

UTJECAJ KRUPNOĆE SJEMENA SOJE NA KOMPONENTE URODA ZRNA

J. Martinčić, Irma Kalinović i V. Guberac

Poljoprivredni fakultet, Osijek
Faculty of agronomy, Osijek

SAŽETAK

Tijekom 1995. godine na području Osijeka, obavljena su poljska istraživanja o utjecaju krupnoće sjemena soje (frakcije sjemena promjera 7,5 mm; 6,5 mm i 5,5 mm) na komponente uroda zrna (broj mahuna po biljci, broj zrna u mahuni i masu 1000 zrna). Dobiveni rezultati pokazuju da krupnoća sjemena soje nije imala statistički opravdanog utjecaja na dužinu stabljike, ni kod jedne ispitivane frakcije sjemena. Međutim, na broj mahuna po biljci krupnoća sjemena imala je statistički visoko opravdan utjecaj ($P < 0,01$). Tako je krupno sjeme postiglo, u prosjeku, 25 mahuna a sitno sjeme 18 mahuna po jednoj biljci. Između broja mahuna po biljci i uroda zrna ustanovljena je visoko opravdana korelacija ($r = 0,948^{**}$)

Istraživanja su pokazala da krupnoća sjemena nema utjecaja na broj zrna u mahuni, kao ni na masu 1000 zrna. Stoga je povećanje uroda zrna po jednoj biljci, kod krupne frakcije sjemena, najviše uvjetovano povećanjem broja mahuna po biljci. Tako su najveće urode zrna ostvarile biljke zasijane krupnim sjemenom (12,70 g/biljci), a najmanje urode biljke dobivene sjetvom sitnog sjemena soje (8,09 g/biljci). Ispoljene razlike statistički su visoko opravdane ($P < 0,01$).

Analizom uroda zrna soje nakon žetve, utvrđeno je prisustvo kukaca reda Heteroptera.

Ključne riječi: soja, krupnoća sjemena, frakcije sjemena, komponente uroda, urod, kukci.

1. UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Krupnoća sjemena jedan je od važnih pokazatelja kakvoće sjemenske robe i najčešće je u pozitivnoj korelaciji s masom 1000 zrna, Martinčić i sur. (1991) i Matotan (1992). Istraživanja sprovedena na utjecaju krupnoće sjemena na energiju klijanja, klijavost, poljsko nicanje te na krajnji urod zrna po jedinici površine, uglavnom pokazuju da krupnije sjeme ima niz prednosti u odnosu na sitnije, Vratarić (1986), Bhatnager et al. (1995) i Guberac (1996). S druge

strane istraživanja koja su sproveli Horlings (1994) i Kolak (1994) pokazuju da sitnije sjeme soje može imati stanovitih prednosti, u odnosu na krupnije, obzirom na povećanje poljske klijavosti, ali da često dolazi do odstupanja od ovog pravila. Preduvjet dobre kakvoće sjemena svakako je i primjereno skladištenje, karakteristično za uljarice, Kalinović et al. (1994).

Budući da postoji vrlo malo egzaktnih podataka o utjecaju krupnoće sjemena na urod zrna, a pogotovo o utjecaju na pojedine direktne komponente uroda, obavljena su ova istraživanja s ciljem točnog, kvantitativnog definiranja tog utjecaja, ukoliko on postoji.

2. MATERIJAL I METODIKA RADA

Istraživanja su obavljena tijekom 1995. godine na kultivaru soje Tisa (kategorija Original). Tisa pripada kasnijoj I grupi zriobe, (I-II grupa). Dužina vegetacije iznosi 130 dana, ima ljubičaste cvjetove, indeterminirani (nedovršeni) tip rasta, visinu stabljike 110 cm, okruglo, krupno sjeme i masu 1000 zrna 170 g. Sjetva se obavlja u zadnjoj dekadi travnja s 600 klijavih sjemenki/m². Posjeduje dobru otpornost na polijeganje i najvažnije bolesti soje.

