

PRIVREDNI ZNAČAJ, OSOBINE I TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE SOJE

**Milica Hrustić, Jegor Miladinović, Vojin Đukić,
Mladen Tatić, Svetlana Balešević-Tubić**

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Email: milica@ifvcns.ns.ac.yu

Izvod

Od sredine sedamdesetih godina prošlog veka soja je najvažniji izvor biljnih proteina i ulja u svetu, a površine pod ovom biljnom vrstom rastu iz godine u godinu. Zahvaljujući povoljnim agroekološkim uslovima za proizvodnju, kao i visokoprinosnim domaćim sortama, soja je i u našoj zemlji najvažnija industrijska biljka. Uz pravilnu tehnologiju proizvodnje, preporučenu na osnovu dugogodišnjih istraživanja i provera u praksi, moguće je postići i rekordne prinose.

Ključne reči: soja, faze razvoja, sorte, tehnologija proizvodnje.

UVOD

Soja nije tradicionalna biljna vrsta u poljoprivrednoj proizvodnji. Ona se s pravom naziva biljkom dvadesetog veka, jer je pre toga bila poznata i gajena samo u jednom delu sveta, u Kini. Tridesetih godina prošlog veka počinje značajnije širenje soje u SAD, koje od tada dominiraju u svetskoj proizvodnji i prometu. Od sedamdesetih godina prošlog veka, površine pod sojom značajno rastu, kako u svetu tako i u našoj zemlji. Početkom XXI veka FAO statistika beleži proizvodnju soje u preko 80 zemalja sveta, na više od 90 miliona hektara.

Privredni značaj

Značaj soji, pre svega, daje hemijski sastav zrna, u kome se nalazi oko 40% proteina i oko 20% ulja, odnosno više od 60% hranljivih materija veoma upotrebljivih u razne svrhe. Zbog mogućnosti upotrebe celog zrna, a posebno ulja i proteina, soja nalazi veliku primenu ne samo u prehrambenoj, nego i u drugim granama industrije, a ima i veliki značaj u međunarodnoj trgovini. Sojina sačma je nezamenljiv izvor proteina za ishranu sitne i krupne stoke, peradi i riba. Iako soja čini bitan izvor hranljivih proteina stalno rastućem broju stanovništva u svetu, oni nisu u dovoljnoj meri zastupljeni u ljudskoj ishrani, iz više razloga. U razvijenom svetu postoji dovoljno tradicionalnih izvora proteina (meso, mleko, jaja), te se soja koristi pretežno za dijetalnu ishranu. U zemljama u razvoju, deficitarnim u proteinskoj hrani, nije razvijena industrija koja bi soju preradila za ljudsku ishranu.

Soja je takođe jedan od glavnih izvora biljnih ulja. Iz njenog zrna potiče jedna trećina ukupno proizvedenih biljnih ulja u svetu. Ulje od soje se, za sada, pretežno koristi u prehrambenoj industriji. Međutim, sve više se povećava njegova tehnička upotreba u raznim granama industrije (sapuna, deterdženata, boja i lakova). Među novije proizvode na bazi sojinog ulja spadaju boje za štampanje novina, koje imaju prednost u odnosu na postojeće, jer se ne skidaju. Sojino ulje sve više se koristi kao nosač aktivne

materije u pesticidima, čime se smanjuje količina vode pri njihovoj primeni vazduhoplovima. Značajan sastojak sojinog ulja je i lecitin koji se koristi u pekarskim i konditorskim proizvodima i medicini, kao i u tekstilnoj i hemijskoj industriji. Proizvodnja i prerada soje u stalnom je porastu, a proizvodni i potrošački regioni se ne poklapaju, tako da raste njen značaj, kako u preradivačkoj industriji, tako i međunarodnoj trgovini i transportu.

Ne treba zaboraviti ni ulogu soje u ratarskoj proizvodnji. Kao leguminoza, ona svojom sposobnošću fiksiranja azota iz vazduha obezbeđuje biljku dovoljnim količinama azota, smanjujući tako upotrebu azotnih đubriva i vrlo dobro se uklapa u plodored.

Proizvodnja u svetu

Od malo poznate biljke, koja se početkom XX veka gajila samo u nekoliko zemalja, soja se krajem prošlog veka svrstala u red vodećih ratarskih useva u svetu. Iako gajena na oko 15 miliona hektara polovinom prošlog veka, još uvek nije bila značajna u većem broju zemalja. Tek od pedesetih godina površine naglo rastu, a poslednjih godina prelaze 90 miliona hektara. Posle pšenice, pirinča i kukuruza, odnosno žitarica koje služe za osnovnu ljudsku ishranu, to su najveće površine koje zauzima jedna ratarska biljka. Sredinom sedamdesetih godina prošlog veka proizvodnja zrna soje kretala se između 50-60 miliona tona, da bi se u naredne dve decenije udvostručila (preko 120 mil. tona), a 2006. godine proizvedeno je preko 221 milion tona. Soja je danas prisutna u većini zemalja, na manjim ili većim površinama. Međutim, oko 90% proizvodnje koncentrisano je u samo nekoliko zemalja.

