

PROIZVODNJA SOJE NA TERITORIJI OPŠTINA SOMBOR, APATIN I ODŽACI U PERIODU 1998–2007

Milica Hrustić¹, Vlada Sabadoš², Vuk Đorđević¹, Jelena Ivan²

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²DP „Agroinstitut“, Sombor

Izvod: DP „Agroinstitut“ Sombor je tokom desetogodišnjeg perioda, 1998–2007. godine, pratio proizvodnju soje na teritoriji opština Sombor, Apatin i Odžaci. Soja u strukturi setve u ovim opštinama učestvuje sa 4 do 10%. Podaci su prikupljeni putem ankete proizvođača i neposrednom kontrolom proizvodnih površina. Prosečan prinos je bio 2.51 t/ha, a pored vremenskih uslova (temperatura i padavine) na formiranje prinosa su uticale i pojedine agrotehničke mere. Od ukupno posmatranih površina plodored je poštovan na preko 90% površina. Osnovna obrada je na oko 80% površina izvedena u jesen, a na 20% u proleće, što je dovelo do značajnog smanjenja prinosa. Setva soje u kasnijim rokovima takođe dovodi do smanjenja prinosa. Količina primenjenog mineralnog đubriva je u porastu, ali do sada primenjivane doze nisu u korelaciji sa prinosom. Gajene su sorte različitih grupa zrenja. Najviše su bile zastupljene srednjestasne sorte, preko 50%, zatim kasne sorte, na oko trećini površina, a ostalo su bile rane i vrlo rane sorte.

Gljučne reči: soja, padavine, temperature, prinosi, tehnologija proizvodnje

Uvod

DP „Agroinstitut“ prati ratarsku proizvodnju na teritoriji opština Sombor, Apatin i Odžaci. Značaj rada se ogleda u davanju preporuka za biljnu proizvodnju i praćenju izvršenja osnovnih agrotehničkih mera (Sabadoš i sar., 1999). Značajnu ulogu u ratarskoj proizvodnji ima soja, koja se na teritoriji ove tri opštine seje na 6.000 do 16.000 hektara, što čini 4 do 10% od ukupne setvene površine.

Cilj ovoga rada je bio da se na osnovu višegodišnjeg praćenja rezultata u proizvodnji soje sagleda kakvi su bili vremenski uslovi za proizvodnju i koje agrotehničke mere su primenjivane. Takođe, zadatak je da se utvrdi koliko su pojedine mere uticale na visinu prinosa, da bi se, na osnovu naučnih ispitivanja i na bazi rezultata iz široke proizvodnje, soja uspešnije proizvodila u narednom periodu.

Materijal i metod

Kao materijal za ovaj rad korišćeni su višegodišnji podaci o proizvodnji, koji su u Agroinstitutu, putem ankete, svake godine prikupljeni od poljoprivrednih proizvođača. Podaci o površinama i prinosima odnose se na sve površine pod sojom na teritoriji opština Sombor, Apatin i Odžaci. Podaci o pojedinim prime-

njenim merama se odnose samo na površine poljoprivrednih preduzeća i zadruga, što čini preko 60% površina pod sojom na teritoriji ove tri opštine i ovi podaci su uzeti za dalju analizu. Pored površina i prinosa praćen je sortiment, vreme osnovne obrade, vreme setve, unošenje mineralnih đubriva, temperatura i padavine.

Mesečne vrednosti temperature i padavina za vegetacioni period 1998–2007. godine dobijeni su sa meteorološke stanice u Somboru i stavljeni su u korelaciju sa prinosom.

Rezultati i diskusija

Vremenski uslovi za proizvodnju soje

Temperatura i padavine su od velikog značaja za poljoprivrednu proizvodnju, ne samo njihova visina u toku godine, nego i raspored u toku pojedinih meseci. Pojava visokih temperatura, posebno u sušnim godinama, negativno utiče na formiranje prinosa, pri čemu propusti u agrotehnici naročito dolaze do izražaja. Soja ima određene potrebe za toplotom u pojedinim fazama razvoja. U našim uslovima soja se obično seje u aprilu, kada temperatura zemljišta dostigne optimalnu (ili bar dovoljnu) vrednost koja omogućava klijanje i nicanje. Kojom brzinom će usev prolaziti kroz pojedine faze rasta i razvika i kakav će prinos ostvariti značajno zavisi od temperature. Srednje mesečne temperature se razlikuju od godine do godine. Na osnovu analize može se uočiti da su u posmatranom desetogodišnjem periodu najviše varirale temperature u avgustu, a kretale su se od 15°C u 1999. godini do 25°C u 2000. i 2003. godini (Tab. 1). Koeffcijent varijacije iznosi od 4.2% za mesec juni do 13.7% za mesec avgust. Korelacija prinosa i srednjih mesečnih temperatura u avgustu je negativna i statistički značajna, dok korelacije prinosa sa temperaturom u ostalim mesecima nisu bile statistički značajne. Visoka srednja mesečna temperatura, 25°C u avgustu, znači da je u toku meseca bio veći broj dana sa ekstremno visokom temperaturom, što se negativno odražava na biljke koje su u to vreme u fazi formiranja i naličavanja zrna, a to uslovljava značajno smanjenje prinosa.

