

UTJECAJ GUSTOĆE SJETVE SMJESE OZIME GRAHORICE (*Vicia sativa* L) I PŠENICE NA PRINOS ZRNA

Zvonimir ŠTAFKA,¹⁾
Ivan DANJEK,²⁾

Izvorni znanstveni rad
Primljeno 12.1.1994.

SAŽETAK

U razdoblju 1985/86-1989/90. godina utvrđivani su prinosi zrna smjese ozime grahorice "Ratarka" i pšenice. Grahorica je sijana u osam varijanti gustoće i to 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 i 200 zrna/m². Pšenica je služila kao nosač, a sijano je 200 zrna/m².

Ukupni prinosi zrna smjese grahorice i pšenice varirali su po godinama i varijantama gustoće sjetve grahorice. U prosjeku su iznosili od 3,76 t/ha (najrjeđa sjetva grahorice-25 zrna/m²) pa do 2,46 t/ha (najgušća sjetva grahorice-130 zrna/m²).

Udio zrna grahorice u ukupnom prinosu zrna varirao je u prosjeku od 17,02 do 50,80 %.

Prinos zrna grahorice raste povećanjem gustoće sjetve grahorice od 25 do 175 zrna/m², a iznosio je u prosjeku od 0,59 do 1,24 t/ha.

Prinos zrna pšenice u prosjeku je opadao sukladno povećanju gustoće sjetve grahorice i iznosio je od 3,17 do 1,34 t/ha.

Sjetvom 50 do 75 zrna/m² grahorice dobiveni su u prosjeku prinosi zrna grahorice od 0,92 do 1,05 t/ha i prinos zrna pšenice od 2,56 do 2,25 t/ha. Gušća sjetva grahorice (150 do 200 zrna/m²) daje visoke prirode zelene mase. Takav usjev nakon cvatnje poliježe i nije prikladan za proizvodnju zrna.

THE INFLUENCE OF SOWING DENSITY OF WINTER VETCH (*Vicia sativa* L) AND WINTER WHEAT MIXTURE ON THE SEED YIELD

I. ŠTAFKA,
I. DANJEK

Original scientific paper
Received: 12.1.1994.

SUMMARY

The productivity of winter vetch seed "Ratarka" in mixture with winter wheat was studied in the five years long period (1985/86 - 1989/90).

Eight seed rate variations of vetch (25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 and 200

¹⁾ HR 41 000 Zagreb, Agronomski fakultet, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, prof. dr. agr. znanosti

²⁾ HR, 41 000 Zagreb, Agronomski fakultet, Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, mr. agr. znanosti

seeds/m²) was studied. Wheat was used as a carrier with the sowing density of 200 seeds/m².

Total grain yield (vetch-wheat mixture) varied by years and variant of sowing density of vetch between 3,75 t/ha (the lowest sowing density of vetch-25 seeds/m²) and 2,46 t/ha (the highest sowing density of vetch 130 seeds/m²).

The vetch seed share in the total mixture grain yield varied from 17,02% sowing density of vetch increased.

Wheat grain yield varied between 3,17 and 1,05 t/ha and decreased as sowing density of vetch increased.

Vetch seed yield between 0,92 and 1,05 t/ha and wheat grain yield between 2,56 and 2,25 t/ha were obtained by sowing density of vetch from 50 to 75 seeds/m².

High yield of green mass were obtained by higher sowing densities (150-200 seeds/m²). Such a crop after the blossom phase layed down and was inappropriate for grain production.

UVOD

Potrebe za hranom stalno rastu zbog porasta pučanstva, dok se površine na kojima se proizvodi hrana urbanizacijom stalno smanjuju, stoga na tim površinama treba hranu proizvoditi intenzivnije, iznalaženjem novih i produktivnijih kultura i kombinacija kultura, koje će po jedinici površine dati više hrane. To se može proistići interpolacijom raznih kultura kratke vegetacije između dvije glavne kulture. Naročito prikladni za interpolaciju su razni krmni usjevi, od kojih posebno mjesto imaju ozimi uvjevi, u čistoj kulturi ili smjesi, jer rano ostavljaju tlo za naknadni usjev, daju visoke i sigurne prirode kvalitetne krme i mogu se koristiti na više načina, zelena krma, silaža, sijeno, a neke kao koncentrat (žitariće, grahorica).

