

UTICAJ AGROKOLOŠKIH USLOVA I ĐUBRENJA NA PRINOS SOJE

V. Đukić, G. Dozet, S. Balešević-Tubić, J. Miladinović,
M. Vidić, Z. Miladinov, M. Tatić *

Izvod: Đubrenje soje, posebno azotom, kao leguminozne biljke kontinuirano predstavlja istraživački izazov. Primena mikroelemenata, kobalta i molibdena utiče stimulatивно na intezitet azotofiksacije, a time i na prinos. Tehnologija gajenja soje u uslovima bez navodnjavanja, uz najbolju agrotehniku na kraju rezultira prinosima koji su pod direktnim uticajem specifičnih agroekoloških uslova. Istraživanje je obavljeno na višegodišnjem stacionarnom ogledu na parcelama Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. Ogled je bio koncipiran kao tropolje (kukuruz-soja-pšenica). Rezultati obuhvaćeni u ovom istraživanju preuzeti su sa polja soje u periodu 2006-2008. godine. Cilj istraživanja bio je da se utvrdi uticaj vremenskih i zemljišnih uslova, đubrenja preduseva azotom, kao i primene kobalta i molibdena na prinos soje. Podaci su obrađeni analizom varijanse po metodi dvofaktorijalnog split-plot ogleda sa uticajem godine. Značajnost razlike između tretmana testirana je LSD testom. Najviši prinos postignut je u poslednjoj godini istraživanja. Primena najveće doze đubrenja pretkulture (kukuruz) azotom, kad nisu zaorani žetveni ostaci doprinelo je povećanju prinosa za 3,73%. Međutim, to nije bilo dovoljno da bi bilo statistički značajno, kao ni primena kobalta i molibdena nanošenjem na seme uz standardno nanošenje Nitragina.

Cljučne reči: agroekološki uslovi, Co i Mo, đubrenje, soja, prinos.

Uvod

Poseban značaj u biljnoj proizvodnji zauzima azot, element čije je učešće u izgradnji organske materije veće od potrošnje bilo kog elementa mineralne ishrane (Dixon i Wheeler, 1986; Molnar, 1995).

Azot je jedan od najznačajnijih hranjivih elemenata i koristi se za povećanje i održivost proizvodnje poljoprivrednih kultura. Azot je ključni element prinosa i najčešće je ograničavajući činilac ostvarenja visokih prinosa. Đubrenje azotom je specifično zato što je mineralni azot, pristupačni oblik za biljku iz zemljišta, sa jedne strane podložan gubicima u vidu ispiranja zbog svoje mobilnosti u zemljištu i denitrifikaciji, a sa druge strane povećanju sadržaja usled mineralizacije organske materije zemljišta (Malešević i sar., 2005).

Da bi se ispoljio puni efekat đubrenja azotom, kao i kod ostalih agrotehničkih mera potrebno je da su sve agrotehničke mere izvršene blagovremeno i kvalitetno (Crnobarac i sar., 2008), kao i da su ekološki uslovi za to optimalni.

Ukupna količina, kao i količina rezidualnog azota u proleće je promenljiva i zavisi od plodnosti zemljišta, količine zaoranih žetvenih ostataka i organske materije u zemljištu, preduseva i ostvarenog prinosa, osnovnog đubrenja i prihrane useva i klimatskih faktora, što znači da je specifična za svaku parcelu.

Prema Starčeviću i sar. (2003) količina mineralnog azota zavisi i od tipa zemljišta, načina iskorišćavanja, sistema obrade, temperature, vlažnosti i sadržaja vode u zemljištu.