Već nekoliko decenija SAD imaju vodeću ulogu u svetskoj proizvodnji, preradi i prometu soje i njenih preradevina. Gajenje soje u Brazilu i Argentini nema dugu tradiciju, ali obe zemlje su vrlo brzo postale značajni svetski proizvođači. Danas se soja u Brazilu gaji na preko 20 miliona hektara (sa proizvodnjom oko 50 miliona tona zrna), što čini gotovo četvrtinu ukupne svetske proizvodnje. U Argentini su se površine od nekoliko stotina hiljada hektara u sedamdesetim godinama prošlog veka, povećale na preko 15 miliona hektara, sa tendencijom daljeg porasta.

Početkom prošlog veka površine pod sojom su jedino u Kini dostizale milione hektara, da bi se tokom prošlog stoleća kretale 9-12 miliona hektara. Prosečni prinosi su niski i sve do osamdesetih godina iznosili su oko 1 t/ha, kada započinje lagano povećanje prinosa, koji se danas kreću 1,6-1,8 t/ha. Do pedesetih godina ova zemlja učestvovala je sa oko 50% u svetskoj proizvodnji, a kasnije njen procentualni udeo opada na ispod 10% u poslednjoj deceniji. Pored Kine, na azijskom kontinentu, značajne površine pod sojom ima još i Indija, 6-7 miliona hektara, sa prosečnim prinosima oko 1 t/ha.

Soja nikad nije postala popularna u Africi, ali od sedamdesetih godina mnoge zemlje je uvode u proizvodnju i imaju svoje programe za povećanje površina. Tako su 2006. godine površine premašile milion hektara. Međutim, niz faktora otežava ovu proizvodnju, pre svega nepoznavanje tehnologije gajenja, nedostatak odgovarajućeg sortimenta i inokulanata, nemogućnost prerade, kao i gubljenje kljavosti zrna tokom skladištenja (Jackai et al., 1984).

Učešće Evrope u ukupnoj svetskoj proizvodnji soje kreće se 1-2% i ova biljka je značajna samo za pojedine zemlje. Sve do osamdesetih godina prošlog veka soja se u Evropi gajila uglavnom u Rumuniji, Bugarskoj, Mađarskoj i Jugoslaviji. Značajnije širenje počinje 1985. pre svega u Italiji i Francuskoj, da bi 1990. godine površine dostigle milion hektara. Uz manje oscilacije, soja se na ovim površinama zadržala sve do poslednje dve godine kada je zabeležen porast površina, i to u zemljama bivšeg SSSR-a, Rusiji i Ukrajini, pa je 2005. godine sojom zasejano 1,6 miliona hektara. Sa gledišta proizvodnje soje, podaci za Italiju su sigurno najinteresantniji. Sve do 1980. godine zvanična statistika ne beleži ni jedan zasejan hektar u toj zemlji. Tokom 1981. godine zabeležene su prve površine od 3.000 ha, sa visokim prinosom od 3 t/ha. Površine rastu do kraja devedesetih, dostižući preko 350.000 hektara, posle čega je, uprkos visokim i stabilnim prinosima od preko 3,5 t/ha, usledio pad na oko 150.000 ha. Pad površina uzrokovan je smanjenjem subvencija za soju od strane Evropske Unije i manjom dobiti za proizvođače, uprkos rekordnim prinosima u svetskim razmerama. Slična situacija je i u Francuskoj, gde su površine sa oko 100.000 ha u poslednjih pet godina pale na 50.000 ha.

Proizvodnja soje u Evropi se tako seli na istok, u zemlje bivšeg SSSR-a, gde se od davnina uzgajala u azijskim delovima, kao i u oblastima južne Rusije i severnog Kavkaza. U posleratnom periodu površine su varirale od 200.000-400.000 ha, zatim sledi porast, da bi se u deceniji pred raspad stabilizovale na oko 800.000 ha.

