

## UTJECAJ GUSTOĆE SJETVE SMJESE OZIMOG GRAŠKA (*Pisum sativum*, var. *arvense*) I PŠENICE NA PRINOS ZRNA

Zvonimir ŠTAFKA,<sup>1)</sup> Ivan DANJEK,<sup>2)</sup>

Izvorni znanstveni rad  
Priljeno 12.1.1994.

### SAŽETAK

U trogodišnjem razdoblju (1987/88-1989/90) utvrđivan je utjecaj gustoće sjetve ozimo-jarog kultivara graška "Maksimirski bijeli" na prinos zrna. Gustoća sjetve graška iznosila je 25, 40, 55, 70, 85, 100, 115, 130 zrna/m<sup>2</sup>. kao nosač grašku služila je sorta pšenice "Sana" sijana sa 200 zrna/m<sup>2</sup>.

Ukupni prinosi zrna smjese graška i pšenice varirali su ovisno o gustoći sjetve graška i klimatskim prilikama a u prosjeku su iznosili od 5,017 t/ha (najrjeđa sjetva graška - 25 zrna/m<sup>2</sup>) pa do 3,545 t/ha (najgušća sjetva graška - 130 zrna/m<sup>2</sup>).

Usio zrna graška u ukupnom prinosu zrna smjese varirao je u prosjeku od 12,12 - 45,02 %.

Prinos zrna graška u prosjeku kretao se od 0,604 (sjetva 25 zrna/m<sup>2</sup>) pa do 1,564 t/ha (sjetva 130 zrna/m<sup>2</sup>).

Prinos zrna pšenice (nosača) varirao je ovisno o gustoći sjetve graška. U gušćoj sjetvi, grašak je prerastao i zasjenio, a u zriobi i "povadio" pšenicu. Prinos zrna pšenice u prosjeku je opadao sukladno povećanju gustoće sjetve graška i iznosio je od 4,412 do 1,981 t/ha.

Rjeđim varijantama sjetve graška (40 i 55 zrna/m<sup>2</sup>) postignuti su prinosi zrna graška od 0,946 i 1,201 t/ha uz visoke prinose zrna pšenice od 3,976 i 3,614 t/ha.

Gušće sijani grašak (85 i više zrna/m<sup>2</sup>) formirao je veliku masu koja je već u cvatnji polegla i "ugušila" pšenicu. Takav usjev nije dao zadovoljavajuće prinose zrna, teško se kosio uz povećane gubitke i morao se dosušivati.

### THE INFLUENCE OF SOWING DENSITY OF WINTER PEA (*Pisum sativum*, var. *arvense*) AND WINTER WHEAT MIXTURE ON THE SEED YIELD

Z. ŠTAFKA<sup>1)</sup>, I. DANJEK<sup>2)</sup>

Original scientific paper  
Received: 12. 1. 1994.

### SUMMARY

The influence of sowing density on seed yield was studied on winter-spring pea cultivar "Maksimirski bijeli" in the three years long period (1987/88 - 1989/90). Sowing density was 25, 40, 55, 70, 80, 100, 115, 130 seeds/m<sup>2</sup>. Wheat

<sup>1)</sup> HR, 41000 Zagreb, Agronomski fakultet, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, prof. dr. agr. znanosti

<sup>2)</sup> HR, 41000 Zagreb, Agronomski fakultet, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, mr. agr. znanosti

variety "Sana" was used as a carrier in the sowing density of 200 seeds/m<sup>2</sup>.

Total grain yield (pea-wheat mixture) varied by sowing density and climate between 5,017 t/ha (the lowest sowing density of pea - 25 seeds/m<sup>2</sup>) and 3,545 t/ha (the highest sowing density of pea - 130 seeds/m<sup>2</sup>).

The pea seed share in the total mixture grain yield varied from 12,12 % to 45,02 %.

Pea seed yield varied between 0,604 t/ha (sowing density 25 seeds/m<sup>2</sup>) and 1,564 t/ha (sowing density 130 seeds/m<sup>2</sup>).

