

# Influence of the Management Systems on Yield and Cost Effective Soybean Production

Ana POSPIŠIL<sup>1</sup>

Boris VARGA<sup>1</sup>

Zoran GRGIĆ<sup>2</sup>

Zlatko SVEČNJAK<sup>1</sup>

## SUMMARY

Objective of field experiments carried out in maize-soybean-winter wheat crop rotation was evaluation of different soybean genotypes on two management systems, intensive and extensive. Intensive management system consisted of ploughing at 30-32 cm, fertilization with 80 kg N and 130 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O kg/ha, crop protection with oksasulfuron and if it was necessary with propakvizafop and bentazon. Extensive management system consisted of ploughing at 20-22 cm, fertilization with 40 kg N and 130 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O kg/ha, crop protection with oksasulfuron.

In each management system identical monofactorial experiments with 19 genotypes (vegetative group I) in five replications were set up. Soybean seed yield in intensive management system was 98 kg/ha higher than in extensive management system. In both management systems cultivar Tisa had the highest seed yield, and among next five genotypes ranged according to seed yield were slight different. Three genotypes with the lowest yield were the same in both management systems.

Results showed superiority of genotypes with certain yield potential to influence of management systems in yield creation.

Significant differences among gross margin of investigated genotypes at different management systems were determined. Financial result was higher at extensive management system (except two genotypes).

## KEY WORDS

economy, genotype, gross margin, management system, soybean, yield

<sup>1</sup> Department of Field Crops, Forage and Grassland  
Faculty of Agriculture, University of Zagreb  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

<sup>2</sup> Department of Farm Management, Faculty of Agriculture, University of Zagreb  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

Received: April 4, 2002

## Utjecaj razine agrotehlike na prinos i ekonomičnost proizvodnje soje

Ana POSPIŠIL<sup>1</sup>

Boris VARGA<sup>1</sup>

Zoran GRGIĆ<sup>2</sup>

Zlatko SVEČNJAK<sup>1</sup>

### SAŽETAK

Unutar tropoljnog sustava kukuruz-soja-pšenica provedena su istraživanja s ciljem evaluacije sortimenta soje na dvije razine agrotehlike, uvjetno označenih kao visoka i niska razina. Visoka razina imala je slijedeće značajke: oranje na 30-32 cm, gnojidba s 80 kg N i 130 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O kg/ha, zaštita od korova na bazi oksasulfurona i po potrebi u korektivnom tretmanu propakvizafop-om i bentazon-om, a niska: oranje na 20-22 cm, gnojidba s ukupno 40 kg N i 130 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O kg/ha, zaštita od korova samo na bazi oksasulfurona.

Na svakoj razini agrotehlike postavljen je identičan monofaktorijelni pokus s 19 sorata i genotipova soje vegetacijske skupine I u pet ponavljanja. Prinos zrna soje na visokoj razini agrotehlike bio je za 98 kg/ha viši u odnosu na nisku razinu. Na oba intenziteta agrotehlike najrodnija sorta bila je Tisa, a sljedećih pet genotipova rangiranih prema prinosu zrna malo se razlikuje u prinosu zrna kao i u rasporedu prema rodnosti. Tri genotipa s najmanjim prinosima ista su na obje razine agrotehlike.

Rezultati ukazuju na superiornost genotipa određenog potencijala rodnosti nad utjecajem pojedinih agrotehničkih mjera u kreiranju prinosa.

Utvrđene su značajne razlike između doprinosa pokrića ispitivanih genotipova pri različitom intenzitetu agrotehlike, a financijski rezultat je u pravilu veći pri niskoj razini intenziteta (izuzetak su dva ispitivana genotipa).

### KLJUČNE RIJEČI

doprinos pokrića, ekonomika, genotip, prinos, razina agrotehlike, soja

<sup>1</sup> Zavod za specijalnu proizvodnju bilja  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska  
E-mail: apospasil@agr.hr

<sup>2</sup> Zavod za upravu poljoprivrednog gospodarstva  
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

Primljeno: 4. travnja 2002.

## UVOD

Utjecaj različitog intenziteta agrotehničkih mjera za nove genotipove soje od velikog je značenja za njihovo uvođenje u proizvodnju. Od posebnog je značaja gnojidba dušikom koja kod soje, s obzirom na fiziološke karakteristike, ima posebno mjesto. Prinos sjemena soje, kao osnovni pokazatelj na osnovi kojeg se utvrđuje ekonomska vrijednost nekog genotipa te efikasnost korištenja gnojiva predmet je brojnih istraživanja. Varga i sur. (1992) te Hons et al. (1995) ukazuju na malu ili nikakvu mogućnost povećanja prinosa sjemena soje primjenom većih količina dušika. Reakcija soje na gnojidbu dušikom osobito je mala na plodnim tlima (Varga, 1988). Međutim, Wood et al. (1993) utvrdili su pozitivnu reakciju soje na gnojidbu dušikom, ali je ovisila o vremenu i količini primijenjenog dušika. Veće količine dušika nepovoljno djeluju na simbiozno vezanje dušika te se time ne iskorištava sposobnost soje da dio svojih potreba za dušikom podmiri iz simbioznog odnosa sa *Bradyrhizobium japonicum* (Varga i sur., 1988, Redžepović i sur., 1990, Redžepović et al, 1991).

Hons et al. (1995) nisu utvrdili utjecaj primjene herbicida na prinos soje, a Cox et al. (1999) utvrđuju isti ekonomski učinak mehaničkog i kemijskog načina suzbijanja korova u slučaju kad je obrada izvršena plugom. Hamill et al. (1995) navode da se pozitivan ekonomski učinak i povećanje prinosa može postići jedino kombinacijom kemijskog i mehaničkog načina suzbijanja korova. Varga et al. (1994) utvrdili su značajno povećanje prinosa soje uz primjenu herbicida u odnosu na ručno pljevljenje.