U poslednjih deset godina površine pod sojom u Ukrajini su drastično povećane, od nekoliko desetina hiljada hektara, do preko 300.000 ha u 2005. godini. Ipak, prosečni prinosi su, kao i u Rusiji, veoma niski (oko 1 t/ha). Rumunija je jedina zemlja u Evropi (bez SSSR), koja je još 1939. godine imala više od 100.000 ha zasejanih ovom biljnom vrstom. U posleratnom periodu površine u toj zemlji imale su tendenciju rasta, te su od 1979. godine veće od 300.000 ha. Od 1991. godine površine su opadale do ispod 100.000 ha, da bi poslednjih nekoliko godina, pomeranjem proizvodnje na istok, ponovo imale lagani rast. Iako je tradicija proizvodnje soje duga, prinosi nisu visoki i kreću se oko 1,5 t/ha.

Proizvodnja u Srbiji

Soja je u našoj ratarskoj proizvodnji prisutna od početka prošlog veka, ali su površine jako varirale. Bošković (1966) navodi da se sa uzgajanjem soje na ovim područjima počelo početkom XX veka. Isti autor iznosi da je slabije poznavanje upotrebne vrednosti soje i njenih proizvoda od strane poljoprivrednih proizvođača, uticalo da nije mogla zauzeti značajno mesto u strukturi ratarske proizvodnje.

U periodu od 1991. godine do danas, površine pod sojom na teritoriji SR Jugoslavije stalno rastu, a najveće su zasejane 2006. godine - 157.000 ha (Tab. 1). U istom periodu prosečni prinosi kod nas su oko 2,2 t/ha, što je na nivou prosečnih svetskih prinosa. Prinos od 2,97 t/ha u 1999. godini pokazuje ne samo da postoje povoljni prirodni uslovi za gajenje soje, već i da su naši proizvođači upoznali i savladali tehnologiju gajenja ove biljne vrste. Uprkos povremenim izrazito sušnim godinama, kada se postižu prinosi znatno ispod

višegodišnjeg proseka (1992, 1993, 2000), što još uvek utiče na smanjenje površina u narednoj godini, može se reći da je soja zauzela svoje mesto na našim njivama i da se u narednom periodu može očekivati dalje povećanje površina pod sojom.

Vojvodina je bila glavni region gajenja soje, jer se u našoj zemlji, osim u Vojvodini, gaji još na oko desetak hiljada hektara u Mačvi. Proizvodnja soje u našoj zemlji do sada, uglavnom, ne zadovoljava domaće potrebe.

Tab. 1. Površine i prinosi soje u Srbiji (1991-2007)

Godina	Vojvodina		Srbija ukupno	
	Površina (ha)	Prinos (t/ha)	Površina (ha)	Prinos (t/ha)
1991.	38.333	2,69	45.530	2,65
1992.	58.738	1,31	67.796	1,32
1993.	49.463	1,38	55.853	1,38
1994.	43.583	1,67	50.000	1,70
1995.	46.047	2,08	51.500	2,05
1996.	65.000	2,10	72.000	2,10
1997.	55.357	2,64	61.000	2,59
1998.	74.269	2,02	83.000	2,07
1999.	100.712	2,80	110.000	2,97
2000.	124.372	1,20	146.500	1,30
2001.	87.036	2,56	97.000	2,55
2002.	93.051	2,41	100.000	2,50
2003.	123.833	1,73	137.000	1,86
2004.	109.700	2,72	109.700	2,72
2005.	121.764	2,98	131.000	2,81
2006.	146.000	2,75	157.000	2,72
2007.	119.217	2,15	136.623	2,10

Povećanje proizvodnje moguće je ostvariti ne samo povećanjem površina, nego i povećanjem prinosa po jedinici površina. To se može postići rodnijim sortama, boljom agrotehnikom i kompletnijom zaštitom useva od korova. Jedan od načina povećanja proizvodnje je gajenje drugog useva, ili postrno, odnosno ostvarivanje dve žetve godišnje. Ova mogućnost je još uvek nedovoljno iskorišćena kod nas.

POREKLO, BIOLOŠKE OSOBINE I AGROEKOLOŠKI USLOVI PROIZVODNJE

Poreklo. Rana istorija soje je izgubljena u tami daleke prošlosti. Drevni kineski spisi pokazuju da je soja gajena i visoko vrednovana kao hrana vekovima pre sačuvanih pisanih podataka. Gajena tokom više hiljada godina, soja je, pored pirinča, pšenice, ječma i prosa, jedan od pet svetih useva, bitnih za opstanak kineske civilizacije (Gutschy, 1950; Morse, 1950).