Količina i raspored padavina takođe imaju veliki uticaj na prinos. Merenjem atmosferskih padavina ne može se obuhvatiti sve što u nekom periodu padne na određenom području, već se ova merenja vrše samo u određenim tačkama – padavinskim stanicama. Pri tome se pretpostavlja da ove lokacije adekvatno predstavljaju režim padavina na određenom prostoru (Rajić i Rajić, 2005). Korelacija padavina u toku vegetacije i prosečnog prinosa je pozitivna i statistički vrlo značajna (Tab. 2), kao i korelacija padavina i prinosa u opštinama Sombor i Odžaci. Korelacija vegetacijskih padavina i prinosa u opštini Apatin, koji je viši nego u opštinama Sombor i Odžaci, pozitivna je i visoka, ali nije statistički značajna. Ova činjenica ne iznenađuje ako se zna da u opštini Apatin postoji sistem za navodnjavanje, koji je aktiviran u slučaju potrebe, a te količine vode nisu uzete u obračun.

Zapaža se da su prinosi ispod 2 t/ha, kako u proseku tako i za svaku opštinu pojedinačno, ostvareni u 2000, 2003. i 2007. godini. To su godine sa vrlo

visokom temperaturom u avgustu i istovremeno godine sa najnižom količinom padavina u toku vegetacije.

Tab.1. Srednja mesečna temperatura (°C) u vegetaciji za tri opštine 1998–2007. g.

Tab.1. Average monthly temperature during vegetation period in three municipalities in 1998-2007

Godina Year	Prosečan prinos i površine / Average yield and acreages		Temperatura °C Temperature °C					
			IV	V	VI	VII	VIII	IX
1998	2,43	5772	13	16	22	22	22	16
1999	3,15	9266	13	17	20	23	15	14
2000	1,54	12542	14	19	21	22	25	12
2001	2,77	7692	11	18	18	23	24	16
2002	2,86	9946	12	20	22	24	22	17
2003	1,93	15953	12	15	24	24	25	17
2004	3,07	14501	12	16	20	22	22	16
2005	3,02	11270	12	17	19	21	20	18
2006	2,98	13045	13	17	20	23	20	18
2007	1,82	14315	13	19	22	23	23	15
Prosek/ Average	2,51	11430	12.5	17.4	20.7	22.7	21.7	15.9
CV %	23.5	28.4	6,8	9,1	8,4	4,2	13,7	11.6
Korelacije / Correlation			-0,464	-0,181	-0,594	-0,123	-0,707*	0.515

značajnost * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Tab.2. Količina padavina (mm) u vegetaciji u Somboru 1998–2007. g.

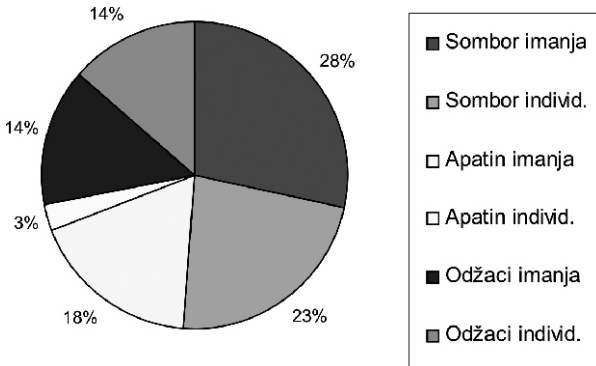
Tab.2. Precipitation (mm) in vegetation season in Sombor during 1998-2007