Prije postavljanja pokusa, obavljeno je izdvajanje frakcija sjemena po krupnoći: frakcija sjemena promjera 7,5 mm, 6,5 mm i 5,5 mm. Izdvajanje je obavljeno ručno na sitima gore navedenih promjera otvora. Nakon određivanja mase 1000 zrna (tablica 1) ručno je obavljena sjetva u tlo tipa eutričnog kambisola (smeđe lesivirano tlo) čije su biokemijske karakteristike prikazane u tablici 2. Sjetva je obavljena krajem travnja u dobro pripremljeno i slegnuto tlo, po slučajnom planu, s 3 tretmana (krupno, srednje krupno i sitno sjeme) u 4 ponavljanja. Površina osnovne parcele iznosila je 10 m² tj. sjeme je sijano u 4 reda dužine 5 m, s međurednim razmakom 50 cm a unutar reda 3 cm. Obavljeno je duboko oranje na 30 cm i osnovna gnojidba s 300 kg/ha N:P:K - 8:26:26. Predsjetveno je dodano 100 kg/ha N:P:K - 8:26:26 i 50 kg/ha 27%-tnog KAN-a. Predsjetvena priprema obavljena je tanjuračom i sjetvospremačem a 7 dana prije sjetve u tlo je unesen herbicid Treflan (1 l/ha). Obavljene su dvije međuredne kultivacije i ručno okopavanje a pokus u vegetaciji nije tretiran pesticidima. Prihrana nije obavljena zbog negativnog djelovanja dušika na produženje vegetacije.

U punoj zriobi obavljeno je vađenje biljaka tako da je izvađeno po 10 biljaka iz svakoga reda, tj. 40 biljaka po jednom ponavljanju, stoga je analizirano 160 biljaka za svaki tretman. Na tim biljkama obavljeno je mjerenje dužine stabljike, određivanje broja mahuna po biljci, broja zrna u mahuni, mase 1000 zrna i mjerenje uroda zrna po jednoj biljci (g). Na kraju su obavljene analize prisutstva štetnika u zrnenosti masi. Dobiveni rezultati statistički su obrađeni analizom varijance i ispoljene razlike testirane Lsd-testom.

Tablica 1. Masa 1000 zrna soje po frakcijama sjemena

Promjer sjemena-Seed size (mm)	7,5	6,5	5,5
Masa 1000 zrna-1000 kernels weight (g)	259,87	198,73	146,45

Tablica 2. Biokemijska svojstva eutričnog kambisola na području istočne Hrvatske

Table 2. Biochemical properties of euteric cambisol in Eastern Croatia area

Humus	%	2,10
pH (KCl)		6,30
N-NO ₃	mg/100 g tla	2,43
N-NH ₄	mg/100 g tla	0,81
P ₂ O ₅	mg/100 g tla	29,20
K ₂ O	mg/100 g tla	25,40
Ca	mg/100 g tla	26,51
Aktivna glina-Active clay	%	20,51

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM

3.1. Dužina stabljike

Rezultati dobiveni istraživanjem utjecaja krupnoće sjemena soje na dužinu stabljike, kao i rezultati statističke obrade dobivenih vrijednosti, prikazani su u tablici 3. Iz navedene tablice vidi se da krupnoća sjemena nije imala statistički opravdanog utjecaja na dužinu stabljike (ns - not significant). O ovoj problematici nema dovoljno podataka ali je istraživanjima većine autora kao npr. Leffel (1961), Minor (1976), Vratarić i sur. (1976) i Vratarić (1986) ustanovljeno je da je došlo do smanjenja dužine stabljike soje jedino odgodom sjetve (kod većine ispitivanih kultivara).