Problem je nedostatak sjemena nekih ozimih krmnih kultura, a naročito onih iz porodice lepirnjača.

U tu su svrhu postavljena istraživanja s ciljem utvrđivanja najpovoljnije količine sjemena za sjetvu, kojom će se proizvesti dovoljno sjemena ozime grahorice za podmirenje nastalih potreba.

Podaci u literaturi se odnose uglavnom na utvrđivanje uroda zelene mase, kvalitete i osobine ozimih lepirnjača u čistoj kulturi ili smjesi sa žitaricama, međutim o prinosima i kvaliteti sjemena ozime grahorice u literaturi ima malo podataka.

O utjecaju gustoće sjetve na prinos zrna grahorice iznose Čížek (1970), Lazić, Lazić (1972), Martin i Leonard (1960), Mišković (1986), Pomper (1988), Sobota (1988), Štafa (1988), Štafa, Danjek (1990).

Utjecaj gustoće sjetve grahorice na klijavost i masu 1000 zrna ispitivao je Pomper (1988).

O ostatku žitarice i loma nakon odvajanja grahorice iznose Pomper (1988), Sobota (1988), Štafa, Danjek (1990).

MATERIJAL I METODIKA RADA

Istraživanja su provedena blok metodom u četiri ponavljanja na pokušalištu Agronomskog fakulteta u Zagrebu u razdoblju 1985/86- 1989/90. godina. Veličina parcelica bila je 7,2 m².

Tlo pokušališta je smeđe lesivirano na aluviju, pH je 7,0 u nKCL humusa ima 1,8 %, P₂O₅ 11 mg a K₂O 10 mg grama tla.

Na području Zagreba vlada vlažnija varijanta umjerene kontinentalne klime. Srednja godišnja temperatura iznosi 10,2 °C a godišnja suma oborina 867,1 mm. Za vrijeme istraživanja palo je u prosjeku 791,5 mm oborina s variranjem u proljeće (III-VI mjesec) od 218,3 do 376,1 mm.

Kao m=nosač, da spriječi polijeganje grahorice, upotrebljena je ozima pšenica, sijana sa 200 zrna/m², 1985. godine sorta "Zlatna Dolina", 1986. "Lonja", a 1987-1989. godine "Sana".

Ozima grahorica sorta "Ratarka" sijana je na slijedeću gustoću: 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 i 200 zrna/m².

Sjetva je bila 10.10.1985. 02.11.1986. 23.10.1987. 02.11.1988. i 26.10.1989. godine. Tlo je gnojeno s 500 kg/ha N:P:K 8:26:26. Prihrana je izvršena KAN-om sa 100 kg/ha u kretanu vegetacije, te u vlatanju istom količinom.

Žetva je bila u punoj zrelosti pšenice. Nakon žetve utvrđen je ukupni prinos zrna smjese ozime grahorice i pšenice, zatim je odvojena grahorica gravitaciono i utvrđen prinos zrna grahorice i pšenice, te udio grahorice u ukupnom prinosu zrna.

Rezultati su obrađeni analizom varijance.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

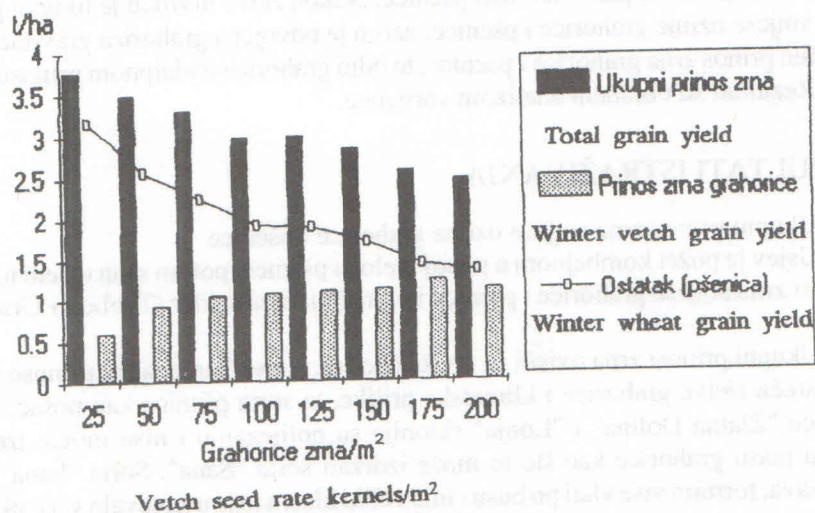
Ukupni prinos zrna smjese ozime grahorice i pšenice