Ekonomičnost proizvodnje dominantan je čimbenik koji utječe na usvajanje određenog sistema proizvodnje. Smanjivanje ulaganja u proizvodnju uz istovremeno zadržavanje visokih prinosa radi povećanja ekonomske dobiti interes je proizvođača svih ratarskih kultura pa i soje. Stoga je cilj ovih istraživanja bio evaluacija različitih genotipova soje na dva različita nivoa agrotehlike, uvjetno nazvanim niska i visoka.

## MATERIJAL I METODE

Istraživanja su provedena u poljskim pokusima postavljenim na Pokušalištu Agronomskog fakulteta u Zagrebu tijekom četiri godine (1996-1999. god.). U istraživanju je bilo 19 genotipova soje u dvije razine agrotehlike. Visoka razina agrotehlike imala je slijedeće značajke: oranje na 30-32 cm, gnojidba s 80 kg N i 130 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O kg/ha, zaštita od korova na bazi oksasulfuron-a (25 g a.t./ha) i po potrebi u korektivnom tretmanu s propakvizafop-om (100 ml a.t./ha) i bentazon-om (960 ml a.t./ha), gustoća sjetve od 55 klijavih zrna/m<sup>2</sup>, a niska: oranje na 20-22 cm, gnojidba s ukupno 40 kg N i 130 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O kg/ha, zaštita od korova samo na bazi oksasulfurona (25 g a.t./ha) te gustoća sjetve od 45 klijavih zrna/m<sup>2</sup>.

U istraživanje su bili uključeni slijedeći genotipovi soje vegetacijske skupine I: Zagrepčanka, Ana, Tisa, L910585, L861620B, L910205, L910205-2, L910203, L910204-2, L910287, L940544, L940535, L940576, L940268, L960596, L910631, L910525-1, L910633, L940508. Inokulacija sjemena izvršena je pripremkom Biofixin-S proizvedenim u Zavodu za mikrobiologiju Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Pokus je bio postavljen po slučajnom bloknom rasporedu u pet ponavljanja. Veličina osnovne parcele bila je 8,64 m<sup>2</sup> (6 redova x 0,18 m razmak redova x 8 m dužina reda), a nakon nicanja parcela je skraćena za 0,25 m sa svake strane tako da je u žetvi veličina parcele iznosila 8,1 m<sup>2</sup>. Visoka razina gnojidbe fosforom u gnojivima kod oba intenziteta agrotehlike zahtijevane su ukupnim stanjem sustava proizvodnje i pokušališta što je svakako uvjetovalo povećane troškove gnojidbe.

U žetvi je određen prinos sa svake parcele i preračunat je na prinos po hektaru s 13% vlage. U 1998. godini za svaki genotip iz dvije repeticije uzet je uzorak za određivanje sadržaja ukupnog dušika prema metodi Kjeldahl-AOAC. Dobiveni podaci obrađeni su analizom varijance, a prosječne vrijednosti testirane su primjenom Duncan's Multiple Range Test – DMRT na razini 5 i 1%.

Ekonomska analiza je provedena korištenjem metode kalkulacije i izračunom doprinosa pokrića za ispitivane genotipove i razine agrotehlike.

Ukupni prihodi su proračunati prema dobivenim prinosima, te prosječnim prodajnim cijenama i iznosima poticaja po jedinici površine u 2000. godini. Prosječna prodajna cijena u proračunima je 1,54 kn/kg, a poticaji su 1.580 kn/ha. Troškovi materijala su proračunati prema utrošcima i maloprodajnim cijenama iste godine. Troškovi rada se odnose na strojni rad, a dobiveni su proračunom normativa i cijene koštanja strojnog rada prema anketi obiteljskih gospodarstava u 2000. godini, te katalogu HZSS.

## REZULTATI I RASPRAVA

Prosječno u svim godinama istraživanja sorta Tisa ostvarila je najviši prinos sjemena (4056 kg/ha), a u istom rangu bilo je i nekoliko novih genotipova te sorta Zagrepčanka. Najmanju razlika prinosa sjemena u odnosu na Tisu ostvarili su genotipovi L910585 i L940576 (3929 kg/ha). Najniži prinos ostvario je genotip L940268 (3097 kg/ha), a kod ostalih genotipova u istraživanju prinosi su se kretali između 3198 i 3741 kg/ha (tablica 1.).

Genotipovi Tisa i Zagrepčanka, te L910585, L940576, L940535 i L910204-A, ostvarili su najviše prinose u niskom i visokom intenzitetu agrotehlike, a razlike nisu bile statistički opravdane (tablica 2.). Tri genotipa s ostvarenim najnižim prinosom (Ana, L910631 i L940268) bili su među najmanje rodnim

Tablica 1. Prinos različitih genotipova soje u niskoj i visokoj agrotehnici pojedinačno po godinama istraživanja (kg/ha)  
Table 1. Yield of soybean genotypes in extensive and intensive management systems (kg/ha)