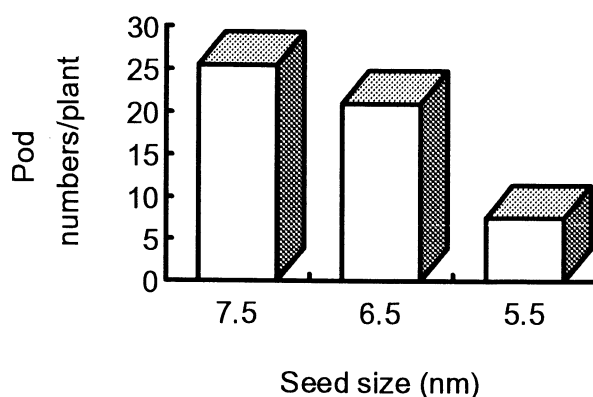
3.2. Broj mahuna po biljci

Na temelju podataka dobivenih istraživanjem utjecaja krupnoće sjemena soje na povećanje broja mahuna po biljci (tablica 3 i grafikon1) može se konstatirati da krupnoća sjemena ima statistički visoko opravdan pozitivan utjecaj ($P < 0,01$). Iz navedene tablice i grafikona vidi se da je najveći broj mahuna po biljci postignut sjetvom krupnog sjemena (25,44 mahune), slijedi srednje krupno (20,96 mahuna) a najmanji broj postignut je sjetvom sitnog sjemena (17,52 mahune). Vjerojatno je to posljedica povoljnijeg odvijanja pojedinih fenofaza razvoja kod biljaka uzgojenih iz krupnijeg sjemena, a naročito u fenofazi zametanja mahuna. Rezultat toga je i njihov povećan broj kod takovih biljaka, Delouche, (1974). Drugačije rezultate dobili su Board et al. (1995) koji konstatiraju da zakašnjela sjetva utječe na smanjenje broja mahuna po biljci ali nisu dobili slične rezultate kod sjetve sjemena različite krupnoće.

Tablica 3. Utjecaj krupnoće sjemena soje na dužinu stabljike i broj mahuna po biljci
Table 3. Influence of soybean seed size on stem length and pod numbers per plant)

Promjer sjemena Seed size (mm)	Dužina stabljike Stem length (cm)			Broj mahuna po biljci Pod numbers per plant		
	7,5	6,5	5,5	7,5	6,5	5,5
	113,00	103,50	108,90	26,58	18,60	15,22
	115,20	117,40	108,20	24,28	22,39	13,61
	110,90	108,20	119,50	24,95	20,25	20,65
	113,50	119,00	118,80	25,94	22,61	20,60
Prosjek-Average	113,15	112,02	113,85	25,44	20,96	17,52
	$F_{(frakcije)}=0,1057902$			$F_{(frakcije)}=10,53881^{**}$		
				$Lsd_{0,05}=3,9120$ $Lsd_{0,01}=5,6207$		

Grafikon 1. Utjecaj krupnoće sjemena soje na broj mahuna po biljci
Graf 1. Influence of soybean seed size on pod numbers per plant



3.3. Broj zrna u mahuni

Rezultati dobiveni istraživanjem utjecaja krupnoće sjemena soje na broj zrna u mahuni, kao i rezultati statističke obrade dobivenih vrijednosti, prikazani su u tablici 4. Krupnoća sjemena nije imala statistički opravdanog utjecaja (ns-not significant) na broj zrna u mahuni i kod sva tri tretmana to je iznosilo približno 2,4 zrna. Slične rezultate dobili su Board et al. (1995) koji konstatiraju da krupnije sjeme soje ne utječe na povećanje broja zrna u mahuni.

3.4. Masa 1000 zrna

Na temelju podataka dobivenih istraživanjem utjecaja krupnoće sjemena soje na povećanje mase 1000 zrna (tablica 4) može se konstatirati da krupnoća sjemena nema statistički opravdanog utjecaja (ns-not significant). Iz

navedene tablice ipak se može vidjeti da je najveća masa 1000 zrna postignuta sjetvom krupnog sjemena (201,50 g) a najmanja sjetvom sitnog sjemena (191,63 g). Međutim, ispoljene razlike statistički nisu opravdane (ns) i ne mogu se očekivati u ponovljenom pokusu. Istraživanjima na soji koja je obavio Tavčar (1943) na području Zagreba ustanovljeno je da postoji pozitivna korelacija između mase 1000 zrna te vegetativne i generativne faze razvoja.

Tablica 4. Utjecaj krupnoće sjemena soje na broj zrna u mahuni i masu 1000 zrna
 Table 4. Influence of soybean seed size on pod grain numbers and 1000 kernels weight

Promjer sjemena Seed size (mm)	Broj zrna u mahuni Grain numbers per pod			Masa 1000 zrna 1000 kernels weight (g)		
	7,5	6,5	5,5	7,5	6,5	5,5
	2,46	2,34	2,33	193,00	200,50	203,50
	2,38	2,63	2,32	196,00	196,50	216,00
	2,38	2,49	2,58	204,50	188,00	191,50
	2,42	2,39	2,53	212,50	204,00	155,50
Prosjeck-Average	2,41	2,46	2,44	201,50	197,25	191,63
	F _(frakcije) =0,2321264			F _(frakcije) =0,3657509		

3.5. Urod zrna

Nakon gore obavljenih analiza, obavljeno je mjerenje uroda zrna (g/biljci) te preračunat urod po jedinici površine (kg/ha) na bazi sklopa od 500.000 biljaka/ha. Rezultati dobiveni istraživanjem prikazani su u tablici 5.