Usjev je požet kombajnom u punoj zrelosti pšenice, potom su utvrđeni ukupni prinosi zrna smjese grahorice i pšenice i preračunati na hektar (Tablica 1 Grafikon 1).

Ukupni prinosi zrna ovisili su o više faktora. Najveći utjecaj na prinose imala je gustoća sjetve grahorice i klimatske prilike, te sorta pšenice kao nosač. Sorte pšenice "Zlatna Dolina" i "Lonja" sklonije su polijeganju i nisu mogle izdržati veliku masu grahorice kao što to može izdržati sorta "Sana". Sorta "Sana" jako nabusava, formira više vlati po busu i ima veliki klas, a to je uvjetovalo veće ukupne prinose zrna pri manjim gustoćama sklopa grahorice (25 i 50 zrna/m²). Ako je gustoća sklopa grahorice, veća od 100 zrna/m² i sorta "Sana" poliježe, naročito ako je u formiranju mahuna grahorice pala veća količina oborina s vjetorom. U lipnju 1986. godine palo je 184,2 mm, a u 1987. tijekom svibnja i lipnja 153,0 mm, 1989. samo u lipnju palo je 132,7 mm oborina koje su rezultirale bujnijim i produženim rastom grahorice, koja je prekrila, zasjenila i rano "povalila" pšenicu već pri manjim gustoćama sjetve, a to je za posljedicu imalo niže ukupne prinose zrna.

Tablica 1. Ukupni prinosi zrna smjese ozime grahorice i pšenice (t/ha)
Table 1. Winter vetch and winter wheat mixture total grain yield (t/ha)

Varijant a Variant	Grahorice zrna/m ² Vetch seed rate kernels/m ²	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	1989-90	Prosjek Average
1.	25	2.77	2.20	5.60	3.86	4.37	3.76
2.	50	2.53	2.26	5.03	2.83	4.78	3.49
3.	75	3.18	2.88	3.92	2.25	4.27	3.30
4.	100	3.06	2.70	3.13	1.69	4.34	2.98
5.	125	3.37	2.75	3.11	1.63	4.07	2.99
6.	150	2.56	2.90	2.66	1.75	4.33	2.84
7.	175	2.41	2.51	2.74	1.22	3.94	2.56
8.	200	2.27	2.49	2.29	1.38	3.89	2.46
LSD 0.05		0.82	N.S.	0.66	0.73	N.S.	
LSD 0.01		1.13	N.S.	0.89	1.00	N.S.	



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

U 1986. godini ukupni prinosi zrna smjese grahorice i pšenice su varirali i bili niski, tako da je najviši prinos (3,37 t/ha) postignut sjetvom 125 zrna/m² a najniži (2,27 t/ha) sjetvom 200 zrna/m² grahorice. Kasna sjetva u jesen i zahlađenje sa snijegom i vrlo jakim mrazovima tijekom ožujka 1987. godine pririjedilo je sklop i produžilo vegetaciju. Posljedica toga bili su niski prinosi svih varijanata

gustoće sjetve grahorice, a razlike u prinosima zrna smjesa te godine nisu bile signifikantne. Ukupni prinosi zrna smjese grahorice i pšenice varirali su od 2,20 t/ha pa do 2,90 t/ha. Količina i raspored oborina u proljeće 1988. godine više su odgovarali rastu grahorice nego pšenice tako da je grahorica sijana na veću gustoću od 50 zrna/m² rano "povalila", a kasnije potpuno prekrila (ugušila) pšenicu te su i prinosi opadali sukladno povećanju gustoće sjetve grahorice. Varijante sjetve 25 i 50 zrna/m² grahorice dale su visoko signifikantno više prinose od prinosa ostalih varijanata gustoće sjetve.