Genotip-Genotype	Godina istraživanja-Year of investigation				Prosjek za genotipove Average for genotypes
	1996.	1997.	1998.	1999.	
4. Tisa	2847	4036	4470	4871	4056 A
3. L910585	2560	3802	4496	4857	3929 AB
13. L940576	2738	3723	4492	4764	3929 AB
12. L940535	2802	3626	4574	4647	3912 AB
2. Zagrepčanka	2928	3157	4442	4974	3875 ABC
9. L910204-A	2825	3870	4073	4516	3821 ABCD
7. L910205-2	2795	3729	4245	4196	3741 BCDE
6. L910205	2744	3513	4318	4376	3738 BCDE
11. L940544	3061	3168	3695	4976	3725 BCDE
8. L910203	2609	3581	3889	4620	3675 BCDEF
15. L960596	2612	3799	4871	3357	3660 BCDEF
10. L910287	2161	3156	4326	4851	3624 CDEFG
19. L940508	1985	2944	4485	4861	3569 DEFG
18. L910633	2431	3317	4124	4358	3557 DEFG
17. L910525-1	2310	3423	3951	4185	3467 EFG
5. L861620B	2390	3310	3877	4195	3443 FGH
1. Ana	2206	3443	3618	4195	3366 GH
16. L910631	2347	3158	4129	3156	3198 HI
14. L940268	1069	1849	4507	4961	3097 I
Prosjek-Average	2496 D	3400 C	4241 B	4469 A	

Tablica 2. Prinos različitih genotipova soje u niskoj i visokoj agrotehnici (kg/ha)  
Table 2. Yield of soybean genotypes in extensive and intensive management systems (kg/ha)

Genotip-Genotype	Agrotehnika-Management system		Prosjek za genotipove Average for genotypes
	Niska-Extensive	Visoka-Intensive	
1. Ana	3285 JKLM	3446 GHIJKL	3366 GH
2. Zagrepčanka	3811 ABCDEFG	3940 ABCDE	3875 ABC
3. L910585	3866 ABCDEF	3991 ABC	3929 AB
4. Tisa	4004 AB	4109 A	4056 A
5. L861620B	3321 IJKLM	3565 DEFGHIJK	3443 FGH
6. L910205	3696 BCDEFGHI	3779 ABCDEFGH	3738 BCDE
7. L910205-2	3687 BCDEFGHI	3796 ABCDEFGH	3741 BCDE
8. L910203	3584 CDEFGHIJK	3765 ABCDEFGH	3675 BCDEF
9. L910204-A	3820 ABCDEFG	3822 ABCDEFG	3821 ABCD
10. L910287	3693 BCDEFGHI	3555 DEFGHIJK	3624 CDEFG
11. L940544	3696 BCDEFGHI	3754 ABCDEFGH	3725 BCDE
12. L940535	3862 ABCDEF	3962 ABCD	3912 AB
13. L940576	3873 ABCDEF	3985 ABC	3929 AB
14. L940268	2991 M	3203 KLM	3097 I
15. L960596	3615 BCDEFGHIJ	3705 ABCDEFGHI	3660 BCDEF
16. L910631	3147 LM	3248 JKLM	3198 HI
17. L910525-1	3387 HIJKL	3546 EFGHIJK	3467 EFG
18. L910633	3592 CDEFGHIJK	3523 FGHijkl	3557 DEFG
19. L940508	3519 FGHijkl	3618 BCDEFGHIJ	3569 DEFG
Prosjek-Average	3603 B	3701 A	

genotipovima i u niskom i u visokom intenzitetu agrotehnike. Dobiveni rezultati ukazuju na veću sposobnost nekih genotipova da u odnosu na druge ostvaruju veće prinose sjemena i kod manje gnojidbe

dušikom i manjeg intenziteta zaštite od korova te veća ulaganja u gnojidbu i zaštitu od korova nemaju ekonomskog opravdanja. Slične rezultate dobili su i Redžepović i sur. (1990), Varga i sur. (1992) te Hons et

Tablica 3. Prinos soje u niskoj i visokoj agrotehnici u 1996., 1997., 1998. i 1999. godini  
Table 3. Soybean yield in extensive and intensive management systems in 1996, 1997, 1998 and 1999

Godina-Year	Agrotehnika-Management system		Prosjeak za godine Average for years
	Niska-Extensive	Visoka-Intensive	
1996.	2418 F	2573 F	2496 D
1997.	3285 E	3516 D	3400 C
1998.	4282 BC	4201 C	4241 B
1999.	4426 AB	4513 A	4469 A
Prosjeak-Average	3603 B	3701 A	

Tablica 4. Srednje dekadne i mjesečne temperature zraka 1995., 1996., 1997., i 1998. godine te višegodišnji prosjeak-(meteorološka postaja Zagreb-Maksimir)

Table 4. Average decadal and monthly air temperature in 1995, 1996, 1997, 1998 and years-long average (Zagreb-Maksimir)

Mjesec Month	Srednja Mean				Prosjeak Mean	Prosječna minimalna Mean minimum				Prosječna maksimalna Mean maximum			
	1996	1997	1998	1999		1963-1992	1996	1997	1998	1999	1996	1997	1998
Siječanj-January	-0,8	-0,9	3,7	1,0	-0,6	-2,7	-2,3	0,0	-1,4	1,4	0,5	8,0	3,9
Veljača-February	-0,7	4,8	5,3	2,2	1,8	-4,6	0,0	-0,5	-2,0	3,5	10,9	13,0	7,2
Ožujak-March	3,4	6,7	5,2	8,7	6,1	-0,2	1,6	0,7	4,4	8,0	12,9	11,0	13,8
Travanj-April	10,9	8,2	12,8	12,5	10,5	5,4	2,8	7,8	7,8	16,5	14,2	18,4	17,6
Svibanj-May	17,1	17,2	15,9	16,6	15,3	11,8	11,2	10,4	11,3	22,8	23,6	21,3	22,1
Lipanj-June	20,4	20,1	20,5	19,7	18,6	14,5	14,4	15,2	14,5	26,3	25,8	26,3	24,9
Srpanj-July	19,4	20,6	21,4	21,5	20,4	13,5	15,4	16,2	16,5	25,5	26,3	27,1	26,7
Kolovoz-August	20,0	20,6	21,2	20,8	19,5	15,4	15,3	16,2	15,7	26,0	26,8	27,1	26,3
Rujan-September	13,3	16,5	16,0	18,7	15,8	10,0	10,8	12,0	13,9	17,8	23,4	21,0	24,4
Listopad-October	11,7	9,7	11,5	11,7	10,4	8,3	5,2	7,9	7,9	16,3	14,6	16,7	17,4
Studeni-November	7,9	5,7	3,8	3,6	5,3	4,0	2,4	0,8	1,4	12,5	9,5	7,2	6,4
Prosinac-December	-1,0	3,1	-2,8	1,7	1,1	-3,3	0,5	-5,0	-1,9	1,8	6,1	-0,1	5,5
Prosjeak-Mean	10,1	11,0	11,2	11,6	10,4	6,0	6,4	6,8	7,3	14,9	16,2	16,4	16,4