U simbiozi sa sojom živi i formira kvržice *Bradyrhizobium japonicum*, *Bradyrhizobium elkanii* i *Sinorhizobium fredii* (Martinez-Romero i Caballero-Mellado, 1996). U ovoj zajednici fiksira se do 180 kg ha⁻¹ azota godišnje. Za podsticanje azotofiksatora na intenzivnije

*Dr Vojin Đukić, naučni saradnik, dr Svetlana Balešević-Tubić, naučni savetnik, dr Jegor Miladinović, naučni savetnik, dr Miloš Vidić, naučni savetnik, master Zlatica Miladinov, istraživač saradnik, dr Mladen Tatić, viši naučni saradnik; Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Republika Srbija; Prof. dr Gordana Dozet, vanredni profesor, Univerzitet Džoni Nežbit, Beograd, Fakultet za biofarming, Bačka Topola, Republika Srbija.

E mail prvog autora: vojindjukic@ivfncns.ac.rs

Rad je deo projekta TR 31022 koga finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

usvajanje atmosferskog azota potrebno je prisustvo mikroelemenata kobalta i molibdena. Uloga molibdena u životu biljaka utvrđena je 1930. godine kada je otkriveno da je neophodan za vezivanje atmosferskog azota kod *Azotobacteria* (Bortels, 1930). Molibden ima značajnu ulogu u fiksaciji N_2 . Smatra se da on smanjuje ukupan broj kvržica, a da su one istovremeno krupnije i fiziološki aktivnije (Anderson, 1956). Zahvaljujući tome leguminoze tretirane molibdenom fiksiraju veću količinu azota. Takođe, kobalt ima specifičnu ulogu pri biološkoj fiksaciji molekularnog azota i u tom procesu ne mogu ga zameniti drugi mikroelementi (Kastori, 1983; Hrustić i sar., 1998). Na značaj kobalta pri fiksaciji molekularnog azota ukazao je veći broj autora (Ahmed i Evans, 1959; 1960; Hallsworth i sar., 1960; Reisenauer, 1960).

Dabney i sar. (1988) u svojim istraživanjima iznose da je soja u rotaciji sa kukuruzom imala značajno veći prinos, nego kada je gajena u monokulturi. Do istih zaključaka povoljne rotacije soje i kukuruza došli su Pedersen i Lauer (2004).

Kukuruz je u našoj zemlji najzastupljeniji u strukturi setve. Količine đubriva koje se primenjuju za đubrenje kukuruza zavise od niza činilaca, a u prvom redu od visine planiranog prinosa i obezbeđenosti zemljišta u hranljivim elementima. U zavisnosti od planiranog prinosa ($6-10 \text{ t ha}^{-1}$) potrebe za azotom se kreću između 160 i 300 kg ha^{-1} (Ubavić, 2003).

Cilj istraživanja bio je da se utvrdi uticaj vremenskih i zemljišnih uslova, đubrenja preduseva azotom, kao i primene kobalta i molibdena na prinos soje, uz unapređenje plodosmene.

Materijal i metod rad

Za ispitivanje u ovom radu odabrana je sorta Proteinka koja je stvorena u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu.

Proteinka je rana sorta koja pripada 0 grupi zrenja. Visina biljke je oko 90 cm, boja cveta ljubičasta, boja dlačica siva, zrno je žute, a hilum smeđe boje. Masa 1000 zrna je oko 200 grama.

Istraživanje je obavljeno na višegodišnjem stacionarnom ogledu koji je zasnovan 1971. godine na parcelama Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, Rimski Šančevi i koncipiran je kao tropolje (kukuruz-soja-pšenica) u četiri ponavljanja. U ovom radu obuhvaćeni su rezultati istraživanja dobijeni sa polja soje iz 2006., 2007. i 2008. godine.

U svakoj parceli sejano je po 6 redova dužine 6 m. Veličina osnovne parcelice iznosila je 18 m^2 . Sklop biljaka bio je $50 \times 3,5 \text{ cm}$ (571 430 biljaka ha^{-1}).

Tokom vegetacije primenjena je uobičajena tehnologija za optimalan rast i razviće useva soje.