Dugi niz godina soja se nije mnogo udaljila od svoje postojbine, severoistočne Kine, koja je primarni gen centar porekla ove biljne vrste. U Japan se proširila između 200. godina p.n.e. i III veka n.e. (Caldwell, 1973), a prvi

pisani podaci o soji u Japanu potiču iz VII v.n.e. Od početka nove ere do XV-XVI veka uneta je u Indoneziju, Filipine, Vijetnam, Tajland, Maleziju, Burmu, Nepal i severnu Indiju. Tu su se razvile lokalne populacije, te taj region predstavlja sekundarni gen centar porekla (Hymowitz, 1988).

Razvojem pomorskog saobraćaja, koji je omogućio bolje komunikacije među udaljenim delovima sveta, ova biljna vrsta se tek u XVIII veku pojavljuje u botaničkim baštama i vrtovima Evrope i Amerike.

Zbog neadekvatne agrotehnike i nepoznavanja upotrebne vrednosti, soja je tokom XIX veka malo zastupljena u poljoprivredi. Podbačaj roda pamuka u Americi 1908. godine imao je za posledicu nestašicu ulja u Engleskoj, što je bio povod da se uveze soja iz Japana. Kada je iz te soje iscedeno ulje uspeh je bio izvanredan, jer je ulje naišlo na najbolji prijem. Narednih godina nastavilo se sa uvozom soje za evropsko tržište, a nešto kasnije zasnovana je i ozbiljnija proizvodnja u nekoliko evropskih zemalja, pre svega u Rumuniji, Bugarskoj, Čehoslovačkoj, Austriji, Jugoslaviji, Mađarskoj (Gutschy, 1950; Morse et al., 1949).

Već početkom XX veka učinjen je veliki napor da se sakupi što veći broj genotipova, na kojima su načinjena obimna istraživanja. Do tada je gajen mali broj sorti, pretežno za silažu. Tek četrdesetih godina, od ukupno zasejanih 4.000.000 ha, polovina površina je požnjevena za zrno. Howell (1982) smatra da je istovremeno delovanje više faktora omogućilo povećanje površina. Pre svega, mehanizovanjem poljoprivrede smanjena je potreba za teglećom stokom i oslobođeni su milioni hektara na kojima se proizvodila stočna hrana. Sintetička vlakna su zamenila pamuk, koji je, takođe, zauzimao velike površine. Sa porastom stanovništva, osetno je rasla nestašica hrane. Stvorila se povoljna situacija za biljku koja je imala dobro izbalansiran odnos ulja i proteina. Tako je soja kao novi usev uspela da odgovori svim zahtevima proizvodnje i tržišta, te je našla svoje mesto u poljoprivredi, prerađivačkoj i prehrambenoj industriji.

Biološke osobine. Soja je uspravna, jednogodišnja biljka, sa stablom obraslim dlačicama, koja u zavisnosti od uslova uspevanja dostiže visinu 30-130 cm. Korenov sistem je difuzan, sa glavnim korenom, koji se najčešće ne može razdvojiti od bočnih. Za korenov sistem karakteristične su korenske kvržice (Tablo I, sl. 2a), koje nastaju kao rezultat simbiotskog odnosa biljke sa bakterijama azotofiksatorima iz roda *Bradyrhizobium*. Soja ima trojno složen list, a cvet je dvopolan, tipično leptiraste građe, ljubičaste ili bele boje. Plod je mahuna, koja u zavisnosti od uslova uspevanja sadrži 1-5 zrna. Najvažnije komponente sastava zrna soje, zbog kojih se ova biljka i gaji, su proteini i ulja.

Kod soje se razlikuju tri tipa rasta: indeterminantni (nezavršeni), determinantni (završeni) i fascinantni.

Sorte sa indeterminantnim tipom rasta imaju na vrhu stabla vegetativnu kupu rasta. Vršni list je obično sitniji od donjih listova. Rast stabla i formiranje vegetativne mase nastavlja se i posle početka cvetanja. Kod nas se uglavnom gaje sorte ovog tipa rasta.

Kod sorti sa determinantnim tipom rasta, stablo se završava cvašću. Vršni list je po veličini jednak donjim listovima. Posle početka cvetanja biljke prekidaju rast, što se u uslovima suše nepovoljno odražava na prinos.

Kod biljaka sa fascinantnim stablom, posle formiranja prvih nekoliko listova, vegetaciona kupa se deli i formira više sraslih stabala. Kao posledica toga javljaju se dva do tri lista na jednoj nodiji. Ove biljke formiraju na vrhu stabla dugu cvast, nakon čega se formira zbijeni grozd mahuna. Do sada nije stvorena komercijalna sorta sa ovakvim tipom stabla.