Tablica 5. Dekadne i mjesečne količine oborina Zagreb-Maksimir

Table 5. Decadal and monthly precipitation in Zagreb - Maksimir

Mjesec-Month	Oborine, mm-Precipitation, mm				Prosjeak-Mean 1963.-1992.
	1996.	1997.	1998.	1999.	
Siječanj-January	74,3	58,0	17,1	47,4	44,0
Veljača-February	29,4	28,5	1,5	61,8	41,0
Ožujak-March	8,8	30,1	57,1	37,2	57,0
Travanj-April	85,9	49,6	67,2	63,8	59,0
Svibanj-May	94,9	72,1	73,7	128,4	75,0
Lipanj-June	62,6	87,1	104,7	84,8	98,0
Srpanj-July	69,3	80,7	121,7	100,9	79,0
Kolovoz-August	147,3	57,8	98,5	75,7	96,0
Rujan-September	175,8	21,9	226,1	51,6	78,0
Listopad-October	60,7	51,4	123,1	99,7	74,0
Studeni-November	136,2	104,2	65,6	71,0	78,0
Prosinac-December	63,1	84,8	45,5	98,9	57,0
Ukupno-Total	1008,3	726,2	1001,8	921,2	836,0

al. (1995) koji ukazuju na malu ili nikakvu mogućnost povećanja prinosa sjemena soje primjenom većih količina dušika.

Ostvareni prinosi soje u pojedinim godinama istraživanja bili su značajno različiti. Najviši prinosi ostvareni su 1999. godine (4469 kg/ha), a razlika

Tablica 6. Sadržaj proteina u zrnu različitih genotipova soje u niskoj i visokoj agrotehnici-Zagreb, 1998 (%)

Table 6. Protein content in seed of different soybean genotypes in extensive and intensive management systems-Zagreb, 1998 (%)

Genotip-Genotype	Agrotehnika/Management system		Prosjeak za genotipove Average for genotypes
	Niska-Extensive	Visoka-Intensive	
1. Ana	33,6 ABCDEF	34,5 A	34,1 A
2. Zagrepčanka	32,1 DEFGHIJ	32,0 FGHIJ	32,1 BCDE
3. L910585	34,5 A	33,3 ABCDEFGH	33,9 A
4. Tisa	33,7 ABCDEF	31,5 HIJK	32,6 ABCD
5. L861620B	32,9 ABCDEFGHI	32,9 ABCDEFGHI	32,9 ABC
6. L910205	32,4 CDEFGHIJ	33,0 ABCDEFGHI	32,7 ABCD
7. L910205-2	31,2 IJK	31,7 GHIJK	31,4 CDE
8. L910203	34,0 ABCD	32,9 ABCDEFGHI	33,4 AB
9. L910204-A	31,7 GHIJK	32,5 BCDEFGHIJ	32,1 BCDE
10. L910287	33,9 ABCDE	33,6 ABCDEF	33,8 AB
11. L940544	33,1 ABCDEFGH	29,3 L	31,2 DE
12. L940535	33,4 ABCDEFG	32,8 ABCDEFGHIJ	33,1 AB
13. L940576	33,4 ABCDEFGH	31,0 JK	32,2 BCDE
14. L940268	30,2 KL	31,7 GHIJK	30,9 E
15. L960596	33,7 ABCDEF	33,0 ABCDEFGH	33,4 AB
16. L910631	33,8 ABCDEF	32,1 EFGHIJ	32,9 ABC
17. L910525-1	33,4 ABCDEFG	34,0 ABC	33,7 AB
18. L910633	33,3 ABCDEFGH	32,7 ABCDEFGHIJ	33,0 ABC
19. L940508	34,2 ABC	34,3 AB	34,2 A
Prosjeak-Average	33,1	32,6	