Po jedan rubni red svake parcelice predstavljao je izolaciju, a četiri središnja reda korišćena su za analizu prinosa.

Ispitivani su sledeći faktori: prvi faktor - (velika parcela)-mineralna đubriva primenjena pod predusev kukuruz u 3 varijante (0 kg ha^{-1} kao kontrola i 100 i $200 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$, s tim da su žetveni ostaci preduseva (kukuruzovine) bili iznešeni sa parcele. Drugi faktor (podparcele) dve varijante: primena mikrobiološkog đubriva Nitragin - inokulacijom semena pre setve i druga varijanta: uz inokulaciju Nitraginom primena Co i Mo tretiranjem semena pre setve (aktivna materija: $16,5 \% \text{ Mo}$ i $1,65 \% \text{ Co}$).

U fazi tehnološke zrelosti useva izvršena je žetva, merenje mase prinosa, vlage zrna i obračun prinosa po jedinici površine. Podaci su obrađeni po metodi dvofaktorijalnog split - plot ogleda (podeljenje parcele) u programu STATISTICA, gde su velike parcele bile đubrenje, a male (podparcele) različite varijante inokulacije semena. Značajnost razlika između srednjih vrednosti tretmana testirana je LSD-testom.

Rezultati istraživanja i diskusija

Ogled je postavljen na zemljištu tipa černoze, koji se ubraja u red automorfnihi zemljišta, klasa A-C (humusno-akumulativna zemljišta). Černoze ima veoma povoljne fizičke osobine (Tabela 1), pa predstavlja idealni tip zemljišta u svakom pogledu, zbog svoje

mrvičaste strukture i povoljnog vodno-vazdušnog režima (Dušanić, 1994). Zapreminska masa, ukupna poroznost, kapacitet za vazduh i poljski vodni kapacitet kreću se u granicama optimalnih vrednosti za gajene biljke. Brzina filtracije pokazuje da se voda po dubini profila proceđuje srednjom brzinom, što obezbeđuje dobru aeraciju i onemogućava intenzivno ispiranje CaCO_3 (Tabela 1).

Tab. 1. Fizičke osobine černozema (Rimski Šančevi)
The physical properties of chernozem (Rimski Sancevi)

Horizonti Horizon's	Dubina (cm) / Depth of soil (cm)	Specifična masa Density of soil (g cm^{-3})	Zapreminska masa / Bulk density of soil (g cm^{-3})	Ukupna poroznost / Soil porosity (vol. %)	Kapacitet za vazduh / Air capacity (vol.%)	PVK / Field water capacity (FC) (tež.%)	PVK / Field water capacity (FC) (vol.%)	Brzina filtracije / Filtration rate (cm sec.^{-1})
A Oranični A Arable	0-35	2,58	1,21	53,10	21,02	26,51	32,08	$4,14 \times 10^{-3}$
A Podoranični A Underplough level	35-55	2,59	1,37	47,10	19,63	27,35	37,47	$7,22 \times 10^{-4}$
AC	55-95	2,62	1,39	46,95	12,27	24,95	34,68	$4,09 \times 10^{-4}$
C	95-200	2,67	1,48	44,57	12,78	21,48	31,79	$1,64 \times 10^{-4}$

Hemijske osobine černozema predstavljaju posebnu vrednost ovog zemljišta (Tabela 2).

Tab. 2. Hemijske osobine černozema (Rimski Šančevi)
Chemical properties of chernozem (Rimski Sancevi)

Horizonti Horizon's	Dubina Depth of soil (cm)	pH		CaCO_3 (%)	Humus Humus (%)	N (%)	mg/100g zemljišta mg/100g soil	
		KCl	H ₂ O				P ₂ O ₅	K ₂ O
A Oranični A Arable	0-35	7,01	8,05	1,95	2,63	0,173	11,2	20,5
A Podoranični Underplough level	35-55	7,20	8,25	3,79	2,03	0,134	7,9	17,2
AC	55-95	7,79	8,63	19,19	1,60	0,105	2,9	10,5
C	95-200	8,05	8,75	32,12	0,36	0,024	2,4	6,6