Wheat grain yield (carrier) varied by the sowing density of pea. With increased sowing density pea overgrew the wheat. As sowing density of pea increased, wheat grain yield decreased from 4,412 t/ha to 1,981 t/ha. Pea seed yield of 0,946 t/ha and 1,201 t/ha with high wheat grain yield of 3,976 t/ha and were obtained by lower sowing density of pea (40 and 55 seeds/m<sup>2</sup>).

Great mass was formed by higher sowing density of pea and pea in the blossom phase almost overgrew the wheat. With such crop variety satisfactory grain yield were not achieved. Also, haymaking was aggravated with significant loss and additional drying was necessary.

## UVOD I PROBLEM

Stočni grašak (*Pisum sativum* var. *arvense*) ima jare i ozime forme. Stvaranjem ozimih formi povećana je mogućnost korištenja krmnih kultura na oranicama, a time bolje iskorištenje tla i veća proizvodnja hrane po jedinici površine ukoliko suvišna voda nije ograničavajući čimbenik. Ovisno o uvjetima i načinu proizvodnje ozimi grašak može stvoriti veliku biomasu u proljeće te se koristi za zelenu krmu od vegetativnog porasta do formiranja mahuna u trajanju od oko mjesec dana, a kada je formirao mahune može se i silirati. Sorte graška krupnijeg zrna prikladne su i za proizvodnju zrna jer daju zadovoljavajuće prinose. Mljeveno zrno graška se može bez dodatne dorade koristiti kao kvalitetna stočna hrana posebice za nepreživače (Morrison 1956).

Grašak ima meku zeljastu stabljiku koja poliježe, stoga je njegove visoke forme, koje daju visoke prirode zelene mase bolje sijati u smjesi žitaricama koje služe kao nosač. Žitarica-nosač mora imati čvrsti bus i stabljiku; ukoliko je namijenjena za zelenu krmu i silažu imati puno lišća i veliku masu; odnosno ako je namijenjena za proizvodnju zrna mora davati visoke prinose zrna.

Problem je nedostatak sjemena ozimih formi stočnog graška pri sjetvi za zelenu krmu, silažu i zrno. Cilj ovog rada je utvrditi omjere graška i žitarice kojima se postižu najpovoljniji prinosi zrna.

Podaci u literaturi uglavnom se odnose na jare forme stočnog graška. u domaćoj literaturi je malo pisano o proizvodnji ozimih formi graška, dok se više zna o rezultatima sjetve ozimih formi i sorti za zelenu krmu. Čížek (1970) navodi da je ozimi grašak manje otporan na niske temperature od ozime grahorice. To je utvrdio Štafa i sur. (1983) populacijom domaćeg ozimog graška i L 793/972. Ipak, novije sorte i novi materijali su pokazali veću ozimost od ozime grahorice (Štafa i sur. 1983 i 1993). Odabirom i stručnim radom mogu se i fakultativnim kulti-



varima dobiti dobri rezultati u ozimoj sjetvi (Heneberg i sur. 1989).

O postignutim rezultatima za proizvodnju krme pišu Božić (1991), Čížek (1970), Klapp (1954), Lazić-Lazić (1972), Martin i Leonard (1960), Mišković (1986), Štafa (1985, 1988), Štafa i sur. (1983, 1993). O krmnoj vrijednosti zrna stočnog graška i mogućnosti za korištenje pišu Martin i Leonard (1960), Morrison (1956). O predusjevnoj vrijednosti graška u plodoredu govore Martin i Leonard (1960).

## MATERIJAL I METODA RADA

Istraživanja su provedena blok metodom u četiri ponavljanja na pokušalištu Agronomskog fakulteta u Zagrebu u razdoblju 1987/88 - 1989/90. godina.

Tlo pokušališta je smeđe lesivirano na aluviju pH je 7,0 u nKCL Humusa ima 1,8%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 11 mg a K<sub>2</sub>O 10 mg/100 g tla.