Vlažno proljeće 1989. godine pogodovalo je razvoju vegetativne mase, a posebice razvoju grahorice tako da su sve varijante gustoće sjetve djelomično, a one gustoće veće od 50 zrna/m² rano i potpuno "polegle". Grahorica je prerasla i ugušila pšenicu pa su prinosi zrna smjese varijanata gušće sjetve grahorice bili vrlo niski. Najrjeđa varijanta sjetve (25 zrna/m²) dala je visoko signifikantno viši prinos zrna od prinosa ostalih varijanata. Prinosi zrna smjesa te godine varirali su od 3,86 t/ha, u varijanti najrjeđe sjetve, pa do svega 1,22 t/ha kod varijante 7.

Relativno sušno proljeće 1990. godine više je pogodovalo razvoju pšenice nego grahorice te su i ukupni prinosi zrna smjese manje varirali nego proteklih godina. Najviši prinos zrna smjese prostignut je 2 a najniži 8. varijantom sjetve. Razlike u variranju prinosa zrna smjese te godine nisu signifikantne.

U prosjeku prinosi zrna smjese grahorice i pšenice varirali su ovisno o gustoći sjetve grahorice od najrjeđe sjetve (25 zrna/m²) 3,76 t/ha pa do 2,46 t/ha u varijanti sjetve 200 zrna/m².

Udio zrna grahorice u ukupnom prinosu zrna

Nakon utvrđivanja prinosa zrna smjese gravitaciono je odvojena grahorica od pšenice. Utvrđeni su prinosi zrna grahorice i udio zrna grahorice u ukupnom prinosu zrna smjese (Tablica 2).

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

Varijant a Variant	Grahorice zrna/m ² Vetch seed rate kernels/m ²	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	1989-90	Prosjek Average
1.	25	20.00	25.90	16.70	17.30	5.20	17.02
2.	50	39.00	32.00	32.10	26.30	5.60	27.00
3.	75	51.30	31.50	42.00	34.60	8.50	33.58
4.	100	45.90	38.50	58.30	29.40	9.40	36.30
5.	125	51.40	52.40	59.10	31.60	12.00	41.30
6.	150	47.00	49.70	68.00	38.40	13.60	43.34
7.	175	60.70	50.20	68.40	39.90	16.50	47.14
8.	200	63.80	49.40	66.60	51.70	22.50	50.80

Udio zrna grahorice u ukupnom prinosu zrna smjese varirao je po godinama, ali i po varijantama. U 1986. godini udio zrna grahorice u ukupnom prinosu zrna smjese varirao je od 20 %, sjetva 25 zrna/m² pa do 63,80% pri sjetvi 200 zrna/m².

U ukupnom prinosu zrna smjese 1987. godine udio zrna grahorice varirao je od 25,90 %, sjetva 25 zrna/m², pa do 52,40 % kod sjetve od 125 zrna/m².

U ukupnom prinosu zrna smjese požetom 1988. godine udio zrna grahorice je rastao sukladno porastu gustoće sjetve i kretao se od 16,70 pa do 68,40 % kod sjetve 175 zrna/m².

Udio zrna grahorice u ukupnom prinosu zrna smjese 1989. godine povećavao se pravilno, izuzev varijante 3, od najrjeđe (17,30 %) do najgušće sjetve (51,70%).

U ukupnom prinosu zrna smjese 1990. godine udio zrna grahorice je bio nizak i rastao je sukladno povećanju gustoće sjetve od najrjeđe sjetve u kojoj je iznosio 5,20 % pa do 22,50 % u najgušćoj sjetvi. Te godine zbog prevelikih oborina tijekom lipnja grahorica je razvila veliku masu, koja je polegla i nejednoliko dozrijevala, tako da je udio zrna grahorice u ukupnom prinosu zrna smjese bio nizak.

Prosječni udio zrna grahorice u ukupnom prinosu zrna smjese iznosio je 17,02 % u varijanti sjetve 25 zrna/m² i rastao je sukladno s povećanjem gustoće sjetve grahorice do 50,80 % (sjetva 200 zrna/m²).