CaCO_3 je prisutan u ovom zemljištu od same površine, ali je u AC i C horizontu prisutan u velikim količinama. Zbog toga černozem u humusno akumulativnom horizontu ima neutralnu, a na većoj dubini slabo alkalnu reakciju. Sadržaj humusa u A horizontu je srednji, a opada sa dubinom. Isti trend ima i sadržaj ukupnog azota u zemljištu, uz dobru obezbeđenost u aktivnom delu profila. Prirodne zalihe lakopristupačnog fosfora su niske, pa je zemljište u A oraničnom horizontu srednje obezbeđeno lakopristupačnim fosforom, dok je podoranični A horizont slabo obezbeđen ovim elementom i na većim dubinama ima ga samo u tragovima. Obezbeđenost kalijumom je dobra, ali i sadržaj kalijuma takođe opada sa dubinom.

Na osnovu ovih podataka može se zaključiti da je zemljište na kojem je postavljen ogled povoljnih fizičkih i hemijskih osobina.

Treba naglasiti da su za sve tri godine trajanja oglada vladali vrlo različiti meteorološki uslovi na lokalitetu Rimski Šančevi, što je bitno uticalo na mikrobiološku aktivnost, na rast, razvoj, prinos i osobine zrna soje (Tabela 3).

Tab. 3. Srednje mesečne temperature vazduha ($^{\circ}\text{C}$) i padavina (lm^{-2})
Mean monthly air temperature ($^{\circ}\text{C}$) and precipitation (lm^{-2})

Mesec Month	Srednje mesečne temperature Mean monthly temperature ($^{\circ}\text{C}$)			Višegod. prosek Long-term average	Padavine Precipitation (lm^{-2})			Višegodišnji prosek Long-term average
	2006	2007	2008	1964-2005	2006	2007	2008	1964-2005
April <i>April</i>	12,7	13,4	13,0	11,4	66,0	0,0	21,9	48,8
Maj <i>May</i>	16,5	18,5	18,4	16,8	70,1	98,6	46,2	59,6
Jun <i>June</i>	19,9	22,1	21,8	19,9	104,3	71,1	115,9	85,7
Jul <i>July</i>	23,6	23,3	21,7	21,4	30,9	38,8	41,6	68,2
Avgust <i>August</i>	19,6	22,7	22,2	21,0	124,9	79,6	14,0	56,9
Septembar <i>September</i>	17,9	14,6	15,2	16,8	23,8	78,8	93,6	45,1
Prosek (suma) <i>Average (total)</i>	18,4	19,1	18,7	17,9	420,0	366,9	333,2	364,3

Iako je najmanji vodni deficit bio u 2006. godini, raspored padavina bio je povoljniji u 2008. godini, a uz količinu padavina veoma važan čilnac za visoke i stabilne prinose dobrog kvaliteta je raspored padavina u toku vegetacionog perioda (Dozet, 2006). Takođe je u 2008. godini relativna vlaga vazduha u vegetacionom periodu bila viša u poređenju sa višegodišnjim prosekom (Tabela 4), što je sa kompleksnog agroekološkog pristupa tu godinu učinilo povoljnijom za postizanje visokog prinosa soje.

Tab. 4. Relativna vlaga vazduha (%)
Relative humidity (%)

Mesec Month	Relativna vlaga vazduha Relative humidity (%)			Višegodišnji prosek Long-term average
	2006	2007	2008	1964-2005
April <i>April</i>	63	78	77	70
Maj <i>May</i>	71	71	75	69
Jun <i>June</i>	66	73	76	68
Jul <i>July</i>	55	66	68	66
Avgust <i>August</i>	64	60	78	67
Septembar <i>September</i>	76	74	75	73
Prosek <i>Average</i>	66	70	75	69

Statističkom analizom prinosa zrna po jedinici površine dobijeni su vrlo značajni efekti za godinu (faktor A), i interakciju godina x tretman semena ($A \times C$). kao i značajan uticaj za đubrenje (faktor B). Uticaj tretmana semena (C) nije se ispoljio. Ostale interakcije između ispitivanih faktora nisu bile statistički značajne za prinos zrna po hektaru (Tabela 5).