Klima na području Zagreba pripada vlažnoj varijanti umjereno kontinentalne klime. Godišnji prosjek temeperatura je 10,2 °C. Godišnja suma oborina iznosi 867,1 mm. Za vrijeme istraživanja palo je 775,3 mm oborina, dok je za vrijeme razvoja i zriobe graška tijekom proljeća palo od 218,3 do 324,9 mm padavina, koje su utjecale na prirode i prinose smjese odnosno na pšenicu i grašak.

U navedenom razdoblju utvrđivana je produktivnost smjese ozimog graška "Maksimirski bijeli" sijanog sa 25, 40, 55, 70, 85, 100, 115 i 130 zrna/m<sup>2</sup> i ozime pšenice "Sana" sijane sa 200 zrna/m<sup>2</sup>. Sjetva je bila 23.10.1987, 02.11.1988. i 26.10.1989. godine. Tlo je predsjetveno gnojeno s 500 kg/ha N:P:K 8:26:26. U kretanju vegetacije u proljeće usjev je prihranjen sa 100 kg KAN-a po ha, te u početku vlatanja pšenice istom količinom. Žetva je bila u punoj zrelosti pšenice. Nakon zetje utvrđen je prinos zrna smjese ozimog graška i pšenice, zatim je odvojeno zrno graška gravitacijski, i utvrđen prinos zrna graška i pšenice, te udio graška u ukupnom prinosu zrna.

Rezultati su obrađeni analizom varijance.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### Ukupni prinosi zrna smjese ozimog graška i pšenice

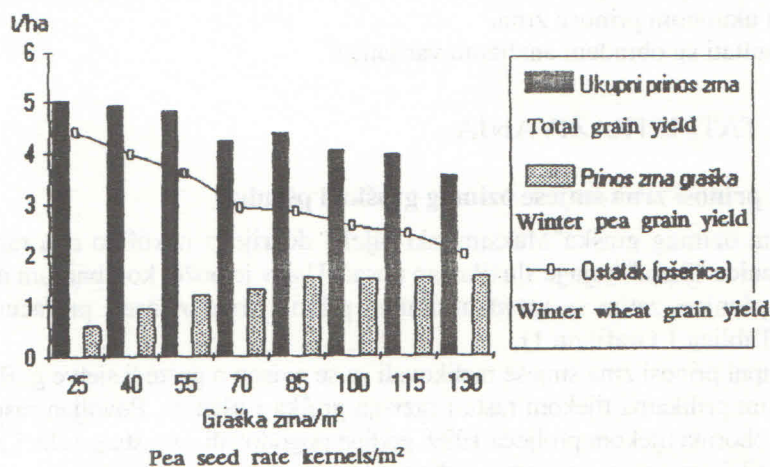
Sorta ozimog graška "Maksimirski bijeli" dozrijeva nekoliko ana ranije od sorte pšenice "Sana" koja je služila kao nosač. Usjev je požet kombajnom u punoj zrelosti pšenice, zatim su utvrđeni ukupni prinosi zrna smjese i preračunati na hektar (Tablica 1 Grafikon 1).

Ukupni prinosi zrna smjese razlikovali su se ovisno o gustoći sjetve graška te o klimatskim prilikama tijekom rasta i razvoja graška i pšenice. Povoljan raspored i količina oborina tijekom proljeća 1989. godine pogodovali su rastu graška i pšenice naročito tijekom nalijevanja zrna a zbog suhog razdoblja u dozrijevanju usjev nije pogađao pa su te godine postignuti sa svim varijantama sjetve visoki do vrlo visoki prinosi zrna, oni su iznosili od 6,385 pa do 4,827 t/ha. Povećanjem gustoće sjetve graška prinosi smjese su opadali jer je grašak "gušio pšenicu. Vlažno proljeće tijekom

1989. godine uvjetovalo je bujan rast graška koji je prerastao, a u gušćem sklopu ugušio pšenicu pa su i prinosi zrna te godine bili osrednji do vrlo niski, a kretali su se od 4,365 t/ha pa do svega 2,446 t/ha. U proljeće 1990. godine suho vrijeme uvjetovalo je slabiji rast i razvoj svih varijanata pa su i ukupni prinosi zrna bili osrednji i varirali su od 4,583 t/ha pa do 3,340 t/ha. U prosjeku prinosi zrna smjese ozimog graška i pšenice su varirali od 5,017 t/ha (najrjeđa varijanta sjetve graška - 15 zrna/m<sup>2</sup>) pa do 3,545 t/ha (najgušća varijanta sjetve graška - 130 zrna/m<sup>2</sup>).