Prinos zrna grahorice

Utvrđeni prinosi zrna grahorice varirali su po godinama, ali i po gustoćama sjetve (Tablica 3).

Tablica 3. Prinos zrna grahorice (t/ha)
Table 3. Vetch seed yield (t/ha)

Varijan- ta Variant	Grahorice zrna/m ² Vetch seed rate kernels/m ²	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	1989-90	Prosjek Average
1.	25	0.55	0.57	0.96	0.66	0.23	0.59
2.	50	1.24	0.83	1.52	0.74	0.27	0.92
3.	75	1.57	0.91	1.62	0.77	0.36	1.05
4.	100	1.54	1.04	1.84	0.50	0.41	1.07
5.	125	1.34	1.44	1.71	0.52	0.49	1.10
6.	150	1.14	1.44	1.81	0.67	0.59	1.13
7.	175	1.38	1.26	1.84	0.49	0.65	1.24
8.	200	1.25	1.23	1.53	0.71	0.87	1.12
LSD 0.05		0.41	0.30	0.41	N. S.	0.18	
LSD 0.01		0.53	0.50	0.56	N. S.	0.24	

U 1986. godini sve su varijante gustoće sjetve grahorice dale visoko opravdano više prinose zrna grahorice u odnosu na prinos varijante sjetve 25

zrna/m². Prinosi zrna grahorice ostalih varijanata sjetve varirali su od 1,14 do 1,57 t/ha kod sjetve 75 zrna/m², kojom je te godine postignut najviši prinos zrna.

Prinosi zrna grahorice u 1987. godini varirali su od 0,57 t/ha (sjetva 25 zrna/m²) pa do 1,44 t/ha (sjetva 125 i 150 zrna/m²), a zatim su opadali. Varijante 5. i 6. dale su visoko opravdano viši prinos zrna grahorice od varijanti sjetve 1, 2 i 3, a opravdano viši od varijante 4.

U 1988. godini sve su varijante gustoće sjetve grahorice dale visoke do vrlo visoke prinose zrna grahorice. Najniži prinos 0,96 t/ha dala je najrjeđa sjetva (25 zrna/m²) od koje su sve varijante gustoće sjetve dale visoko signifikantno više prinose. Najviši prinos zrna grahorice, 1,84 t/ha, postignut je varijantama 4. i 7.

Prinosi zrna grahorice u 1989. godini bili su niski, a varirali su od 0,49 t/ha u varijanti sjetve 175 zrna/m² pa do 0,77 t/ha u varijanti sjetve 75 zrna/m². Razlike u prinosisima zrna te godine nisu bile signifikantne. Gušća sjetva grahorice od 75 zrna/m² te godine dala je znatno niže prinose zrna grahorice u odnosu na prinose u proteklim godinama.

U 1990. godini prinosi zrna grahorice svih varijanata sjetve bili su niski i pravilno su rasli sukladno povećanju gustoće sjetve od 0,23 t/ha, u varijanti najrjeđe sjetve, pa do 0,87 t/ha u varijanti najgušće sjetve grahorice. Te godine najgušća sjetva dala je signifikantno viši prinos zrna grahorice od varijante 7, a od ostalih varijanata sjetve visoko signifikantno viši prinos.

U prosjeku prinosi zrna (sjemena) grahorice sorta "Ratarka" varirali su od 0,59 t/ha, pri sjetvi 25 zrna/m², i rasli su povećanjem gustoće sjetve grahorice do 1,24 t/ha u varijanti sjetve od 175 zrna/m². Varijante gustoće sjetve grahorice 75 pa do 200 zrna/m² dale su u prosjeku više od 1 t/ha sjemena grahorice.

Prinos zrna pšenice nakon odvajanja grahorice

Prinosi zrna pšenice nakon odvajanja grahorice varirali su po godinama, gustoćama sjetve grahorice i sortama pšenice (Tablica 4.).

U 1986. godini prinosi zrna pšenice sorte "Zlatna Dolina" varirali su od 2,22 t/ha, varijanta 1, pa do 1,02 t/ha, varijanta 8. Porastom gustoće sjetve grahorice od 25 do 125 zrna/m² prinosi zrna pšenice su varirali, da bi zatim pravilno opadali sukladno povećanju gustoće sjetve grahorice.