Tab. 5. Analiza varijanse za prinos zrna po hektaru
Analysis of varianc for grain yield per hectare

Izvori varijacije <i>Variation source</i>	Stepeni slobode <i>Degree of freedom</i>	Suma kvadrata <i>Sum of squares</i>	Sredina kvadrata <i>Mean squares</i>	F Odnos <i>F Relation</i>	F Verovatnoća <i>F Probability</i>	
Godina <i>Year (A)</i>	2	6463707	3231854	16,52	<.001	**
Ponavljjanje (Godina) <i>Repeat (Year)</i>	9	18169929	2018881	10,32	<.001	
Đubrenje <i>Fertilising (B)</i>	8	3170481	396310	2,03	0,050	*
Interakcija <i>Interaction (AxB)</i>	16	3236083	202255	1,03	0,433	
Pogreška <i>Error (a)</i>	72	14086432	195645			
Tretman semena <i>Seed treatment (C)</i>	1	20847	20847	0,26	0,610	
Interakcija <i>Interaction (AxC)</i>	2	806278	403139	5,08	<.001	**
Interakcija <i>Interaction (BxC)</i>	8	381496	47687	0,60	0,774	
Interakcija <i>Interaction (AxBxC)</i>	16	481936	30121	0,38	0,984	
Pogreška <i>Error (b)</i>	81	6422458	79290			
Ukupno <i>Total</i>	215	53239647				

U proseku za sve tri ispitivane godine, postignut je prinos od 3 211 kg ha^{-1} (Tabela 6).

U 2008. godini izmeren je za 11,50%, odnosno 5,13% vrlo značajno i značajno veći prinos u odnosu na 2006. i 2007. godinu. Sa povećanjem doze primenjenog azota u đubrenju preduseva povećavao se prinos kod soje.

U proizvodnji soje teži se ostvarenju visokih i stabilnih prinosa po jedinici površine. Prinos zrna soje zavasio je od vremenskih uslova koji su vladali u toku proizvodnih godina i primenjenih količina azota za predusev.

Komesarović i sar. (2007) navode da negativan uticaj klime, pre svega neujednačen raspored padavina, utiče na rast i razvoj soje, kao i na simbioznu fiksaciju azota. Na prinos zrna soje velik uticaj imaju temperatura i padavine u toku vegetacije (Jocić i Sarić, 1984; Rajčić i sar., 1995). U 2008. godini izmeren je značajno viši prinos u odnosu na prethodne dve godine ispitivanja. U toj godini bila je najveća visina biljaka, najveći broj plodnih nodija, najveći broj mahuna i zrna po biljci, a i prinos zrna po biljci bio je najveći. U poslednjoj godini ispitivanja bio je najpovoljniji raspored padavina, posebno ako se zna da soja određene faze vegetativnog rasta i reproduktivnog razvoja prolazi istovremeno. Tako je, kada su biljke bile u vegetativnoj V₅ fazi, istovremeno su bile i u reproduktivnoj R₁ fazi (početak cvetanja), zatim puno cvetanje, kao i početak formiranja mahuna, odnosno početak formiranja zrna i nalivanje zrna proticali su u II i III dekadi juna meseca i tokom celog jula, kada je raspored padavina bio povoljniji u odnosu na 2006. i 2007. godinu. Između ostalog, relativna vlažnost vazduha u mesecu junu i julu bila je veća u 2008. godini u poređenju sa višegodišnjim prosekom i prethodne dve godine istraživanja. Razlike između ispitivanih godina dobili su u svojim istraživanjima i Dozet i sar. (2007), Đukić (2009). Iako je u 2008. godini, po obračunu vodnog bilansa, bio najveći vodni deficit, to nije uticalo na prinos. To se objašnjava, pored prethodno navedenog, povoljnijim rasporedom padavina i većom relativnom vlažnošću vazduha, kao i sa fiziološkim aspektima. Savić (2008) navodi da je deficit navodnjavanja kod paradajza doveo do povećanja efikasnosti korišćenja vode na nivou listova i to kao rezultat