Godina Year	Prosečan prinos Average yield	Prinos po opštinama/Yield by municipalities			Padavine u veg. periodu / Precipitation in vegetation season
		Sombor	Apatin	Odžaci	
1998	2,43	1,98	3,41	2,41	433
1999	3,15	3,25	3,41	2,54	407
2000	1,54	1,28	2,10	1,80	120
2001	2,77	2,59	3,25	2,40	524
2002	2,86	2,50	3,68	2,88	367
2003	1,93	1,82	2,48	1,82	175
2004	3,07	2,98	3,07	3,16	477
2005	3,02	3,17	3,00	2,83	597
2006	2,98	3,07	3,24	2,60	420
2007	1,82	1,76	1,75	1,93	313
Prosek Average	2,51	2.38	2.92	2.43	383.3
Korelacija Correlation	0,822**	0,796**	0,605	0,788**	

značajnost * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Analiza osnovnih agrotehničkih mera

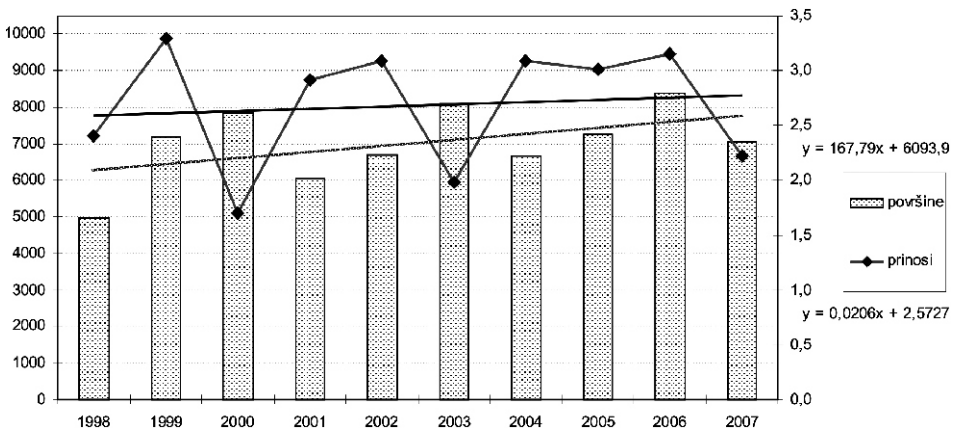
Na teritoriji opština Somor, Apatin i Odžaci 1998–2007. g. soja je gajena na prosečno 11.430 hektara, od čega je 7.017 hektara bila na površinama poljoprivrednih preduzeća i zadruga, a 4.578 hektara na individualnim površinama (Graf. 1a). Najveće površine su bile u opštini Sombor, 5.928 hektara, zatim u opštini Odžaci, 3.091 hektar i u opštini Apatin, 2.411 hektara. U opštini Apatin soja je najmanje zastupljena na individualnom sektoru, samo oko 14% od ukupno zasejanih površina (Graf. 1b).



Graf. 1. Površine pod sojom po opštinama 1998–2007.g.

Graph. 1. Soybean acreages by municipalities during 1998-2007 year

Na ukupno zasejanim površinama prosečni prinos u desetogodišnjem periodu je bio 2.51 t/ha, ali se zapaža značajno variranje i površina i prinosa. Koeficijent varijacije za površine je bio 28.4%, a za prinose 23.5% (Tab. 1). Mada je variranje prinosa bilo izraženo, zapaža se trend porasta, dok linija trenda površina pokazuje stagnaciju (Graf. 2). To znači da se u narednom periodu na ovom području mogu očekivati slične površine pod sojom, ali sa nešto većim prinosom.



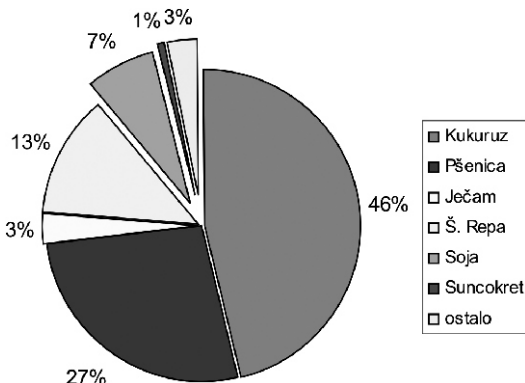
Graf. 2. Prosekok površina i prinosa soje za tri opštine 1998–2007. g.