Kasna sjetva i hladno proljeće s jakim mrazovima utjecali su na prorjeđenje sklopa i kasniju žetvu 1987. godine. Prinosi zrna pšenice sorte "Lonja" bili su te godine niži. Variranja prinosa zrna pšenice povećanjem gustoće sjetve grahorice nisu imala pravilnosti, a iznosila su od 1,97 t/ha, varijanta 3 pa do 1,25 varijanta sjetve 7. Razlike u prinosisima zrna pšenice te godine nisu bile signifikantne.

Sorta pšenice "Sana" je otpornija na polijeganje od sorti "Zlatna Dolina" i "Lonja" tako da su varijante rjeđe sjetve grahorice "Stajale" pri žetvi. Grahorica sijana sa 75 zrna/m² u punoj cvatnji je djelomično "povalila" pšenicu, a kad je sijana na veću gustoću u pravilu je "povalila" i "ugušila" pšenicu što se odrazilo na ukupne prinose zrna smjese kao i prinose pšenice po varijantama sjetve. Najviši prinos zrna pšenice 4,65 t/ha postignut je varijantom 1. (najrjeđa sjetva grahorice) koji je visoko signifikantno viši od prinosa svih varijanata gustoće sjetve. Prinos

zrna pšenice varijante 2. (3,5 t/ha) je visoko signifikantno viši od prinosa varijanta 3. do 8. Prinosi zrna pšenice ostalih varijanata gustoće sjetve grahorice 1988 godine, zbog bujnog rasta grahorice koja je rano "povalila" pšenicu, bili su niski s velikim udjelom šturog zrna pšenice, koji je veći, što je gušće sijana grahorica.

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

Varijanta Variant	Grahorice zrna/m ² Vetch seed rate kernels/m ²	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	1989-90	Prosjek Average
1.	25	2.22	1.63	4.65	3.20	4.14	3.17
2.	50	1.29	1.43	3.50	2.08	4.51	2.56
3.	75	1.61	1.97	2.30	1.48	3.91	2.25
4.	100	1.52	1.66	1.29	1.19	3.93	1.92
5.	125	2.03	1.31	1.40	1.11	3.58	1.89
6.	150	1.42	1.46	0.85	1.08	3.74	1.71
7.	175	1.03	1.25	0.90	0.73	3.29	1.44
8.	200	1.02	1.26	0.75	0.67	3.02	1.34
LSD 0.05		0.46	N.S.	0.67	0.53	0.55	
LSD 0.01		0.64	N.S.	0.92	0.73	0.75	

U vlažnoj 1989. godini prinosi zrna pšenice su bili niži nego 1988. godine. Najveći prinos zrna pšenice (3,2 t/ha) utvrđen je s varijantom najrjeđe sjetve grahorice koji je visoko signifikantno viši od prinosa ostalih varijanti. Zbog obilja vlage grahorica je produžila vegetaciju i ugušila pšenicu tako da su s ostalim varijantama gustoće sjetve postignuti vrlo niski prinosi zrna pšenice koji su sukladno opadali povećanjem gustoće sjetve grahorice.

U 1990. godini sa svim varijantama gustoće sjetve grahorice postignuti su prinosi zrna pšenice veći od 3 t/ha i to 4,51 t/ha, varijanta 2. pa do 3,02 t/ha, varijanta 8.

Prosječni prinosi ostatka zrna pšenice nakon odvajanja grahorice varirali su od 3,17 t/ha, u varijanti sjetve grahorice 25 zrna/m², pa do 1,34 t/ha u varijanti 8. u kojoj je sijano 200 zrna/m² grahorice. Sukladno povećanju gustoće sjetve grahorice prinosi zrna pšenice kao nosača grahorice su opadali od najrjeđe prema najgušćoj sjetvi grahorice.

RASPRAVA

Grahorica (*Vicia sativa* L.) ima ozime i jare forme. Kreiranjem ozimih formi proširena je mogućnost interpolacije krmnih kultura, a time i bolje korištenje tla naročito u prifarmskom plodoredu. Na taj se način povećava proizvodnja

kvalitetne bio mase po jedinici površine na principu dvije žetve godišnje.