Grupe zrenja i faze razvoja. Biljka soje je fotoperiodski osetljiva, što znači da je prelazak iz vegetativnog u reproduktivni stadijum u direktnoj zavisnosti od dužine dana. Ova zavisnost uslovljava je podelu sorti soje u 13 grupa zrenja (Hartwig, 1973). Oznake za grupe zrenja su 000, 00, 0 i rimski brojevi od I do X. Sorte soje označene sa 000 adaptirane su na uslove dužeg dana, imaju dug kritični fotoperiod ili su fotoperiodski neosetljive i uspevaju na većim geografskim širinama, dok su sorte označene brojem X adaptirane na uslove kraćeg dana i uspevaju na manjim geografskim širinama. Zahtevi prema fotoperiodu, ograničavaju rasprostranjenost sorti na uzak pojas geografske širine za koju je određena sorta adaptirana. Gajena na većoj geografskoj širini, u odnosu na područje gde je adaptirana, ona će cvetati i sazrevati kasnije ili čak neće dostići punu zrelost do pojave prvog mraza. Gajena na manjoj geografskoj širini, u odnosu na to područje, cvetaće ranije, imati manju vegetativnu masu, sazreti ranije, a samim tim doći će i do smanjenja prinosa.

Za svako područje gajenja soje postoji jedna "optimalna" grupa zrenja (sorte iz prethodne grupe su rane, a iz naredne grupe kasne za dato područje). U našim uslovima sorte I grupe zrenja predstavljaju osnovu sortimenta, sorte iz grupe zrenja 0 su rane, a iz II grupe zrenja su kasne. Pri agroekološkim uslovima, uobičajenim za naše područje, kao i pri optimalnom roku setve polovinom aprila, dužina vegetacije (nicanje - zrenje) za sorte I grupe iznosi 120-135 dana. Sorte iz grupe zrenja 0 svoju vegetaciju završe za 110-120, dok je sortama iz II grupe zrenja za punu vegetaciju potrebno 135-145 dana. Zbog stresnih uslova (neuobičajeno visoke ili niske temperature, dug period suše i sl.), odnosno interakcije sorta x sredina (Miladinović, 1997), period vegetacije može biti kraći ili duži od navedenog.

Razvoj soje je kontinuiran proces, koji započinje klijanjem zrna, a završava se kad je zrno zrelo, odnosno žetvom. Razvoj biljke tokom vegetacije može se podeliti na dve faze - vegetativnu (V) i reproduktivnu (R), koje se opet mogu podeliti na više fenofaza. Bilo je više ovakvih podela, ali najrasprostranjenija je podela koju su dali Fehr and Caviness (1977) i njihove slovno brojčane oznake.

U zavisnosti od sorte, grupe zrenja, roka setve, uslova uspevanja, kao i primenjene agrotehnike, razvoj biljke se može usporiti ili ubrzati. Ovo otežava komunikaciju između stručnjaka, predstavnika agroindustrije i širokog kruga proizvođača, ako ne postoji jedinstvena terminologija. Ako, na primer, proizvođač herbicida preporučuje da se sredstvo primeni kada biljka dostigne razvojni stadijum šest listova, a prilikom primene se ne zna koji listovi ulaze u identifikaciju tog stadijuma, sredstvo će se najverovatnije upotrebiti nepravilno. Ovde opisane faze razvoja mogu se primeniti na bilo koju sortu i na bilo kom području, za pojedinačnu biljku ili čitavu parcelu. Preciznost i objektivnost opisa omogućavaju da razlike među stručnjacima, koji identifikuju



1



2

2a



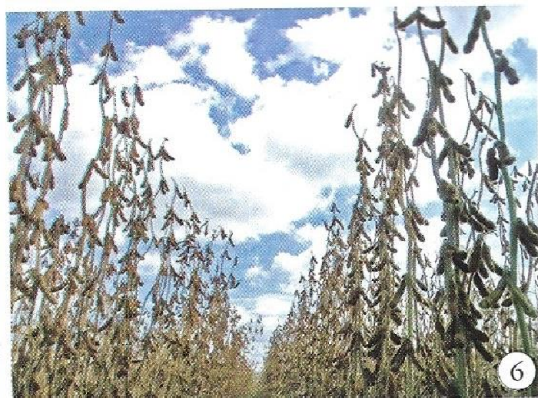
3



4



5



6

TABLO I: sl. 1. Nicanje soje (faza VE); sl. 2. Soja u fazi četiri lista (faza V5), kvržice na korenu, detalj (a); sl. 3. Cvet soje (faza R4); Sl. 4. Mahune u nalivanju (R6); sl. 5. Zrele mahune (R7) i sl. 6. Zrele biljke (R8) (Foto: G. Mulić, V. Đukić i Gordana Kuzmanović).