Graph. 2. Average soybean acreages and yield for three municipalities during 1998-2007

Predusev soji u analiziranom periodu u oko 90% slučajeva su bile biljne vrste koje su najčešće zastupljene u našoj ratarskoj proizvodnji, a to su kukuruz, pšenica i šećerna repa (Graf. 3). Kukuruz je bio predusev soji prosečno na 47% površina, a procenat zastupljenosti kretao se od 35 u 1999. i 2000. godini do 58 u 2005. godini. Soja je bila sejana posle strnih žita, uglavnom ozime pšenice na prosečno 31% površina. Ovaj procenat je varirao od 22 u 2007. g. do 36 u 2000. i 2001. godini. Zastupljenost šećerne repe kao preduseva se kretala od 8% u 2005. godini do 20% u 2000. godini, a u desetogodišnjem proseku je iznosila 13%.

Zapaža se značajan udeo soje kao preduseva, odnosno ponovljena setva ili čak negde monokultura. U proseku je soja posle soje sejana na 5% površina, a u pojedinim godinama u nekim opštinama čak i na 10%. Kada se tome doda i 1% soje posle suncokreta u proseku, što znači nekada i do 3% i nekoliko procenata ostalih kultura, što najčešće podrazumeva grašak i povrće, može se reći da je plodored na desetak procenata površina pod sojom vrlo rizičan.

Značaj plodoreda u ratarskoj proizvodnji je poznat, iako mu je uloga zanemarena. Jedan od razloga zanemarivanja plodoreda je taj što se njegova prava vrednost pokazuje u nekom dužem periodu, a planovi setve se prave pred setvu i zavise od trenutne rentabilnosti pojedinih useva. Ukoliko se želi povesti računa o stanju oraničnog sloja, kako sa gledišta strukture zemljišta i sadržaja organske materije u njemu, tako i sa gledišta zaraženosti biljnim bolestima i štetočinama, potrebno je plodoredu posvetiti više pažnje (Molnar, 1999).



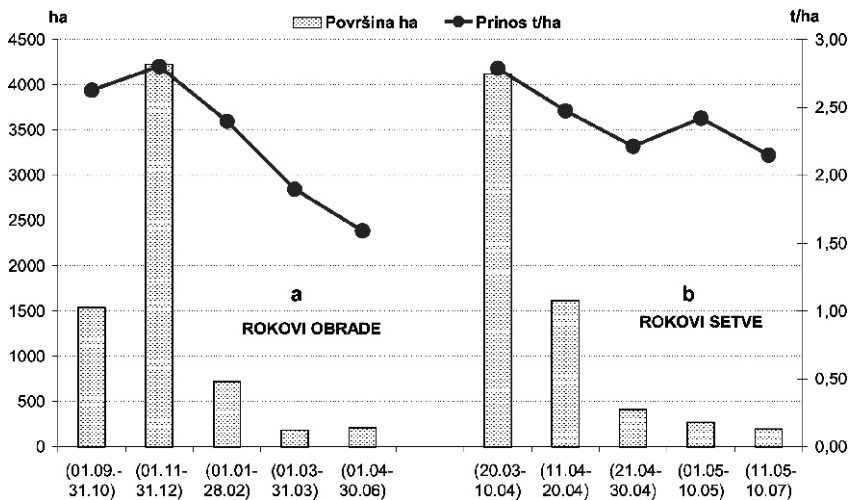
Graf. 3. Predusevi soji u tri opštine 1998–2007. g.

Graph. 3. Soybean previous crop for three municipalities during 1998-2007

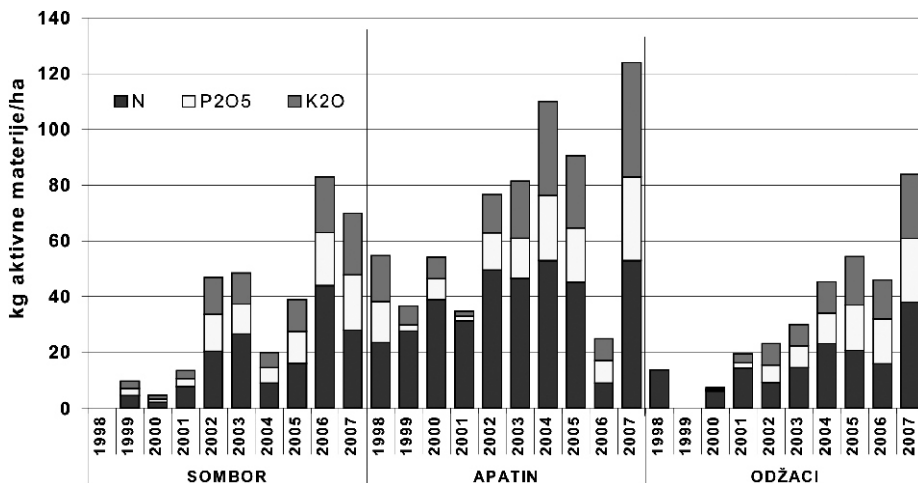
Osnovna obrada za soju u desetogodišnjem periodu u tri posmatrane opštine je u preko 80% slučajeva izvedena u jesen. Kasniji rokovi izvođenja osnovne obrade dovode do značajnog smanjenja prinosa (Graf. 4a). Do sličnih zaključaka dolaze Crnobarac i sar. (1999) u analizi ankete proizvođača soje. Od kvalitetne i blagovremeno izvedene osnovne obrade zavisi predsetvena priprema, setva, međuredna kultivacija i na kraju žetva (Hrustić Milica i sar., 1998).

