23,47
	550	24,55	25,88	20,80	23,75
x sorte		24,51	26,40	21,82	
		sorte			norme sjetve
		1977. g.	1978. g.	1977. g.	1978. g.
LSD	0,05	0,75	1,23	0,57	1,03
	0,01	1,08	1,79	0,77	1,38

po klasu ističe se sorta Osk 4.2/9 u obje godine ispitivanja. Između Velebita i Osk 4.19/4 1977. godine nema statistički opravdanih razlika' ali su one prisutne u 1978. godini. Sorta Osk 4.2,9 nadmašuje sortu Osk 4.19/4 za 1,78 zrna 1977. godine i za 1,89 zrna 1978. godine. U odnosu na sortu Velebit razlika je 1,82 zrna 1977. godine i 4,58 zrna 1978. godine.

Norme sjetve su se odrazile na broj zrna po klasu u obim ispitivanim godinama. Najveći broj zrna po klasu ostvaren je u najrjeđoj sjetvi (25,58 odnosno 25,07). Čini se da je razlika od 50 zrna/m² u normi sjetve premala, a da bi se signifikantno manifestirala. Bez obzira na norme sjetve 1977. godine je dobiven veći broj zrna po klasu za 0,73 zrna u odnosu na 1978. godinu.

Sorte se međusobno razlikuju i po težini zrna na klasu, ali samo 1977. godine, dok 1978. godine nema signifikantnih razlika (tablica 4). Prisutan je i utjecaj godine, ali nije jednako izražen kod svih sorata. Dok je kod sorte Velebit 1978. godine težina zrna po klasu bila za 0,14 g manja nego 1977. godine dotle je kod preostalih dviju sorata bila nešto veća nego 1977. godine. Sorta Velebit 1977. godine ima signifikantno veću težinu zrna po klasu od ostalih dviju sorata. (0,217 g u odnosu na Osk 4.19/4 i 0,131 g u odnosu na Osk 4.2/9). Sorta Osk 4.2,9 je pak bolja za 0,086 g od sorte Osk 4.19/4. Godine 1978. nije bilo signifikantnih razlika među sortama.

Tabela 4 — Težina zrna po klasu u gramima

Godina	Norme sjetve zrna/m ²	Sorta			x norme sjetve
		Osk 4.19/4	Osk. 4.2/9	Velebit	
1977.	400	0,82	0,93	1,06	0,94
	450	0,84	0,89	1,10	0,94
	500	0,86	0,93	1,00	0,93
	550	0,78	0,89	1,01	0,89
x sorte		0,83	0,91	1,04	
1978.	400	1,01	0,99	0,87	0,96
	450	0,90	1,01	1,01	0,97
	500	0,89	0,86	0,95	0,90
	550	0,86	0,90	0,77	0,85
x sorte		0,92	0,94	0,90	
		1977. g.	sorte 1978. g.	1977. g.	norme 1978. g.
LSD	0,05	0,069	—	—	0,09
	0,01	0,101	—	—	0,13

I gustoća sjetve se odrazila na težinu zrna po klasu. Ali, te razlike 1977. godine nisu statistički opravdane. Najgušća sjetva je dala najmanju težinu klasa, međutim statistički opravdana razlika evidentna je tek kod razlike od 100 zrna/m² u normi sjetve i to samo u odnosu na najgušći sklop.

U pogledu težine 1000 zrna ispitivane sorte se međusobno razlikuju. Općenito, kod svih sorata težina 1000 zrna je 1978. godine nešto niža u odnosu na 1977. godinu. U obim godinama ispitivanja sorta Velebit ima signifikantno veću težinu 1000 zrna od ostalih dviju sorata (tablica 5).

Razlika između Velebita i Osk 4.19/4 je iznosila 5,7 g u 1977. godini i 6,12 g 1978. godine. Sortu Osk 4.2/9 Velebit nadmašuje za 6,50 g 1977. godine iza 6,33 g 1978. godine. Godine 1977. sorta Osk 4.19/4 je imala signifikantno veću težinu 1000 zrna od sorte Osk 4.2/9 (za 0,8 g), dok 1978. godine između njih nije bilo statistički opravdanih razlika.

Tabela 5 -- Težina 1000 zrna (u gramima)

Godina	Norme sjetve zrna/m ²	Sorta			x norme sjetve
		Osk 4.19/4	Osk. 4.2/9	Velebit	
1977.	400	35,14	35,12	41,42	47,23
	450	35,42	34,52	40,92	36,95
	500	35,74	34,26	41,42	37,14
	550	35,36	34,78	40,80	36,98
x sorte		35,42	34,67	41,14	
1978.	400	34,99	34,76	41,26	37,00
	450	34,26	34,28	41,04	36,53
	500	34,34	34,10	40,35	36,26
	550	34,62	34,22	40,06	36,30
x sorte		34,55	34,34	40,68	
		sorte			norme sjetve
		1977. g.	1978. g.	1977. g.	1978. g.
LSD	0,05	0,58	0,64	—	—
	0,01	0,84	0,94	—	—

Norme sjetve nisu se signifikantno odrazile na težinu 1000 zrna iako je dobivena nešto veća težina 1000 zrna u najrjeđem sklopu. Bez obzira na normu sjetve 1977. godine je dobivena veća težina 1000 zrna za 0,5 g u odnosu na 1978. godinu.

Posebnu pažnju među sortama zaslužuje Velebit. U pogledu uroda i težine 1000 zrna nadmašuje sorte Osk 4.2/9 i Osk 4.19/4. Superiornost u pogledu uroda zrna 1977. godine nije zadržao i u 1978. godini, a razloge treba tražiti prije svega u jačem polijeganju Velebita u odnosu na ostale dvije sorte. Sorta Velebit se ističe i većom težinom zrna po klasu iako nije imala i najveći broj zrna po klasu. Ovo nas upućuje na zaključak da Velebit ima krupno i teško zrno. Potvrdu za ovu konstataciju dobili smo u 1978. godini kada sorta Velebit zaostaje po broju zrna na klasu za ostalim dvjema sortama, ali se sorte ne razlikuju po težini zrna s jednog klasa.