SOJAPROTEIN

ČLANICA VICTORIA GROUP

SOJAPROTEIN ugovara sa
kooperantima proizvodnju
merkantilne soje, suncokreta i
uljane repice za sopstvene potrebe,
kao i za potrebe drugih članica
VICTORIA GROUP

AKCIONARSKO DRUŠTVO ZA PRERADU SOJE • Industrijska zona b. b. 21220 Bečej, Srbija
tel: 021 69 15 311, fax: 69 14 271 • www.soyaprotein.com

pojedine faze, budu minimalne, što je i razlog da ova podela bude široko prihvaćena i kod nas.

Vegetativna faza. Započinje iznošenjem kotiledona na površinu zemljišta, odnosno nicanjem (VE) (Tablo I, sl. 1). Ubrzo nakon nicanja, iznad kotiledona se razvija prvi par prostih listova. Kada su prosti listovi razmotani (rubovi liski se ne dodiruju), biljka je u stadijumu kotiledona (VE). Za dalje određivanje vegetativnih stadijuma, u obzir se uzimaju nodije, koje imaju potpuno razvijen list (T. I, sl. 2). Prva nodija, koja se broji, je nodija prostih listova. Kad se liske prvog pravog lista (koji se formira na nodiji iznad prostih listova) odmotaju, biljka je u stadijumu V1. Dalje se vegetativni stadijumi označavaju kombinacijom slova V i brojem (1, 2, 3, ..., n), koji označava nodije koje imaju potpuno razvijen list. Prema tome, vegetativna faza obuhvata: VE - nicanje (iznošenje kotiledona); VC - kotiledoni (prosti listovi su razmotani, tako da se rubovi liski ne dodiruju); V1 - prva nodija (potpuno razvijeni prosti listovi); V2 - druga nodija (potpuno razvijen troperi list); V3 - treća nodija (potpuno razvijena dva tropera lista); Vn - n-ta nodija.

Reproduktivna faza. Obuhvata sledeće fenofaze: R1 - početak cvetanja (jedan otvoren cvet na bilo kojoj nodiji stabla); R2 - puno cvetanje (jedan otvoren cvet na jednoj od dve najviše nodije, sa potpuno razvijenim listovima) (T. I, sl. 3); R3 - početak formiranja mahuna (formirana mahuna dužine 5 mm na jednoj od četiri nodije sa potpuno razvijenim listovima); R4 - pun razvoj mahuna (mahuna dužine 2 cm na jednoj od četiri nodije sa potpuno razvijenim listovima); R5 - početak formiranja zrna (formirano zrno dužine 3 mm u mahuni na jednoj od četiri nodije, sa potpuno razvijenim listovima); R6 - pun razvoj zrna (mahuna na jednoj od najviših nodija sadrži zeleno zrno, koje potpuno ispunjava šupljinu mahune) (T. I, sl. 4); R7 - početak zrenja (jedna mahuna na biljci dostiže boju zrelosti) (T. I, sl. 5); R8 - puno zrenje (95% mahuna na biljci dostiže boju zrelosti) (T. I, sl. 6).

Od pojave prvog cveta, vegetativni i reproduktivni razvoj biljke teku paralelno. Prvi cvet se, u zavisnosti od sorte i faktora spoljašnje sredine, pojavljuje u fazi V4-V6. Reproductivni stadijumi se baziraju na cvetanju, razvoju mahuna i zrna i dozrevanju biljke, a označavaju se slovom R i brojem.

Kao i kod vegetativnih, za određivanje reproduktivnih stadijuma koristi se samo stablo. Na broj dana, potrebnih biljci za prelazak u naredni reproduktivni stadijum, utiču isti faktori kao i kod vegetativnih. Visoke temperature i kratki dani ubrzavaju, dok niske temperature i dugi dani usporavaju reproduktivni razvoj. Opisi vegetativnih i reproduktivnih stadijuma predstavljaju razvoj pojedinačnih biljaka. Smatra se da je prosečan stadijum useva onaj u kome se nalazi više od 50% biljaka.

Agroekološki uslovi proizvodnje. Soja je biljna vrsta izrazito osetljiva na dužinu trajanja dnevnog osvetljenja i temperaturu, tako da je za svaku geografsku širinu karakteristična određena grupa zrenja. U toku vegetacije sorte sakupe određenu sumu temperatura, a kao bioklimatska suma temperatura rezultat su samo temperature iznad 10°C. Za naše geografsko područje (oko 45° geografske širine) najpogodnije su sorte I grupe zrenja, sa dužinom vegetacije 120-135 dana. Sorte sa kraćom vegetacijom pripadaju grupi zrenja 0 i za naše uslove su rane, a sorte sa vegetacijom do 150 dana pripadaju II grupi zrenja i u našim uslovima su to kasne sorte. Izrazito rane sorte, sa

vegetacijom oko 100 dana, koriste se za setvu soje kao drugog useva ili čak postrno.