redukcije provodljivosti stoma i nepromenjenog intenziteta fotosinteze, te nije došlo do smanjenja prinosa. Slične rezultate kod paradajza gajenog za idustrijsku preradu u polju iznose Mitchell et al. (1991), kao i Zegbe-Domínguez et al. (2003), jer nisu dobili redukciju prinosa.

Prinos nije zavisio od primene kobalta i molibdena, ali nije bilo ni značajnog povećanja prinosa kod tretmana semena samo sa nitraginom. Slične rezultate đubrenja molibdenom i njegovog slabog efekta na prinos soje dobili su u svojim istraživanjima Eloir et al. (2005). Suprotne rezultate u kojima se navodi povoljno dejstvo molibdena na prinos gajenih biljaka, posebno leguminoza iznose Грицун и Сазонова (1974).

Tab. 6. Uticaj faktora ispitivanja na prinos zrna (kg ha^{-1})
The influence of tests on grain yield (kg ha^{-1})

Godina (A) Year (A)	Đubrenje (kg ha^{-1}) (B) Fertilising (kg ha^{-1}) (B)		Tretman semena (C) Seed treatment (C)		AB	A	
	Varijante Variants		Nitragin	Nitragin + CoMo			
2006	0 kg N ha^{-1} (kontrola)		3138	3182	3160	3217	
	100 kg N ha^{-1}		3207	3148	3177		
	200 kg N ha^{-1}		3401	3228	3314		
	AC		3249	3186			
2007	0 kg N ha^{-1} (kontrola)		3083	2743	2913	3033	
	100 kg N ha^{-1}		3126	2903	3014		
	200 kg N ha^{-1}		3240	3102	3171		
	AC		3150	2916			
2008	0 kg N ha^{-1} (kontrola)		3304	3541	3422	3382	
	100 kg N ha^{-1}		3361	3363	3362		
	200 kg N ha^{-1}		3422	3305	3363		
	AC		3362	3403	B		
BC	0 kg N ha^{-1} (kontrola)		3175	3155	3165		
	100 kg N ha^{-1}		3231	3138	3184		
	200 kg N ha^{-1}		3354	3211	3283		
C			3253	3168			
Prosek 2006-2008. Average 2006-2008.					3211		
LSD	Faktori ispitivanja Test factors						
	A	B	C	AxB	AxC	BxC	AxBxC
	1%	195	185	101	585	169	303
5%	147	110	86	441	132	229	396

Zaključak

- Prosečan prinos za sve tri ispitivane godine iznosio je 3211 kg ha^{-1} . Tehnologija gajenja soje u uslovima bez navodnjavanja, uz najbolju agrotehniku na kraju rezultira prinosima koji su pod direktnim uticajem kompleksnih i specifičnih agroekoloških uslova.
- Povećanje količine primenjenog đubriva za pretkulturu (kukuruz) uticalo je na povećanje prinosa zrna soje, ali samo količina N od 200 kg ha^{-1} .
- Prinos nije zavisio od primene kobalta i molibdena, ali nije bilo ni značajnog povećanja prinosa kod tretmana semena samo sa nitraginom.