**Tablica 1. Ukupni prinosi zrna smjese ozimog graška i pšenice (t/ha)**  
**Table 1. Winter pea and winter wheat mixture total grain yield (t/ha)**

Varijanta Variant	Graška zrna/m <sup>2</sup> Pea seed rate kernels/m <sup>2</sup>	1987- 88	1988-89	1989-90	Prosjek Average
1.	25	6.385	4.262	4.403	5.017
2.	40	6.229	4.352	4.184	4.922
3.	55	5.494	4.365	4.583	4.814
4.	70	5.157	3.524	4.017	4.233
5.	85	5.419	3.477	4.288	4.395
6.	100	5.265	3.587	3.340	4.064
7.	115	5.166	3.127	3.566	3.953
8.	130	4.827	2.446	3.336	3.545
LSD 0.05		0.745	0.630	0.787	0.441
LSD 0.01		1.014	0.857	1.071	0.614



**Grafikon 1. Ukupni i pojedinačni prinosi zrna smjese graška i pšenice (t/ha)**  
**Graph. 1. Winter pea and winter wheat mixture total grain yield and winter pea and winter wheat grain yield (t/ha)**



### Udio zrna graška u ukupnom prinosu zrna smjese

Nakon odvajanja graška od pšenice utvrđeni su prinosi zrna graška, odnosno udio zrna graška u ukupnom prinosu zrna i izraženi u postocima. (Tablica 2).

Tablica 2. Udio zrna graška u ukupnom prinosu zrna smjese (%)  
Table 2. The pea seed share in the total grain yield (%)

Varijanta Variant	Graška zrna/m <sup>2</sup> Pea seed rate kernels/m <sup>2</sup>	1987- 88	1988-89	1989-90	Prosjeck Average
1.	25	13.28	12.67	10.41	12.12
2.	40	19.11	19.74	19.30	19.38
3.	55	31.46	22.87	19.66	24.66
4.	70	34.63	29.64	29.09	31.12
5.	85	36.68	37.78	32.03	35.50
6.	100	31.53	37.76	43.94	37.74
7.	115	37.98	32.25	46.59	38.94
8.	130	44.85	43.44	46.76	45.02

U prinosu zrna smjese 1988. godine udio zrna graška je varirao od 13,28 % u najrjeđoj sjetvi graška pa do 44,85% u najgušćoj sjetvi. U prinosu zrna smjese u 1989. godini udio graška je iznosio od 12,67 pa do 43,44 %. Povećanjem gustoće sjetve rastao je i udio zrna graška u ukupnom prinosu, osim kod varijante 7. Udio zrna graška u prinosu zrna smjese 1990. godine najjače je varirao, a kretao se od 10,41 % pa do 46,76 % prinosa. Sukladno povećanjem gustoće sjetve rastao je i udio graška u prinosu. U prosjeku udio graška u prinosu je varirao od 12,12 pa do 45,02% ukupnog prinosa. Varijanta 2. u kojoj je sijano 40 zrna/m<sup>2</sup> najmanje je varirala u postotku ukupnog prinosa, svega 0,63%. slijedila je varijanta 1. (najrjeđa sjetva - 25 zrna/m<sup>2</sup>) sa 2,87 %. Udio graška u varijanti 8. (najgušća sjetva - 130 zrna/m<sup>2</sup>) varirao je u trogodišnjem razdoblju svega 3,32%. u ostalim varijantama sjetve udio graška u prinosu jače je varirao.