Tablica 7. Proračun troškova mineralnog gnojiva

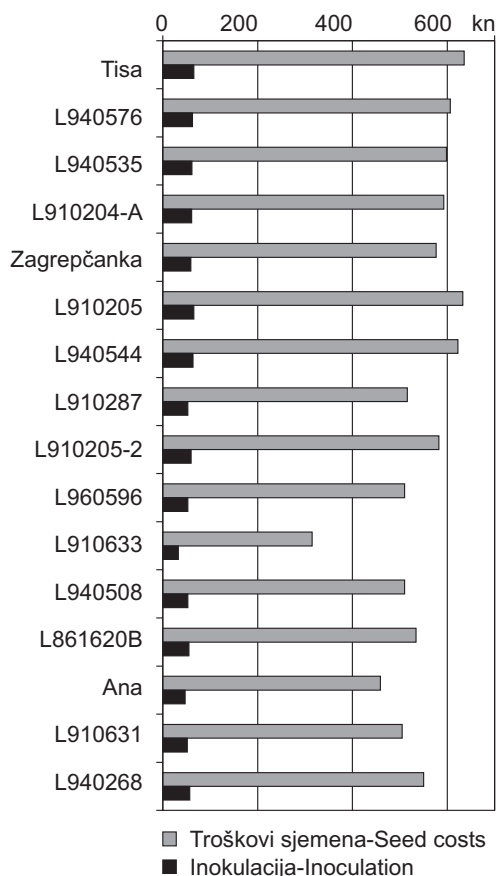
Table 7. Calculation of mineral fertilizers costs

	Jedinica mjere-Unit of measurement	Količina-Quantity	Cijena-Price (kn)	Iznos- Total (kn)
Niska tehnologija-Extensive management system				
UREA	kg	0,00	1,93	0,00
NPK 8:26:26	kg	500,00	2,93	1.463,00
Ukupno/Total		500,00		1.463,00
Visoka tehnologija-Intensive management system				
UREA	kg	87,00	1,93	168,00
NPK 8:26:26	kg	500,00	2,93	1.463,00
Ukupno/Total		587,00		1.630,86

Tablica 8. Proračun troškova zaštitnih sredstava

Table 8. Calculation of herbicides costs

	Jedinica mjere-Unit of measurement	Količina-Quantity	Cijena-Price (kn)	Iznos- Total (kn)
Niska tehnologija-Extensive management system				
Dynam 75	gr	100,00	4,27	426,67
Ukupno-Total		100,00		426,67
Visoka tehnologija-Intensive management system				
Dynam 75	gr	100,00	4,27	426,67
Agil 100 EC	lit	1,00	374,00	374,00
Basagran super	lit	2,00	232,40	464,80
Ukupno-Total		103,00		1.265,47



Grafikon 1. Troškovi sjemena s inokulacijom  
Figure 1. Seed costs with inoculation

između niskog i visokog intenziteta agrotehnike u toj godini nije bila statistički opravdana (tablica 3.). Najviši prinosi u 1999. godini istraživanja mogu se povezati s dobrim klimatskim uvjetima, odnosno povoljnim temperaturama i rasporedom oborina. Najniži prinosi ostvareni su u 1996. godini i to i u visokom i u niskom intenzitetu agrotehnike kao rezultat nepovoljnih vremenskih prilika u toj godini. Tijekom travnja 1996. godine temperature su bile niže u odnosu na 1998. i 1999. godinu (10,9°C prosječna mjesečna temperatura u 1996. god., odnosno 12,8°C i 12,5°C u 1998. i 1999. god.), tablica 4. Istovremeno je pala veća količina oborina, 85,9 mm u travnju 1996. god. (67,2 i 63,8 mm u travnju 1998. i 1999. god.), što se nepovoljno odrazilo na početni rast i razvoj soje. U vrijeme cvatnje tijekom lipnja i srpnja 1996. god. izostale su uobičajene količine oborina s obzirom da je i u lipnju i u srpnju palo manje oborina od višegodišnjeg prosjeka, dok u rodnijim 1998. i 1999. godini tog nedostatka nije bilo (tablica 5).

Prosječno kroz sve godine istraživanja u visokom intenzitetu agrotehnike ostvaren je viši prinos u odnosu na niski intenzitet agrotehnike (3701 odnosno 3603 kg/ha), tablica 3.

Prosječno kod obje razine agrotehnike genotipovi L940508, Ana te L910585 imali su najviši sadržaj proteina u sjemenu soje (34,2; 34,1 odnosno 33,9%), a u istom rangu bilo je još 10 genotipova (tablica 6). Od genotipova koji su bili među najrodnijima jedino genotipovi L940576 te L910204-A nisu u najvišem rangu kad se gleda sadržaj proteina u sjemenu. Intenzitet agrotehnike nije imao utjecaja na sadržaj proteina u sjemenu soje te je kod niskog intenziteta bio 33,1%, a kod visokog 32,6%. U istraživanjima Wooda et al. (1993) utvrđen je utjecaj gnojidbe dušikom na sadržaj proteina u sjemenu samo na jednoj od sedam istraživanih lokacija, a i druga istraživanja (Bullock, 1990; Redžepović i sur., 1990, Varga i sur., 1992, Pospišil, 1998) ukazuju na slab ili nikakav utjecaj gnojidbe osrednjim količinama dušika, primijenjenih predsetveno ili u prihrani u punoj cvatnji soje, na sadržaj proteina u sjemenu soje. Međutim, u istraživanjima Varge i sur. 1988. utvrđeno je da se primjenom većih količina dušika u V3 i R2 stadiju razvoja soje može povećati sadržaj proteina u sjemenu soje.

#### Ekonomika proizvodnje soje

Za prosječne prinose ispitivanih genotipova sačinjene su kalkulacije proizvodnje. U troškovima materijala su troškovi sjemena s inokulacijom, utrošenih mineralnih gnojiva i sredstava za zaštitu. Pri proračunu troškova proizvodnje su za ispitivane genotipove u okviru iste razine agrotehnike korišteni isti utrošci sredstava za zaštitu, gnojiva i strojnog rada. Osnovne su razlike troškova proizvodnje unutar analize jedne razine agrotehnike određene troškovima sjemena i inokulacije za ispitivane genotipove (grafikon 1).

Troškovi ove kategorije su od 347,51 (L910633) do 700,91 (Tisa, L910205) kuna.