Optimalne norme sjetve su vrlo važan činilac u postizanju visokih uroda svih ratarskih kultura. Ovaj problem je posebno naglašen u uzgoju jarog ječma, jer često ne postoje uvjeti za dobro nabusavanje u ranom proljetnom periodu.

Aganović (1978) ističe upravo sklop biljaka kao najvažniji element u realizaciji uroda.

Različite norme sjetve nisu se jednako odrazile na sva ispitivana svojstva. Na urod i težinu 1000 zrna norme sjetve nisu utjecale. I neki autori (Middleton, Hebert i Murphy 1964) također nisu dobili razlike u urodu zrna pri različitim gustoćama sjetve. Ustanovili su da se pri nižoj normi sjetve smanjuje broj klasova/m², ali se povećava broj zrna na klasu, uslijed čega i nije bilo signifikantnih razlika u urodu zrna.

Ovome se može pridodati da i velika energija busanja u dobroj mjeri može umanjiti ili čak eliminirati razlike koje proizlaze iz normi sjetve. U pogledu težine 1000 zrna razlike nije bilo vjerojatno zbog premalog raspona unutar normi sjetve. Naime, Aganović (1978) je ustanovio da do promjene ovoga svojstva dolazi tek kod povećanih normi sjetve (iznad 650 zrna/m²).

Iako su dobivene dosta male razlike u pogledu broja zrna na klasu može se konstatirati da s povećanjem sjetvenih normi opada broj zrna po klasu. Ovaj trend bi bio vjerojatno naglašeniji da su sorte sijane i pri većim gustoćama. Tako su i Samusev i Osin (1979) ustanovili da se s povećanjem normi sjetve kod svih sorata očigledno snižavala produkcija zrna po klasu, ali je ostvaren veći urod zrna. I Hojmark je ustanovio pad broja zrna po klasu pri povećanju norme sjetve iznad 360 zrna/m².

Razlike koje smo dobili u težini zrna po klasu nisu izražene, ali ipak postoji tendencija pada težine zrna po klasu pri povećanju norme sjetve. Nešto naglašenija razlika dobivena je između najmanje i najveće norme sjetve.

ZAKLJUČCI

Na temelju dobivenih rezultata u dvogodišnjim ispitivanjima utjecaja sorte i gustoće sjetve u uzgoju jarog ječma može se zaključiti slijedeće:

1) Sorta Velebit se pokazala superiornom u odnosu na sorte Osk 4.19/4 i Osk 4.2/9 i to u pogledu uroda zrna, težine 1000 zrna i težine zrna po klasu.

2) U pogledu broja plodnih vlati po jedinici površine ispitivane sorte se ne razlikuju bitno.

3) Urod zrna i težina statistički gledano se ne mijenjaju unutar raspona od 400 — 550 zrna/m²

4) Najveći broj zrna po klasu je dobiven u najrjeđoj sjetvi, dok se težina zrna po klasu nije bitno mijenjala, premda je nešto manja težina zrna po klasu dobivena u najgušćoj sjetvi.

5) Potpunija slika o utjecaju sorata i normi sjetve na urod zrna i njegove komponente svakako bi se dobila da su u ispitivanje bili uključeni još neki činioci, a prije svega rok sjetve i gnojidbe. Zato navedene zaključke ne treba smatrati apsolutnim.

LITERATURA

- 1) **Aganović, Z.:** Uticaj rastućih doza azotnih gnojiva i gustina sjetve na produkciona i tehnološka svojstva jarog pivarskog ječma. Pivarstvo 1, Beograd 1978. g.
- 2) **Aganović, Z., Miletić Nadežda:** Uticaj sorte i gustine sjetve na produktivnost i neka tehnološka svojstva ozimog ječma. Pivarstvo 4, Beograd 1976. g.
- 3) **Hojmark, J. V.:** Seed rate of barley combined with increasing nitrogen fertilization. Tridsskrift for Planteavl 79 (3), 378-392., Rnhave, 1975. g.
- 4) **Lalić, R. N.:** Uticaj nekih agrotehničkih mera na produktivnost i tehnološke osobine pivarskog ječma u agroekološkim uslovima severne Metohije. Disertacija, Beograd 1977. g.
- 5) **Middleton, G. K., Hebert, T. T., Murphy, C. F.:** Effect of seeding Rate and Row Width on Yield and on components of Yield in Winter Barley. Agronomy Journal, 3/1964. g.
- 6) **Prikryl, K.:** Studie dynamiky rustu a vyvoje jarniho jačmene. Rostlina vyroba 11, Praha, 1965. g.
- 7) **Samusev, A. M., Osin, A. E.:** Jačmen na ljokih počvah Belorosiji. Zernovoe hozjajstvo 3, Moskva 1979. g.
- 8) **Sawicki, J.:** Wplyw ilosci wysiewu na plon i strukture plonu ziarna u jeczmenia jarego. Agraria 16 (2), 1976. g.
- 9) **Skladal, V. i sur.:** Sladnovicky ječmen, Praha 1967. g.
- 10) **Šatović, F.:** Kretanje proizvodnje žitarica u svijetu. Zagreb, 1979. g.
- 11) **Valentić, M.:** Utjecaj nekih agrotehničkih zahvata na kvantitativna i kvalitativna svojstva ozimog i jarog pivarskog ječma. Dizertacija, Osijek, 1965. g.