### Prinos zrna graška

Prinosi zrna graška (Tablica 3.) u žetvi 1988. godine varirali su od najrjeđe prema najgušćoj sjetvi, a iznosili su od 0,822 t/ha pa do 2,049 t/ha u varijanti sjetve 130 zrna/m<sup>2</sup>. Te godine postignut je visoki prinos zrna graška već sjetvom 55 zrna/m<sup>2</sup> (1,710 t/ha). Prinosi zrna graška su rasli povećanjem gustoće sjetve izuzev varijante sjetve 6. u kojoj je utvrđen pad prinosa u odnosu na varijante sjetve 3. do 5.

U žetvi 1989. godine prinosi zrna graška rasli su sukladno povećanju gustoće sjetve graška od varijante sjetve 25 zrna/m<sup>2</sup> pa do varijante sjetve 100 zrna/m<sup>2</sup> a zatim su opali. Te godine su varirali od 0,547 do 1,363 t/ha.

Tablica 3. Prinos zrna graška (t/ha)  
Table 3. Pea seed yield (t/ha)

Varijanta Variant	Graška zrna/m <sup>2</sup> Pea seed rate kernels/m <sup>2</sup>	1987- 88	1988-89	1989-90	Prosjek Average
1.	25	0,822	0,547	0,444	0,604
2.	40	1,188	0,844	0,806	0,946
3.	55	1,710	1,000	0,892	1,201
4.	70	1,727	1,504	1,149	1,310
5.	85	1,965	1,307	1,365	1,546
6.	100	1,667	1,363	1,472	1,501
7.	115	1,943	1,009	1,667	1,540
8.	130	2,049	1,075	1,569	1,564
LSD 0,05		0,519	0,323	0,324	0,273
LSD 0,01		0,706	0,439	0,441	0,380

Prinosi zrna graška u žetvi 1990. godine rasli su sukladno povećanju gustoće sjetve od 0,444 t/ha u varijanti sjetve 25 zrna/m<sup>2</sup> pa do 1,667 t/ha kod varijante sjetve 115 zrna/m<sup>2</sup>.

U prosjeku prinosi zrna graška rasli su od 0,604 t/ha u varijanti najrjeđe sjetve pa do 1,564 t/ha u varijanti najgušće sjetve. Varijantom sjetve 85 zrna/m<sup>2</sup> postignut je prosječan prinos od 1,546 t/ha, od koje je najgušća sjetva (130 zrna/m<sup>2</sup>) dala viši prinos samo za 18 kg/ha, stoga što je gušće sijani usjev polegao. Žetva poleglog usjeva je otežana i uz povećane gubitke.

### Prinos zrna pšenice nakon odvajanja graška

Prinos zrna pšenice (nosač) može biti vrlo značajan i doprinijeti sigurnijoj i rentabilnijoj proizvodnji sjemena graška. Prinosi zrna pšenice varirali su po godinama te varijantama gustoće sjetve graška (Tablica 4).

Klimatske prilike u jesen i u proljeće utjecale su na razvoj graška, koji je u gušćim varijantama sjetve jako prekrpio i zasjenio pšenicu, a za obilnije kiše i "povadio", naročito ako je kiša pala u nalijevanju zrna. u takovom sjevui zrno pšenice ostalo je šturo što se odrazilo na prinose. Prinosi zrna pšenice roda 1988. godine u varijantama sjetve 1 i 2 (sjetva 25 i 40 zrna graška/m<sup>2</sup>) bili su vrlo visoki i iznosili 5,562 odnosno 5,041 t/ha. Ostale varijante sjetve su zbog zasjene graška, a u zriobi zbog polijeganja, dale signifikantno niže prinose zrna pšenice. Najniži prinos zrna pšenice postignut je najgušćom sjetvom graška.

Sve varijante gustoće sjetve roda 1989. godine dale su niže prinose zrna pšenice nego prethodne godine. Najviši prinos zrna utvrđen je varijantom 1 (3,715 t/ha) a najniži (svega 1,372 t) najgušćom varijantom sjetve graška.

Kao i prethodnih godina, 1990, varijanta najrjeđe sjetve graška dala je najviši



prinos pšenice (3,958 t/ha), a najniži varijanta najgušće sjetve graška (1,792 t/ha). Gušća sjetva graška (100-130 zrna/m<sup>2</sup>) "ugušila" je pšenicu tako da su te varijante dale niži prinos od 2,0 t/ha pšenice s velikim udjelom zrna u prinosu.