Literatura

1. Ahmed, S., Evans, H.J. (1959): Effect of cobalt on the growth of soybeans in the absence of supplied nitrogen. Biochem. Biophys. Res. Comm., 1: 271-275.
2. Ahmed, S., Evans, H.J. (1960): Cobalt: A micronutrient element for the growth of soybean plants under symbiotic conditions. Soil Sci., 90, 3: 205.
3. Anderson, A.J. (1956): Molybdenum deficiencies in legumes in Australia, Soil Sci., 81, 3: 173-182.
4. Bortels, H. (1930): Molibdan als katalysator bei der biologischen Stickstoffbindung. Arch. Mikrobiol., 1: 333-342.
5. Crnobarac, J., Đukić, V., Marinković, B. (2008): Agrotehnika soje. U: Miladinović J., Hrustić Milica, Vidić M.: Soja, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Sojaprotein, Bečej: 289-322.
6. Dabney, S.M., McGawley, E.C., Boethel, D.J. and Berger, D.A. (1988): Short-term crop rotation system for soybean production. Agronomy J., 80: 197-204.
7. Dixon, D.O.R. and Wheeler, C.T. (1986): Nitrogen fixation in plants. Published in the USA by Chapman and Hall. NY.
8. Dozet, G. (2006): Prinos i kvalitet soje u zavisnosti od međurednog razmaka i grupe zrenja u uslovima navodnjavanja. Magistarska teza, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad: 1-73.
9. Dozet, G., Crnobarac, J., Balešević-Tubić, S., Đukić, V. (2007): Prinos soje u zavisnosti od međurednog razmaka i grupe zrenja u uslovima navodnjavanja, Savremena poljoprivreda, vol. 56, br.3-4: 204-209.
10. Đukić, V. (2009): Morfološke i proizvodne osobine soje ispitivane u plodoredu sa pšenicom i kukuruzom. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun:1-127.
11. Dušanić, N. (1994): Dinamika mineralnog azota u zemljištu i njegov uticaj na prinos, kvalitet zrna i iznošenja zota usevom suncokreta. Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
12. Eloir Paulo Gris, Ana Maria Conte e Castro, Fábio Faria de Olivera (2005): Soybean yield in response to Molybdenum and *Bradyrhizobium japonicum* inoculation. R. Bras. Ci. Solo, vol.29: 151-155.
13. Hallsworth, E.G., Wilson, S.B., Greenwood, E.A.N. (1960): Copper and cobalt in nitrogen fixation. Nature, 187: 79-80.
14. Hrustić, M., Vidić, M., Jocković, Đ. (1998): Soja, Novi Sad-Bečej.
15. Jocić, B. i Sarić, M. (1984): Proučavanje efekata azotnih, fosfornih i kalijumovih đubriva kod različitih sorata soje. Savremena poljoprivreda, Vol. 32, br. 11-12: 525-533.
16. Kastori, R. (1983): Uloga elemenata u ishrani biljaka, Novi Sad: 262-270.
17. Komesarović, B., Redžepović, S., Blažinkov, M., Sudarić, A., Uher, D., Sikora, S. (2007): Simbiozna učinkovitost selekcioniranih autohtonih sojeva *Bradyrhizobium japonicum*. Mljekarstvo, 57 (4): 289-302.
18. Malešević, M., Crnobarac, J., Kastori, R. (2005): Primena azotnih đubriva i njihov uticaj na prinos i kvalitet proizvoda: 231-261. U: Kastori Rudolf: Azot, Novi Sad, 2005.
19. Martinez-Romero, E. and Caballero-Mellado, J. (1996): Rhizobium phylogenies and bacterial genetic diversity. Critical Rev. Plant Sci. 15: 113-140.
20. Mitchell, J.P., Shennan, C., Grattan, S.R. (1991): Developmental changes in tomato fruit composition in response to water deficit and salinity. Physiologia Plantarum 83: 177-185.
21. Molnar, I. (1995): Opšte ratarstvo, Poljoprivredni fakultet, N.Sad: 303 i 350-353.
22. Pedersen, P., and J.G. Lauer (2004): Response of soybean yield components to management system and planting date. Agron. J. 96: 1372-1381.