Grahorica nema determiniran rast. Ovisno o uvjetima i formama ona u proljeće može imati produženi rast, a time povećati prirast neto fotosineze po jedinici površine. Reselekcijom radi se na dobivanju nove forme ozime grahorice sorte "Ratarka" jačeg nabusavanja i produženog rasta s ciljem veće proizvodnje biomase i dužim korištenjem u proljeće. Ta se svojstva žele iskoristiti, sjetvom grahorice s raznim žitaricama (raž, tritikale, ječam, pšenica) da bi se grahorica u smjesama mogla koristiti za zelenu krmu već krajem travnja i gotovo cijeli svibanj. Štafa i Dogan (1983) navode prirod od 35,5 t/ha zelene mase smjese grahorice "Ratarka" i raži "Petkus" već krajem travnja, dok su sa smjesom grahorice "Ratarka" i pšenice "Bistra" utvrdili prirod od 48,3 t/ha zelene mase početkom treće dekade svibnja. Tomac i sur. (1988) iznose prirode smjese grahorice i raži od 35,5 t/ha u prosjeku. Navode mogućnost korištenja te smjese za zelenu krmu u trajanju od 21 dan i to već početkom travnja.

Nakon kosidbe grahorice i smjesa može se sijati čitav niz naknadnih kultura. Na taj se način na istoj površini dobiju dvije žetve godišnje. Štafa (1988) iznosi korištenje grahorice i žitarica u slijedu. U višegodišnjem prosjeku za zelenu krmu postignuto je 120 t/ha smjese grahorice s raži i stočnog kelja. Kombinacijom smjese grahorice s raži i hibridnim sirkom postignuto je 118 t/ha, dok je kombinacija za silažu dala ukupni prirod mase ozime grahorice i kukuruza 86,7 t/ha. Eberhardt (1975) iznosi prirode zelene mase kombinacija ozime grahorice s raži i šećernog sirka od 115 t/ha, zatim prirod grahorice i raži te stočnog kelja (120 t/ha) i smjese ozime raži i grahorice te kukuruza (105 t/ha), navodeći da se tim kombinacijama dobiju dvije žetve godišnje i najviši prinosi hranjiva po jedinici površine.

Ozima grahorica daje velike količine vrlo kvalitetne krme. Može se koristiti na više načina (zelena krma, silaža, sijeno) i sijati u smjesama s raznim žitaricama za upotrebu tijekom proljeća. Budući da se ozima grahorica sije u vrlo različitim klimatskim i edafskim uvjetima u čistoj kulturi i smjesama za razne načine upotrebe i norme sjetve su vrlo široke. Martin i Leonard (1960) preporučuju sjetvu od 129 zrna/m² ili po hektaru 67-90 kg sjemena. Ako se grahorica sije u smjesi s žitaricama smanji se količina sjemena grahorice za četvrtinu, a žitarice za polovicu. Čížek (1970) navodi da se ozima grahorica sije sa 120-150 kg/ha i 30-50 kg raži. Štafa (1985) navodi normu sjetve ozime grahorice od 60-120 kg/ha u smjesi s žitaricama, ovisno o roku sjetve, sastavu smjese te vremenu i načinu korištenja.

Da bi se proizvelo dovoljno sjemena ozime grahorice za zadovoljavanje potreba u različitim klimatskim uvjetima utvrđene su razlike u prinosima sjemena.

Pomper (1988) je dobio najviši prinos sjemena grahorice 1,57 t/ha sjetvom 100 zrna grahorice/m² dok je sjetvom 125 zrna/m² dobio prinos od 1.45 t/ha. Autor navodi da je gustoća sjetve utjecala na masu 1000 zrna.

Sjetvom 100 zrna/m² grahorice dobio je za 8 % veću masu 1000 u odnosu na gustoću sjetve 200 zrna/m². Gustoća sjetve nije utjecala na klijavost sjemena grahorice jer su sve varijante sjetve imale klijavost od 99,5-100 %.

Sobota (1988) je dobila najviši prinos sjemena grahorice 1,44 t/ha sjetvom 125 zrna/m². Rijetka sjetva grahorice od 25 zrna/m² dala je signifikantno veću masu 1000 sjemenaka od usjeva sijanog sa 150-200 zrna/m².