Obradom treba da se obezbedi dobra struktura zemljišta, da se stvore uslovi za ujednačeno nicanje, dobro ukorenjavanje i optimalan razvoj soje tokom čitave vegetacije. Pravovremenom i dobro izvedenom osnovnom obra-

dom, zaoravanjem biljaka, klijanaca i semena korova moguće je uticati i na smanjenje zakorovljenosti (Crnobarac i sar., 2008).



Graf. 4. Vreme obrade i vreme setve soje u tri opštine 1998–2007.g.
Graph. 4. Basic tilling and soybean sowing date in three municipalities during 1998–2007



Graf. 5. Upotreba mineralnih đubriva tri opštine 1998–2007. g.
Graph. 5. Usage of mineral fertilisers in three municipalities during 1998–2007

Upotreba mineralnih đubriva ima tendenciju rasta. Količina primenjene aktivne materije bila je različita u posmatranim opštinama (Graf. 5). Najviše mineralnih đubriva primenjeno je u opštini Apatin, a zatim u opštinama Sombor i Odžaci. Od ukupno primenjenih količina u svakoj opštini oko polovine su azotna đubriva, a druga polovina su azotna i kalijumova u podjednakom odno-

su. Korelacije prinosa i primenjenih mineralnih đubriva su nekonzistentne i statistički neznačajne. Povećanje količine azotnih đubriva preko 30 kg/ha nema ni ekonomsku ni fiziološku opravdanost. Uz pravilnu primenu nitragina, biljka je u stanju da svoje potrebe za azotom zadovolji iz drugih izvora. (Milić Vera i sar., 2001). Stiče se utisak da se mineralna đubriva koriste u zavisnosti od mogućnosti firme, a ne u zavisnosti od potreba biljke. Analizi zemljišta i stanju hraniva u njemu, kao i zahtevima gajenog useva, potrebno je posvetiti veću pažnju.

Sortiment

U sortimentu soje bile su zastupljene sorte 00, 0, I i II grupe zrenja novosadskih zemunpoljskih i beogradskih sorti. Od veoma ranih (00 grupa zrenja) najčešće su gajene sorte Jelica i Krajina, a u poslednjih nekoliko godina u sortiment je uključena nova sorta Fortuna. Od ranih (0 grupa zrenja) sorti Afrodita i Dukat su konstantno prisutne, sorte Bačka i Bojana su bile prisutne u početku posmatranog perioda, a zamenjene su novijim sotrama Proteinka i Valjevka. Srednjestasni sortiment (I grupa zrenja) čine sorte Balkan, Ravnica, Novosađanka, Galeb, a dopunjavaju ga sorte Ana i Sava. Osnovu sortimenta za drugu grupu, kroz čitav posmatrani period čini sorta Vojvođanka, u početku su se gajile sorte Indijana, Srbobranka i Morava, a zamenjene su sortom Venera. Od novijih sorti uključuju se u proizvodnju i sorte Lidija, Gorštak i Nena.