Tablica 5. Utjecaj krupnoće sjemena soje na urod zrna
 Table 5. Influence of soybean seed size on grain yield)

Promjer sjemena Seed size (mm)	Urod zrna (g/biljci) Grain yield (g/plant)			Urod zrna na bazi 500.000 bilj./ha Grain yield on 500.000 plants/ha (kg/ha)		
	7,5	6,5	5,5	7,5	6,5	5,5
	12,62	8,73	7,22	6310	4365	3610
	12,73	11,58	6,81	6365	5790	3405
	12,14	9,48	10,20	6070	4740	5100
	13,34	11,03	8,11	6670	5515	4055
Prosjeck-Average	12,71	10,20	8,09	6354	5103	4043
	F _(frakcije) =14,99907		Lsd _{0,05} =1,9113	Lsd _{0,01} =2,7461		

Na temelju prosječnih vrijednosti prikazanih u tablici 5 može se vidjeti da je urod zrna soje uvjetovan krupnoćom sjemenskog materijala, odnosno da krupnije sjeme ima statistički visoko opravdan utjecaj (P<0,01) na povećanje

uroda. Najveći urod zrna postignut je sjetvom krupnog sjemena soje (12,71 g/biljci) a najmanji sjetvom sitnog sjemena (8,09 g/biljci). Ispoljene razlike u urodu zrna potvrđuju istraživanja koja je proveo Guberac (1996) gdje je tijekom dvogodišnjeg istraživanja (1995. i 1996. godina) ustanovljeno da krupno sjeme soje ima statistički visoko opravdan utjecaj ($P < 0,01$) na povećanje uroda. Ukoliko se urod zrna preračuna u kg/ha iz tablice 5 vidi se da je sjetvom krupnim sjemenom postignut za 1251 kg veći urod zrna u odnosu na sjetvu srednje krupnim, a čak za 2311 kg više u odnosu na sjetvu sitnim sjemenom. Analize prisustva štetnika u žetvenoj masi pokazale su prisustvo štetnika iz reda Heteroptera, međutim s ekonomskog stanovišta u zanemarivo malom broju.

Rezultate ovih istraživanja potvrđuju istraživanja koje su proveli Bhatnager et al. (1995) i Guberac (1996) te autori navode da se sjetvom krupnijeg sjemena soje postižu nešto veći urodi zrna po jedinici površine, u odnosu na sjetvu sitnijim sjemenom. Analizirajući komponente uroda zrna ustanovili smo da je do povećanja uroda došlo isključivo povećanjem jedne od direktnih komponenata uroda - brojem mahuna/biljci, dok su ostale direktne komponente uroda stagnirale. Vjerojatno je to posljedica bržeg i intenzivnijeg razvoja biljaka razvijenih iz krupnog sjemena i kojima je vjerojatno više pogodovalo razdoblje kada su biljke bile u fenofazi formiranja začetaka budućih mahuna na biljci. Budući da o ovoj problematici ne postoji dovoljno obavljenih istraživanja, smatramo da bi istraživanja trebalo ponoviti, kako na različitim lokalitetima, tako i s većim brojem genotipova soje..

4. ZAKLJUČAK

Istraživanja obavljena na području istočne Hrvatske, o utjecaju krupnoće sjemena soje na komponente uroda zrna pokazala su slijedeće:

1. Krupnoća sjemena nije imala statistički opravdanog utjecaja na promjenu dužine stabljike, ni kod jednog ispitivanog tretmana.

2. Broj mahuna po biljci bio je uvjetovan krupnoćom sjemena soje ($P < 0,01$) tako da je sjetvom krupnog sjemena postignut najveći (25,44 mahune), a sjetvom sitnog najmanji broj mahuna (17,52 mahune).

3. Broj zrna u mahuni te masa 1000 zrna nisu bili uvjetovani krupnoćom sjemena soje, ni kod jednog ispitivanog tretmana.

4. Budući je sjetvom krupnim sjemenom došlo do povećanja broja mahuna po biljci, dok su ostale komponente uroda stagnirale, krajnji cilj uzgoja tj. urod zrna dobiven sjetvom krupnim sjemenom bio je veći (12,71 g/biljci) u odnosu na urod dobiven sjetvom sitnim sjemenom (8,09 g/biljci). Dakle, do povećanja uroda zrna soje došlo je isključivo putem povećanja jedne od direktnih komponenata uroda - broja mahuna po biljci.