Tablica 4. Ostatak (pšenica) nakon odvajanja zrna graška (t/ha)  
Table 4. Wheat grain yield after pea seed separation (t/ha)

Varijanta Variant	Graška zrna/m <sup>2</sup> Pea seed rate kernels/m <sup>2</sup>	1987- 88	1988-89	1989-90	Prosjek Average
1.	25	5.562	3.715	3.958	4.412
2.	40	5.041	3.509	3.378	3.976
3.	55	3.785	3.365	3.691	3.614
4.	70	3.430	2.470	2.868	2.923
5.	85	3.454	2.170	2.924	2.849
6.	100	3.598	2.224	1.868	2.563
7.	115	3.223	2.118	1.899	2.413
8.	130	2.778	1.372	1.792	1.981
LSD 0.05		1.049	0.569	0.635	0.518
LSD 0.01		1.427	0.774	0.864	0.721

U prosjeku postignuti su prinosi pšenice od 4,412 t/ha varijantom najrjeđe sjetve i padali su do 1,981 kg/ha u varijanti najgušće sjetve graška. Porastom gustoće sjetve graška, grašak je prekrrio i "gušio" pšenicu, a u nalijevanju zrna i "povalio" pšenicu tako da su tim varijantama dobiveni niži prinosi. Razlika u prinosu zrna pšenice između najgušće i najrjeđe sjetve graška iznosila je 2,431 t.

## RASPRAVA

U Hrvatskoj je stočni grašak (*Pisum sativum*, var. *arvense*) manje zastupljena kultura od grahorice. Zadnjih 20 godina radi se na selekciji i sjemenarstvu vlastitih ili odomaćenih sorata. Grašak ima čitav niz dobrih gosodarskih osobina koje se u intenzivnoj proizvodnji mogu dobro iskoristiti. Budući da ima ozime i jare forme nože se interpolirati između raznih kultura i to za zelenu krmu, sijenu, silažu, zrno i zelenu gnojidbu. U praksi su bile više proširene jare forme prvenstveno za proizvodnju zrna i zelene krme pa se i većina rezultat odnosi na jare forme.

Kreiranjem dobiven je na Agronomskom fakultetu novi kultivar ozimojarog krmnog graška "Maksimirski bijeli" (Heneberg i sur 1989).

Stočni grašak daje visoke priorde zelene krme koji su često viši od priroda grahorice. Štafa i Dogan (1983) utvrdili su sa smjesama sorata ozimog graška i raži više prirode zelene mase, suhe tvari i surovih bjelančevina u odnosu na prirode i prinose smjesa obične i dlakave te panonske grahorice s raži. Sa smjesama raži i

ozimog graška Štafa (1985) je postigao veći prirod zelene mase, suhe tvari i surovih bjelančevina u odnosu na smjese raži i obične grahorice dok su prirod zelene mase smjese pšenice i ozimog graška bili gotovo isti kao smjese ozime grahorice i pšenice, ali viši u odnosu na prirod smjesa pšenice i dlakave grahorice. Budući da stočni grašak za krmu dopijeva rano može se sijati čitav niz kultura (za zelenu krmu, silažu, zrno, povrće i dr.) na koje će zaorani ostaci graška vrlo povoljno djelovati, tako da će te kulture dati više prirode mase bolje kvalitete, (Martin i Leonard, 1960). Kombinacijom ozimog i naknadnog usjeva dobiju se dvije žetve godišnje naročito u proizvodnji krme ili povrća. Štafa i sur. (1993) iznose prirode i prinose postignute u Zagrebu ozimom smjesom raži i graška te kukuruza za zrno, i prirode zelene mase smjese ozime raži i graška te šećernog sirka od 116,4 t/ha, odnosno 1768 kg/ha probavljivih surovih bjelančevina i 9,8 t/ha škrobne vrijednosti. Kombinacija ozime smjese pšenice i graška, a nakon nje sijan kukuruz, dala je godišnje 77 t silažne mase. Danjek (1990) je jarom sjetvom graška Timo dobio u prosjeku 2,7 t/ha zrna.