23. Rajičić, M., Jocković, Đ., Miladinović, J. (1995): Uticaj višegodišnjeg đubrenja preduseva na prinos soje. Zbornik radova Naučnog instituta za rarastvo i povrtarstvo, Novi Sad: 378-380.
24. Reisenauer, H.M. (1960): Cobalt in nitrogen fixation by legume. Nature, 186: 4722, 375.
25. Savić, S. (2008): Fiziološki mehanizmi regulacije produktivnosti paradajza (*Lycopersicon esculentum* L.) u uslovima stresa suše. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun.
26. Starčević, Lj., Latković, D., Marinković, B. (2003): Mineral nitrogen in the soil and its effect on corn yield. Annales UMCS, Sec.E, 58: 177-184.
27. Ubavić, M. (2003): Đubriva I đubrenje. Štamparija "Feljton", Novi Sad.
28. Zegbe-Domínguez, J.A., Behboudian, M.H., Lang, A., Clothier, B.E. (2003): Deficit irrigation and partial rootzone drying maintain fruit dry mass and enhance fruit quality in "Petopride" processing tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Scientia Horticulturae 98: 505-510.
29. Грицун, А. Т., Сазонова, Л. В. (1974): Влияние молибдена на урожай сои в условиях Приморья. Микроэлементы в Сибири. Улан-Удэ, Вып. 9: 86-90.

UDK: 633.34;631.454;64.012.5
Original scientific paper

IMPACT AGRICULTURAL CONDITIONS AND FERTILIZATION ON SOYBEAN YIELD

V. Đukić, G. Dozet, S. Balešević-Tubić, J. Miladinović,
M. Vidić, Z. Miladinov, M. Tatić *

Summary

Soybean fertilization, especially nitrogen, as well as leguminous plants pose an ongoing research challenge. Application of microelements, cobalt and molybdenum stimulating influence on the intensity of nitrogen fixation, and thus the yield. The technology of growing soybeans in conditions without irrigation, agricultural technology with the best in the end results in yields that are under the direct influence of specific agro-ecological conditions. The survey was conducted on a multi-year stationary trial plots at the Institute of Field and Vegetable Crops. The experiment was designed as a three-crop rotation (corn-soybean- wheat). The results included in this study are taken from the fields of soy in the period 2006-2008. The aim of this study was to determine the influence of weather and soil conditions, crop nitrogen fertilization, and application of cobalt and molybdenum on soybean yields. Data were analysed using analysis of variance using the method of two factorial split-plot design with the impact of the year. The significance of differences between treatments was tested LSD test. The highest yield was achieved in the last year of the study. The application of the highest dose of fertilizer preculture (corn) with nitrogen when they are not ploughed crop residue contributed to the increase in the yield of 3.73%. However, it was not enough to be statistically significant, nor the use of cobalt and molybdenum seed treatment with standard dispensing Nitragin.

Key words: environmental conditions, Co and Mo, fertilization, soybeans, yield.

*Vojin Đukić, Ph.D. Research associate; Institute of field and vegetable crops Novi Sad, Serbia, Gordana Dozet, Ph.D. Associate professor; University John Naisbitt, Belgrade, Faculty of biofarming, Bačka Topola, Serbia, Svetlana Balešević Tubić, Ph.D. Principal research fellow; Jeger Miladinović, Ph.D. Principal research fellow; Miloš Vidić, Ph.D. Principal research fellow; Zlatica Miladinov, Research assistant; Mladen Tatić, Ph.D. Senior research associate; Institute of field and vegetable crops Novi Sad, Serbia.

E-mail: vojnin.djukic@nsseme.com

Project No. 31022, Ministry of Education, Science and Technology Development of Republic of Serbia.