Štafa i Danjek (1990) preporučuju količinu sjemena grahorice od 25-75 (100) zrna/m², ako se usjev sije u smjesi s pšenicom (200 zrna/m²), a namijenjen je za proizvodnju zrna. količina sjemena grahorice vrira ovisno o roku sjetve i pripremi tla. u ranijim rokovima preporučuju niže količine sjemena grahorice (25-50 zrna/m²), a za proizvodnju mase za krmu preporučuju 150-200 zrna grahorice i 200 zrna/m² pšenice.

Postignuti rezultati u ovom radu u suglasju su s rezultatima autora u naprijed navedenim radovima.

ZAKLJUČCI

Ukupni prinosi zrna smjese grahorice i pšenice varirali su ovisno o gustoći sjetve grahorice, sorti pšenice i klimatskim prilikama u vrijeme cvatnje i nalijevanja zrna grahorice. Smjese sijane s 25-75 zrna/m² grahorice daju više i sigurnije ukupne prinose od varijanata sjetve 150-200 zrna grahorice/m².

Smjese rjeđe sjetve grahorice (50-100 zrna/m²) daju sigurnije prinose sjemena grahorice, koji u prosijeku iznose 0,92 do 1,07 t/ha.

Smjese gušće sjetve grahorice 150-200 zrna/m² redovito poliježu. Grahorica preraste i "uguši" pšenicu, žetva je otežana, uz gubikte i potrebnu dosušivanja sjemena. Te su varijante gustoće sjetve prikladnije za proizvodnju krme nego za proizvodnju sjemena.

Pšenica je vrlo dobar nosač grahorice. najbolji rezultati su postignuti sortom "Sana", koja ima vrlo čvrstu stabljiku i jaki bus. U kombinacijama sjetve 25 i 50 zrna/m² grahorice, "Sana" daje značajne prinose zrna. pri gušćoj sjetvi grahorice pšenica poliježe i daje niže prinose s velikim udjelom šturog zrna.

LITERATURA

1. Čižek J. (1970). Proizvodnja krmnog bilja. Zagreb
2. Eberhardt S. (1975). Značenje uzgoja međuusjeva. Zagreb
3. 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
4. Martin J. H., Leonard W. H. (1960) Ratarstvo. Zagreb
5. Mišković B. (1986) Krmno bilje. Beograd
6. Pomper Ž. (1988) Ispitivanje osobina i produktivnosti sjemena ozime grahorice Rataraka u smjesi s ozimom pšenicom. Diplomski rad. Zagreb
7. Sobota N. (1988) Utjecaj gustoće sjetve na osobine i produktivnost sjemena ozime grahorice u smjesi s ozimom žitaricom. Diplomski rad. Zagreb
8. Štafa Z. (1985) Krmne kulture na oranicama. Poljoprivredni savjetnik, s. 237-270, Zagreb

Z. Štafa et al.: Utjecaj gustoće sjetve smjese ozime grahorice (*Vicia sativa* L)
i pšenice na prinos zrna Sjemenarstvo 11(94)5, str. 401-411

9. Štafa Z. (1988) Krmni međusjevi u proizvodnji mesa i mlijeka *Agronomski glasnik*, 1, s. 75-86, Zagreb
10. Štafa Z. Danjek I (1990) Influence of planting density on yield and quality of vetch (*Vicia sativa* L.) and wheat forage mixture. *Proceedings of 13th General Meeting E G F. Volume I*, s 554-557, Banska Bystrica
11. Štafa Z., Dogan Z. (1983) Osobine, kvalitete i produktivnost ozimih smjesa žitarica i lepirnjača, Institut za ratarstvo i povrtlarstvo u Novom Sadu, IV Jugoslavenski simpozij o krmnom bilju, s 430-443, Novi Sad
12. Tomac M., Piškori I. Turčinov V. (1988) Utjecaj hranidbe ozimom smjesom grahorice i raži na produktivnost u visoko mliječnom stadu, Poljoprivredni institut Osijek, VI jugoslavenski simpozij o krmnom bilju, s 453-461, Osijek