Na Agronomskom fakultetu u Zagrebu stvaraju se novi kultivari stočnog graška, ozime i jare forme za razne načine iskorištenja. neki od novih materijala imaju krupnije zrno i veliki broj mahuna po biljci čime daju visoke prinose zrna. Na rast bio mase utječu i klimatske prilike u jesen, a naročito u proljeće od početka cvatnje do zriobe kada grašak stara najveću masu koja prekrije žitaricu. Ako u to vrijeme padnu obilnije oborine s vjetrom može doći do poslijeganja pa su i prinosi takvog usjeva niži. Vrlo povoljne klimatske prilike u proljeće 1988 godine pogodovala su razvoju graška i pšenice pa su te godine sa svim varijantama postignuti vrlo visoki prinosi zrna, a naročito visoki su bili prinosi varijanata sjetve 25 i 40 zrna/m<sup>2</sup> graška. Te varijante dale su ukupni prinos 6,385, odnosno 6,229 t/ha. u tim varijantama sjetve postignuto je 0,822 odnosno 1,188 t/ha sjemena graška i 5,562 odnosno 5,041 t/ha pšenice. Varijantama sjetve 55 do 115 zrna/m<sup>2</sup> postignuti su visoki ukupni prinosi smjese graška i pšenice viši od 5 t/ha u kojima je postignuto od 1,667 do 1,943 t/ha sjemena graška. Najviši prinos zrna graška (2,049 t/ha) postignut je sjetvom 130 zrna graška/m<sup>2</sup>. Ako su povoljne klimatske prilike za rast i razvoj graška, gušća sjetva od 55 zrna/m<sup>2</sup> može potpuno prekriti žitaricu, a ako padnu obilnije oborine u nalijevanju zrna pa do zriobe, usjev poliježe što se negativno odražava na ukupne prinose kao i na prinose žitarice koja zbog zasje i polijeganja ima veliki udio šturog zrna, dok grašak zbog nedeterminiranog rasta ne može formirati sve mahune pa vršne mahune imaju manji broj zrna i sitno zrno, a ako dođe do prisilne zriobe često daje i niske prinose zrna, a sjeme je slabije kvalitete. Suvišne oborine u vrijeme dozrijevanja 1989. godine utjecale su na djelomično polijeganje usjeva svih varijanata gustoće sjetve graška, dok su varijante gustoće sjetve graška od 70 i više zrna/m<sup>2</sup> potpuno polegle što se odrazilo na ukupne prinose kao i na prinose graška koji su te godine bili niži nego prethodne godine, dok su prinosi zrna pšenice bili vrlo niski i slabe kvalitete (šturo zrno). U 1990. godini nedostatak oborina i zakorovljenost usjeva kamilicom (*Matricaria chamomilla*) i bezmirisnom kamilicom (*Matricaria inodora*) utjecali su na ukupne



prinose smjese i prinose pšenice, a manje na prinose graška.

## ZAKLJUČCI

Smjesom ozimog graška "Maksimirski bijeli" i pšenice "Sana" postižu se visoki prinosi zrna, koji variraju ovisno o gustoći sjetve graška. U prosjeku najviši prinos smjese zrna od 5,017 t/ha postignut je najrjeđom sjetvom graška 25 zrna/m<sup>2</sup>, dok je najgušća sjetva 130 zrna/m<sup>2</sup> graška "povalila" i "ugušila" pšenicu tako da je ta smjesa dala svega 3,545 t/ha zrna.

Prosječni udio zrna graška u masi prinosa zrna varirao je od najrjeđe sjetve 12,12 %, pa do 45,02 % u najgušćoj sjetvi.

Prinosi zrna graška varirali su ovisno o gustoći sjetve graška od 0,604 t/ha u najrjeđoj sjetvi pa do 1,546 t/ha u sjetvi od 130 zrna/m<sup>2</sup>. Povećanjem gustoće sjetve graška prosječni prinosi su rasli sukladno povećanju gustoće sjetve. Sjetvom 100 zrna/m<sup>2</sup> prinosi zrna su najmanje varirali (svega 304 kg/ha).