Troškovi mineralnog gnojiva po jedinici površine pri nižoj razini agrotehnike su 1.463,00 kuna, a pri višoj 1.630,86 kuna (tablica 7).

Troškovi zaštitnih sredstava pri nižoj razini agrotehnike su 426,67, a pri višoj 1.265,47 kuna po hektaru (tablica 8).

Ukupni troškovi strojnog rada su pri nižoj razini agrotehnike proračunati na 1.801,70 kuna, a pri visokoj na 2.113,00 kuna po jedinici površine (tablica 9).

Pri niskoj tehnologiji se ukupni prihodi pojedinih genotipova (proizvod+poticaj) kreću od 6.186 do 7.746 kuna, troškovi proizvodnje su od 3.885 do 4.239 kuna, a doprinos pokriva od 2.042 do 3.507 kuna po jedinici površine (tablica 10).

Pri visokoj razini agrotehnike se ukupni prihodi pojedinih genotipova (proizvod+poticaj) kreću od 6.513 do 7.908 kuna, troškovi proizvodnje su od 5.516

Tablica 9. Proračun troškova strojnog rada  
Table 9. Calculation of machine work

	Utrošci rada (h/ha)-Consumption of work		Cijena rada (kn/h) Work price	Ukupni troškovi-Total costs (kn)	
	Niska Extensive	Visoka Intensive		Niska Extensive	Visoka Intensive
Oranje-Plowing	2,9	4,0	93,00	269,70	372,00
Rasipanje min.gnojiva-Fertilizer applying	0	1,0	112,00	0,00	112,00
Tanjuranje-Harrowing	1,5	1,5	101,00	151,50	151,50
Rasipanje min.gnojiva-Fertilizer applying	1,0	1,0	112,00	112,00	112,00
Sjetvospremanje-Sowing preparation	1,0	1,0	93,00	93,00	93,00
Sjetva-Sowing	1,0	1,0	198,00	198,00	198,00
Prskanje herbicida-Herbicides applying	0,5	1,0	93,00	46,50	93,00
Kultiviranje-Cultivation	1,0	1,5	101,00	101,00	151,50
Kombajniranje-Combine harvesting	1,0	1,0	730,00	730,00	730,00
Transport	1,0	1,0	100,00	100,00	100,00
Ukupno-Total	10,7	14,0		1.801,70	2.113,00

Izvor: Vlastita istraživanja i bilten Hrvatskog zavoda za poljoprivrednu savjetodavnu službu  
Source: Proper investigations and Croatian agricultural extension service bulletin

Tablica 10. Prihodi, troškovi i doprinosi pokrića ispitivanih genotipova pri niskom intenzitetu agrotehnike  
Table 10. Incomes, costs and gross margin of investigated genotypes in extensive management system

Genotip Genotype	Prinosi Yields	Prihod od soje Soybean income (kn)	Ukupni prihod Total income (kn)	Troškovi proizvodnje Production costs (kn)	Doprinosi pokrića Gross margin (kn)
Tisa	4.004	6.166,16	7.746,16	4.238,72	3.507,44
L940576	3.873	5.964,42	7.544,42	4.206,32	3.338,10
L940535	3.862	5.947,48	7.527,48	4.197,49	3.329,99
L910204-A	3.820	5.882,80	7.462,80	4.191,60	3.271,20
Zagrepčanka	3.811	5.868,94	7.448,94	4.173,93	3.275,01
L910205	3.696	5.691,84	7.271,84	4.235,77	3.036,07
L940544	3.696	5.691,84	7.271,84	4.223,99	3.047,85
L910287	3.693	5.687,22	7.267,22	4.106,19	3.161,03
L910205-2	3.687	5.677,98	7.257,98	4.179,82	3.078,16
L960596	3.615	5.567,10	7.147,10	4.100,30	3.046,80
L910633	3.592	5.531,68	7.111,68	3.885,32	3.226,36
L940508	3.519	5.419,26	6.999,26	4.100,30	2.898,96
L861620B	3.321	5.114,34	6.694,34	4.126,81	2.567,53
Ana	3.285	5.058,90	6.638,90	4.044,35	2.594,55
L910631	3.147	4.846,38	6.426,38	4.094,41	2.331,97
L940268	2.991	4.606,14	6.186,14	4.144,48	2.041,66

do 5.710 kuna, a doprinosi pokrića od 897 do 2.198 kuna po jedinici površine (tablica 11).

Razlike prinosa ispitivanih intenziteta agrotehnike su u pravilu na strani visoke agrotehnike (izuzetak su genotipovi L861620B i L910633). Ukupni prihodi su pri visokoj razini agrotehnike veći za od 4,62 (L940508) do 326,48 (L940268) kuna, ako se izuzmu manji prihodi zabilježeni kod navedena dva genotipa – L861620B (-41,58 kn) i L910633 (-112,42 kn), tablica 12.

Promatrano po genotipovima koji pokazuju porast prinosa, ukupni su troškovi kod visokog intenziteta agrotehnike od 1.392,01 do 1.589,32 kune veći od istih pri niskoj razini agrotehnike.

Razlike doprinosa pokrića za ispitivane intenzitete agrotehnike su od 1.145,04 (L940268) do 1.495,38 kuna (L940544) u korist niskog intenziteta agrotehnike (tablica 12).