Veoma rane sorte se seju uglavnom postrno i zastupljene su u proseku sa 2%. Prinos im se kreće od 63% (2004. g.) do 94% (2007. g.) od prinosa ostvarenog u datoj godini. Rane sorte su sejane na prosečno 12% površina, od 9% u 2001. i 2005. g. do 21% u 1999. g. Sorte iz ove grupe zrenja su ostvarile oko 97% od desetogodišnjeg prosečnog prinosa. Najslabiji rezultati su bili u 1999. g., samo 82% od prinosa, a najbolji rezultati su ostvareni u 2007. g. kada su sorte iz ove grupe zrenja ostvarile 116% od proseka u toj godini. Srednjestasne sorte su sejane prosečno na oko 54% površina, od 47% u 2006. do 57% u 2001. i 2005. g. Prinos sorti iz ove grupe zrenja se kretao uglavnom oko proseka (98%). U 1995. g. ove sorte su ostvarile 95%, a u 1999. g. 102% od prinosa ostvarenih u tim godinama. Kasne sorte su uglavnom sejane na jednoj trećini površina, i imale 2 do 9% veći prinos od proseka. Izuzetak je 2008. g., kada je prinos ovih sorti bio 97% od ukupnog prinosa.

Zaključak

Na osnovu analize desetogodišnje proizvodnje soje u opštinama Sombor, Apatin i Odžaci može se izvesti nekoliko zaključaka. Limitirajući ekološki faktori za proizvodnju soje su temperatura i padavine. Njihovo delovanje je najznačajnije tokom perioda nalivanja zrna, koje se odvija tokom meseca avgusta. U ovom regionu se može očekivati blagi rast površina i prinosa pod sojom, međutim, i nadalje se očekuje izraženo variranje. Proizvođači u ovim opštinama uglavnom poštuju preporučene osnovne agrotehničke mere. Osnovna obrada i setva se u većini slučajeva izvode u optimalnim rokovima, a plodored se poštuje na većini površina. Upotreba mineralnih đubriva je u porastu, a racionalnije korišćenje azotnih đubriva moglo bi povećati profitabilnost proizvodnje soje.

Sortiment koji se gaji u ove tri opštine pripada raznim grupama zrenja, što olakšava setvu i žetvu soje.

Literatura

- Crnobarac, J., Tatić, M., Miladinović, J. (1999): Analiza primenjene tehnologije proizvodnje soje u 1998. godini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 31: 639–654.
- Crnobarac, J., Đukić, V., Marinković, B. (2008): Agrotehnika soje. U: Miladinović, J., Hrustić, Milica, Vidić, M.: Soja, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad i Sojaprotein, Bečej, str. 289–322.
- Hrustić, Milica, Vidić, M., Dražić, Danica, Konstatinović, B. (1998): Agrotehnika soje, U: Hrustić, Milica, Vidić, M., Jocković, Đ.: Soja, Novi Sad: Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad i Sojaprotein DD za preradu soje, Bečej, str. 199–226.
- Milić, Vera, Nastasija, Mrkovački, Milica, Hrustić (2001): Coinoculation of soybean with *Bradyrhizobium japonicum* and *Azotobacter chroococcum*: Field trials Eurosoya. No 12, 1-8.
- Molnar, I. (1999): Plodoredi u ratarstvu. Novi Sad: Naučni insititut za ratarstvo i povrtarstvo.
- Rajić, Milica, Rajić, M. (2005): Prosečne padavine na području Bačke. Letopis naučnih radova, godina 29, broj 1, 178–186.
- Sabadoš, V., Forgić, Gordana, Krstić S. (1999): Analiza uslova i proizvodnje ozime pšenice na području zapadne Bačke u 1998. godini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 31:121–137

SOYBEAN PRODUCTION IN THE MUNICIPALITIES OF SOMBOR, APATIN AND ODŽACI DURING 1998-2007

Milica Hrustić¹, Vladimir Sabadoš², Vuk Đorđević¹, Jelena Ivan²

¹Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

²DP „Agroinstitut“, Sombor

Summary: DP Agroinstitut Sombor monitored soybean production in the municipalities of Sombor, Apatin and Odžaci over a 10-year period (1998-2007). In the three municipalities, soybean is grown on 4-10% of the total area sown to agricultural crops. Data for the study were collected by surveying the growers and inspecting the fields directly. The average yield was 2.51 t/ha, and yield formation was affected by weather conditions (temperature and precipitation) and the cultural practices applied. Crop rotation was used on 90% of the total soybean acreage. On about 80% of the acreage, basic tillage was performed in the autumn, whereas on the other 20%, it was carried out in the spring, leading to significant yield losses. Late sowing also resulted in some yield losses. Although mineral fertilizer use has been on the increase in the area, there has been no correlation found between yield and the fertilizer rates applied so far. Soybean cultivars from different maturity groups were grown. Medium-maturing varieties were grown the most (over 50%), the late ones were planted on about a third of the area, while the rest of the acreage was sown to either early or very early varieties.

Key words: soybean, precipitation, temperature, yield, production technology.