Udio pšenice u prinosu nakon odvajanja graška ovisi o udjelu graška u smjesi jer grašak preraste i zasjeni, a u zriobi "povali" pšenicu. Udio šturog zrna pšenice u prinosu je to veći što je gušće sijan grašak. Sjetvom 25-55 zrna/m<sup>2</sup> postignuti su visoki prosječni prinosi ostatka zrna pšenice nakon odvajanja graška, koji su iznosili od 4,412-3,614 t/ha.

## LITERATURA

Božić D. (1991) Utjecaj gustoće sjetve na prinos zelene mase i zrna ozime smjese krmnog graška "Maksimirski bijeli" i pšenice, Diplomski rad, Zagreb

Čižek J. (1970) Proizvodnja krmnog bilja, Zagreb

Danjek L. (1990) Utjecaj količine i vremena primjene dušika na simbiotsku fiksaciju dušika i prinos zrna, magistarski rad, Zagreb

Heneberg R., Kolak I., Štafa Z. (1989) "Maksimirski bijeli" novi kultivar ozimo-jarog krmnog graška, Agronomski glasnik 1-2, s. 21-37., Zagreb

Klapp E. (1954) Lehrbuch des Aevker und Pflanzen baues, p. Parey, Berlin und hamburg

Lazić Z., Lazić M. (1972) Odlike sorata grahorice i stočnog graška, Institut za poljoprivredna istraživanja u Novom Sadu, II Jugoslovenski simpozij o krmnom bilju, Kruševac

Martin J. H., Leonard W. H. (1960) Ratarstvo, Zagreb

Mišković B. (1986) Krmno bilje, Beograd

Morrison F. (1956) Feeds and Feeding, Ithaca-New York

Šoštarić-Pisačić K., Gliha-Baotić Nj. (1955) Rezultati pokusa ozimih krmnih međusjeka u NR Hrvatskoj 1947/48-1951/52, Biljna proizvodnja 5, Zagreb

Štafa Z. (1985) Osobine, kvaliteta i produktivnost nekih ozimih krmnih međusjeka u slijedu, Poljoprivredne aktualnosti 3-4, s. 581-587., Zagreb

Zagreb

Štafa Z. (1988) Krmni usjevi u proizvodnji mesa i mlijeka, Agronomski

glasnik 1, s. 75-86., Zagreb

Štafa Z., Dogan Z. (1983) Osobine, kvalitete i produktivnosti ozimih smjesa žitarica i lepirnjača, Institut za ratarstvo i povrtlarstvo u Novom Sadu, IV Jugoslovenski simpozij o krmnom bilju, s 430-443, Novi Sad

Štafa Z., Danjek I., Crnobrnja L., Dogan Z. (1993) Proizvodnja krme za 15.000 l mlijeka s 1 hektara, Poljoprivredne aktualnosti 3-4, s 483-492, Zagreb.

#### LITERATURA

Bjork D. (1991) [unpubl.].  
Cvjetković J. (1970) [unpubl.].  
Cvjetković J. (1980) [unpubl.].  
Cvjetković J., Kolić A. (1989) [unpubl.].  
Cvjetković J. (1992) [unpubl.].  
Cvjetković J. (1993) [unpubl.].  
Cvjetković J. (1994) [unpubl.].  
Cvjetković J. (1995) [unpubl.].  
Cvjetković J. (1996) [unpubl.].  
Cvjetković J. (1997) [unpubl.].  
Cvjetković J. (1998) [unpubl.].  
Cvjetković J. (1999) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2000) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2001) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2002) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2003) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2004) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2005) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2006) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2007) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2008) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2009) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2010) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2011) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2012) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2013) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2014) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2015) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2016) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2017) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2018) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2019) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2020) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2021) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2022) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2023) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2024) [unpubl.].  
Cvjetković J. (2025) [unpubl.].