Rezultati statističke analize upućuju na zaključak o značajnoj razlici između doprinosa pokrića, odnosno



Tablica 11. Prihodi, troškovi i doprinosi pokrivača ispitivanih genotipova pri visokom intenzitetu agrotehnike  
 Table 11. Incomes, costs and gross margin of investigated genotypes in intensive management system

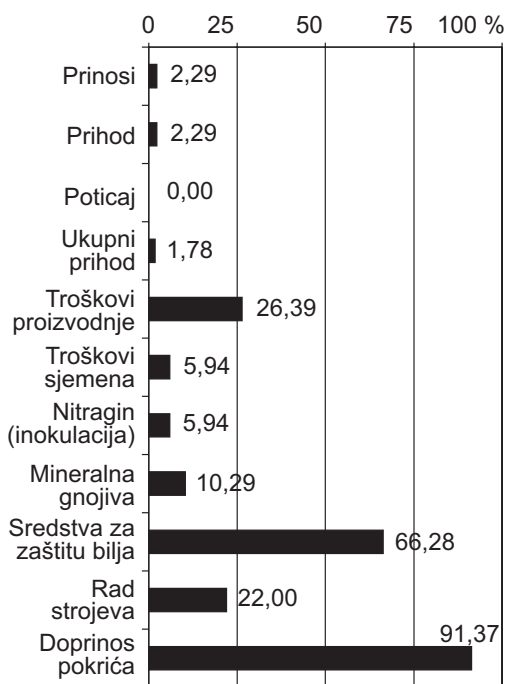
Genotip Genotype	Prinosi Yields	Prihod od soje Soybean income (kn)	Ukupni prihod Total income (kn)	Troškovi proizvodnje Production costs (kn)	Doprinosi pokrivača Gross margin (kn)
Tisa	4.109	6.327,86	7.907,86	5.710,24	2.197,62
L940576	3.985	6.136,90	7.716,90	5.677,84	2.039,06
L940535	3.962	6.101,48	7.681,48	5.669,01	2.012,47
Zagrepčanka	3.940	6.067,60	7.647,60	5.645,45	2.002,15
L910204-A	3.822	5.885,88	7.465,88	5.663,12	1.802,76
L910205-2	3.796	5.845,84	7.425,84	5.651,34	1.774,50
L910205	3.779	5.819,66	7.399,66	5.707,29	1.692,37
L940544	3.754	5.781,16	7.361,16	5.695,51	1.665,65
L960596	3.705	5.705,70	7.285,70	5.571,82	1.713,88
L940508	3.618	5.571,72	7.151,72	5.571,82	1.579,90
L861620B	3.565	5.490,10	7.070,10	5.598,33	1.471,77
L910287	3.555	5.474,70	7.054,70	5.577,71	1.476,99
L910633	3.248	5.001,92	6.581,92	5.565,93	1.015,99
Ana	3.446	5.306,84	6.886,84	5.515,87	1.370,97
L910631	3.248	5.001,92	6.581,92	5.565,93	1.015,99
L940268	3.203	4.932,62	6.512,62	5.616,00	896,62

Tablica 12. Razlika prinosa, prihoda, troškova i doprinosa pokrivača između visokog i niskog intenziteta agrotehnike  
 Table 12. Yield, income, expenses and gross margin differences between intensive and extensive management systems

	Razlika prinosa(kg) Yield difference (kg)	Razlika prihoda (kn) Income difference(kn)	Razlika troškova proizvodnje Production cost difference(kn)	Razlika doprinosa pokrivača Gross margin difference(kn)
Tisa	105,00	161,70	1.471,52	-1.309,82
L940576	112,00	172,48	1.471,52	-1.299,04
L940535	100,00	154,00	1.471,52	-1.317,52
Zagrepčanka	120,00	184,80	1.453,85	-1.269,05
L910204-A	11,00	16,94	1.489,19	-1.472,25
L910205-2	100,00	154,00	1.415,57	-1.261,57
L910205	83,00	127,82	1.483,30	-1.355,48
L940544	61,00	93,94	1.589,32	-1.495,38
L960596	18,00	27,72	1.392,01	-1.364,29
L940508	3,00	4,62	1.471,52	-1.466,90
L861620B	-27,00	-41,58	1.713,01	-1.754,59
L910287	36,00	55,44	1.477,41	-1.421,97
L910633	-73,00	-112,42	1.439,13	-1.551,55
Ana	161,00	247,94	1.471,52	-1.223,58
L910631	101,00	155,54	1.471,52	-1.315,98
L940268	212,00	326,48	1.471,52	-1.145,04

Tablica 13. Tabela ANOVA  
 Table 13. ANOVA table

Izvori varijabilnosti-Source of variability	SS	df	s2	F exp	F tab (5%)	F tab (1%)
Između genotipova-Among genotypes	15.158.011	1	6.876.302	97,15	4,17	7,56
Pogreške-Error	4.680.861	30	143.239			
Ukupno-Sum	19.838.873	31				



Grafikon 2. Prosječna razlika između vrijednosti ekonomskih varijabli visokog i niskog intenziteta agrotehnike u postotnim poenima

Figure 2. Average difference among economic variables of intensive and extensive management systems in percentage points

financijske učinkovitosti ispitivanih intenziteta agrotehnike u proizvodnji soje (tablica 13).

Razlika prinosa ispitivanih intenziteta agrotehnike je 2,51 postotna poena, ali su razlike troškova proizvodnje 33,15 postotnih poena. Najveća su prosječna odstupanja kod sredstava za zaštitu bilja i mineralnih gnojiva. Najveći utjecaj na razliku između troškova proizvodnje ispitivanih agrotehnikama imaju troškovi mineralnih gnojiva, koji najviše sudjeluju u ukupnim troškovima proizvodnje (prosječno 35,33% kod niske i 28,99% kod visoke agrotehnike). Najveća apsolutna razlika između niske i visoke razine agrotehnike je u kategoriji troškova zaštitnih sredstava (839 kn/ha), grafikon 2.