Osnovne mere agrotehnike

Kompletna agrotehnika soje teško se preporučuje iz jednog regiona za drugi, ali postoje neke zakonitosti, koje važe za sve regione. Za visoke prinose potreban je sklad svih proizvodnih činilaca. To znači da treba pravilno odabrati sortu i parcelu, odgovarajući plodored za nju, obaviti pravovremenu obradu, dubrenje, uništavanje korova, a na kraju izvesti kvalitetnu i blagovremenu žetvu. Takođe, treba poznavati sortu, njene zahteve za gustinom, dubinom i vremenom setve i potrebe u hranivima, kako bi se uz pomoć agrotehničkih mera usaglasili edafski, klimatski i genetski faktori. Dobro odabranim i proverenim agrotehničkim merama treba da se obezbede visoki prinosi, uz istovremenu brigu da se očuva plodnost zemljišta. Nepoštovanje osnovnih agrotehničkih zahteva ili redukcija primene pojedinih mera, neminovno dovodi do smanjenja prinosa.

Izbor sorte. Sve sorte soje se prema dužini vegetacije i fotoperiodskoj reakciji dele u grupe zrenja, a za svako područje je pogodna određena grupa zrenja. Osnovni cilj proizvodnje je svakako prinos, ali zavisno od stanja parcele, vremena setve, planiranog vremena žetve, mogućnosti navodnjavanja i niza drugih činilaca, odabira se sorta, koja će odgovoriti najvećem broju zahteva. Prilikom izbora sorti za veće površine potrebno je imati u vidu i moguće stresne uslove, te je bolje opredeliti se za bar dve do tri sorte. Ni jedan genotip ne poseduje sve osobine, kojima se može suprotstaviti limitirajućim faktorima spoljne sredine (negativna interakcija sorta/godina ili sorta/lokalitet). Zato je neophodno u jednom agroekološkom regionu gajiti više različitih sorti. S obzirom da su sorte soje adaptirane na vrlo uski pojas geografske širine, izrazi vezani za dužinu vegetacije "rani", "srednji" i "kasni" odnose se na konkretno područje i određeni datum setve.

Adekvatan izbor sorte, za konkretne agroekološke uslove gajenja, jedan je od brojnih, ali bitan preduslov uspešne proizvodnje soje. Višegodišnjim testiranjima u mreži ogleđa, lociranim širom naše zemlje, stiče se jasna slika o agronomskim vrednostima novih genotipova soje i identifikuju najpogodniji regioni njihovog gajenja. Takav pristup je odavno zaživeo u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, pri čemu su blagovremeno upoznati zainteresovani proizvođači sa najnovijim dostignućima iz oblasti oplemenjivanja soje (na brojnim savetovanjima, preko stručne literature, ili sredstvima javnog informisanja).

U Institutu je do sada stvoreno više od 90 sorti ove važne industrijske biljke. Trenutno, aktuelan sortiment čini dvadesetak NS-sorti, koje se međusobno razlikuju, kako po dužini vegetacije, tako i po drugim agronomskim svojstvima. Visok i stabilan prinos pri različitim uslovima gajenja, zadovoljavajuća otpornost prema dominantnim parazitima i dobar kvalitet zrna su njihove osnovne karakteristike.

Srednjestasni genotipovi soje, grupa zrenja I, najpogodniji su za gajenje u agroekološkim uslovima Vojvodine, glavnom proizvodnom regionu ove industrijske biljke u našoj zemlji. Više od 50% ukupnih površina zaseje se sortama ove grupe zrenja. Dugo su dominirale sorte Balkan i Ravnica, a sada

je sortiment u ovoj grupi zrenja dopunjen brojnim novim sortama: Sava, Tea i Diva (Miladinović i sar., 2008).

Genotipovi soje pune vegetacije, grupa zrenja II, takođe su prisutni u proizvodnji, a u pojedinim regionima su dominantni. U setvenoj strukturi zastupljeni su na oko 25% ukupnih površina. Trenutno su u proizvodnji zastupljene sorte Vojvodanka, Venera i Mima. Visok potencijal rodnosti, koji do punog izražaja dolazi u povoljnim agroekološkim uslovima, kao i vrlo visok sadržaj ulja u zrnu, glavne su odlike ovih sorti.