Zahvaljujemo se prof. dr. Mariji Vratarić i suradnicima s Poljoprivrednog instituta u Osijeku na pruženoj pomoći i savjetima pri ovim istraživanjima.

INFLUENCE OF SOYBEAN SEED SIZE ON GRAIN YIELD COMPONENTS

Summary

During 1995 in Osijek area (Croatia), some field trials were done to determine an influence of soybean seed size (seed fractions 7,5 mm; 6,5 mm and 5,5 mm of diameter) on grain yield components (pod numbers per plant, grain numbers in the pod and 1000-kernels weight). According results, soybean seed fractions have had statistically not significant influences on stem length, by all investigated seed fractions. Also, soybean seed fractions have had statistically very significant influences ($P < 0,01$) on pod numbers per plant. The large seeds achieved, on an average, 25 pods and small seeds only 18 pods per plant. Statistically very significant correlation ($r = 0,948^{**}$) was founded between pod numbers per plant and grain yield.

The investigations were shown that seed size has had not the influence on grain numbers in the pod and on 1000-kernels weight. Therefore, grain yield increases per plant, by large seeds, are results of increases of pod numbers per plant. Also, the plants grown from large seeds have achieved the greatest grain yields (12,70 g per plant), and the plants grown from small seeds have achieved the lowest one (8,09 g per plant). The differences in grain yields, found between soybean seed fractions, were statistically very significant ($P < 0,01$).

The existing of Heteroptera insects in soybean grain yields was founded by analysis after harvest.

Key words: soybean, seed size, seed fraction, yield components, grain yield, insects.

5. LITERATURA

1. Bhatnager, P.S. and Karmaker, P.G. (1995): Achievements and prospects of breeding researches on soybean (*Glycine Max*) in India. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 65(1):1-9.
2. Board, J.R., Wier, A.T. and Boethel, D.J. (1995): Source strength influence on soybean yield formation during early and late reproductive development. *Crop Science*, 35(4):1104-1110.
3. Delouche, J.C. (1974): Maintaining soybean seed quality in soybean production. *Marketing and Use Tennessee Valley Authority Tennessee USA*, p. 46-62.
4. Guberac, V. (1996): Krupnoća sjemena važnijih ratarskih kultura u suodnosu s kljavošću, dužinom klice, korjenčića i urodom zrna. *Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Osijek*, p. 121.
5. Horlings, G.P., Gamble, E.E. and Shanmugasundaram, S. (1994): Weathering of soybean (*Glycine Max* (L.) Merr.) in the tropics, as affected by seed characteristics and reproductive development. *Tropical Agriculture*. 71(2):110-115.
6. Kalinović, Irma and Ivezić, Marija, (1994): Stored agricultural product protection in Croatia. *Proceeding of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection, Canberra, Australia*, Vol. 1, 537-540.

7. Kolak, I. (1994): Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura. Zagreb, 451 str.
8. Leffel, R.C. (1961): Planting date and varietal effects on agronomic and seed compositional characters in soybeans, Maryland. Agr. Exp. Bull, A-117, p. 72.
9. Martinčić, J. i Guberac V. (1991): Utjecaj veličine zrna, sadržaja škroba i bjelančevina na energiju klijanja i klijavost zrna jarog ječma. Bilten poljodobra, (5-12), 61-64.
10. Matotan, Z. (1992): Varijabilitet mase pšena i njezin utjecaj na prirodu pšenice. Doktorska disertacija, p. 188, Zagreb.
11. Minor, C.H. (1976): Planting date and plant spacing in Soybean production. Series Intsoy - N. 10, Urbana USA.
12. Vratarić, Marija, Krizmanić, M. i Mađar, S. (1976): Utjecaj vegetacijskog prostora i načina sjetve na proizvodna svojstva kod novijih selekcija ili genotipova soje. Zbornik radova Poljoprivrednog instituta Osijek, sv. 1, str. 213-242.
13. Vratarić, Marija, (1986): Proizvodnja soje. NIRO "Zadrugar" Sarajevo, 216 str.

Adrese autora - Authors' addresses:

Prof. dr. sc., Julijo Martinčić
Prof. dr. sc., Irma Kalinović
Dr. sc., Vlado Guberac
Poljoprivredni fakultet Osijek
Trg Sv. Trojstva 3
P.O.B. 117
31000 Osijek, HR

Primljeno - Received:
16. 02. 1997.