## ZAKLJUČCI

Sorta Tisa ostvarila je najviši prinos, a u istom rangu bilo je nekoliko novih genotipova L910585, L940576 i L940535, te Zagrepčanka i L910204-A koji su ostvarili podjednake prinose i u visokom i niskom intenzitetu agrotehnike. Rezultati ukazuju na superiornost genotipa određenog potencijala rodnosti nad utjecajem pojedinih agrotehničkih mjera u kreiranju prinosa.

Prinos sjemena soje na visokom intenzitetu agrotehnike bio je za 98 kg/ha viši u odnosu na niski intenzitet agrotehnike te se postavlja pitanje

ekonomičnosti većih ulaganja kroz povećanu gnojidbu i intenzivniju zaštitu od korova.

Intenzitet agrotehnike nije imao utjecaja na sadržaj proteina u sjemenu soje, a od genotipova koji su bili među najrodnijima jedino L940576 te L910204-A nisu u najvišem rangu po sadržaju proteina.

Između visoke i niske razine agrotehnike u proizvodnji soje utvrđene su značajne razlike financijskog rezultata. Zabilježeni porast prinosa i prihoda pri visokoj tehnologiji nije rezultirao povećanjem, nego značajnim smanjenjem pokrivača varijabilnih troškova. Na povećanje troškova proizvodnje pri visokoj tehnologiji utjecaj imaju porast troškova gnojiva, sredstava za zaštitu, te rada strojeva. Najveće se uštede pri različitim intenzitetima agrotehnike ostvaruju u troškovima zaštitnih sredstava. Troškovi mineralnog gnojiva čine oko 1/3 ukupnih troškova proizvodnje, pa je apsolutno gledano njihov utjecaj na financijski rezultat pri proizvodnji soje najveći.

Smanjenje pokrivača varijabilnih troškova višeg intenziteta agrotehnike bilo bi još izraženije da je kod proračuna troškova rada strojeva uzet u obzir povećani trošak oranja na 30-32 cm u odnosu na 20-22 cm.

## LITERATURA

- Bullock, D. G. 1990. Grain yield, seed weight, seed N concentration, and nodule activity of soybean as influenced by defoliation and N fertilizer. *Journal of Plant Nutrition* 13:887-902.
- Cox, W. J., J. S. Singer, E. J. Shields, J. K. Waldron, G. C. Bergstrom. 1999. Agronomics and economics of different weed management systems in corn and soybean. *Agronomy Journal* 91:585-591.
- Grgić, Z., Z. Štafa. 1999. Proizvodnja krme u slijedu-činitelj dohotka mljekarske proizvodnje obiteljskog gospodarstva. *Mljekarstvo* 49(2):167-176.
- Hamill, A. S., J. H. Zhang, S. J. Swanton. 1995. Reducing herbicide use for weed control in soybean (*Glycine max*) grown in two soil types in southwestern Ontario. *Canadian journal of plant science* 75(1):283-292.
- Hons, F. M., V. A. Saladino. 1995. Yield contribution of nitrogen fertilizer, herbicide, and insecticide in a corn-soybean rotation. *Communications in Soil Science and Plant Analyses*, 26 (17-18): 3083-3097.
- Pospišil Ana. 1998. Procjena količine simbiozno vezanog dušika u usjevu soje s obzirom na hranidbu dušikom. *Poljoprivredna znanstvena smotra* 63(1-2):15-25.
- Redžepović, S., S. Sikora, Ž. Klaić, J. Manitašević, Đ. Sertić, M. Šoškić. 1990. Značenje bakterizacije i mineralne gnojidbe dušikom u proizvodnji soje II Jugoslavenski simpozij mikrobne ekologije, 16-19.10.1990., Zagreb, *Zbornik radova*, 143-153.
- Redžepović, S., S. Sikora, D. Dropulić, Đ. Sertić, B. Varga and M. Šeput. 1991. Effects of inoculation with different *Bradyrhizobium* strains and N fertilization on  $N_2$  fixation and yield of soybean in Croatia. *International Symbiosis Congress*, Jerusalem, Israel, November 17-19, 1991, Abstracts. 39.

- Spurlock, S.R., W. G. Gillis. 1996. Costs and Returns for Corn, Cotton, Rice, Soybeans, and Wheat in Mississippi, Department of Agricultural Economics, Mississippi State University
- Varga, B., M. Jukić, Leonella Crnobrnja. 1988. Djelovanje prihranjivanja dušikom na masu suhe tvari kvržica *Bradyrhizobium japonicum* te prinos i sadržaj bjelančevina i ulja zrna soje u različitim gustoćama sklopa. Poljoprivredna znanstvena smotra 53(3-4):183-193.
- Varga, B. 1988. Reakcija soje na bakterizaciju *Bradyrhizobium japonicum* i gnojidbu dušikom. Zbornik radova VII savjetovanja o soji, Osijek, 158-169.
- Varga, B., Ana Čorni, M. Kalšan. 1992. Djelovanje gnojidbe mineralnim gnojivima i načina sjetve soje na prinos zrna i njegove komponente. Poljoprivredna znanstvena smotra 57(1):91-100.
- Varga, B., S. Redžepović, A. Pospišil. 1994. Effect of weed control, row spacing, plant density and soybean growth habit on soybean seed yields. Proceeding of 3rd ESA Congress, Abano-Padova, 266-267.
- Wood, C. W., H. A. Torbert, D. B. Weaver. 1993. Nitrogen fertilizer effects on soybean growth, yield, and seed composition. Journal of Production Agriculture, 6(3): 354360.

---

acs67\_17