Za aridnije regione, brdska područja i kasnije rokove setve, najpogodniji su ranostasni genotipovi soje, grupe zrenja 0. Blagovremeno dozrevaju i pri setvi soje kao drugog useva, pod uslovom da se setva obavi početkom treće dekade juna (posle žetve graška). Aktuelni sortiment čine sorte Afrodita, Proteinka, Valjevka, Galina i Bečejka.

Vrlo rane sorte (grupa zrenja 00) Jelica, Krajina, Fortuna i Julija, prvenstveno su namenjene za setvu soje kao drugog useva, posle graška i ječma, s tim što se Jelica može uspešno gajiti i posle žetve ranijih sorti pšenice. Preporučuju se i za okasnelu redovnu setvu, do koje može doći iz više razloga, ili pri presejavanju drugih useva, usled oštećenja od grada, štetočina i mraza. Ove sorte soje vrlo dobre prinose ostvaruju u brdskom području centralne Srbije.

Plodored. Značaj plodoreda u ratarskoj proizvodnji je poznat, iako se, naročito u poslednje vreme, njegova uloga zanemaruje. Mesto soje u plodoredu je bitno, zbog izbegavanja rizika od pojave bolesti i održavanja korovske populacije pod kontrolom. Vrlo dobro se uklapa u plodored, s obzirom da je dobar predusev za većinu ratarskih biljaka, koje se kod nas gaje, a nema velike zahteve u pogledu biljke koju sledi. Najčešći predusevi su one biljne vrste koje su kod nas i najviše zastupljene u proizvodnji: pšenica, kukuruz i šećerna repa. Useve soje ne bi trebalo gajiti u monokulturi i posle suncokreta, kao preduseva, zbog pojave parazitnih mikroorganizama i radi bolje kontrole korovske flore.

U plodoredu, soja kao leguminoza, popravljajući strukturu zemljišta i obogaćujući zemljište azotom, pa se smatra dobrim predusevom za većinu drugih useva, pogotovo ako se pažljivim izborom sorte i pravovremenom žetvom omogući obavljanje obrade zemljišta, u optimalnom roku, za naredni usev.

Setva. Kod ove mere podjednako su važni vreme, gustina i dubina.

Vreme setve. Može se vezivati za temperaturu zemljišta ili za kalendarski datum. Soju nije preporučljivo sejati dok temperatura zemljišta ne dostigne 10-12°C. Setva je često limitirana različitim faktorima, od vremenskih prilika do raspoložive mehanizacije, ali se obavlja tokom aprila, kada je u toku i setva kukuruza (Hrustić, M. i sar., 2004). Ukoliko se setva obavi ranije i usev iznikne, mlade biljke soje mogu da podnesu kratkotrajne mrazeve od -3 do -4°C, te je opasnost od izmrzavanja manja nego kod kukuruza.

Kada se zasniva proizvodnja većeg broja sorti, pravilo je da se prvo seju one sa dužom vegetacijom. U našim uslovima to su sorte II grupe zrenja, te njih treba sejati početkom aprila. Ranostasne sorte (00 grupe zrenja), sa gledišta dužine vegetacije i dozrevanja, moguće je sejati kasnije tokom aprila. Ranijom setvom se postiže i bolje delovanje herbicida (povoljna vlaga i temperatura).

Tako usev duže vremena, u početnom delu vegetacije, ostaje čist od korova, što je pored suše u drugom delu vegetacije, presudno za postizanje dobrog prinosa. Datum setve ima manji efekat na prinos ranostasnih, dok se kod kasnostasnih sorti primećuje tendencija smanjenja prinosa pri setvi u kasnijim rokovima.

Gustina setve. Optimalan broj biljaka po jedinici površine je jedna od bitnih pretpostavki visokog prinosa. U proizvodnji je bilo niz pokušaja da se različitim načinima setve postigne što bolji prinos. Međutim, brojna istraživanja i iskustva u proizvodnji omogućila su formiranje određene tehnologije, koja se može preporučiti za većinu naših proizvodnih područja. Soju je potrebno sejati širokoredno, prvenstveno sa gledišta mehanizacije (pneumatske sejalice, koje omogućuju pravilan raspored biljaka), kao i sa gledišta međuredne kultivacije i uništavanja korova. Broj biljaka po jedinici površine zavisi prvenstveno od sorte, a količina utrošenog semena zavisi od sorte, vremena setve, kao i kvaliteta semena. Tako se za sorte iz 0 grupe zrenja, ako se seju u optimalnom roku, preporučuje oko 500.000, za sorte I grupe zrenja, 400.000-450.000, a za grupu zrenja II 350.000-400.000 klijavih zrna po hektaru. Za sorte izrazito kratke vegetacije (00 i 000 grupe zrenja) koje se seju kasnije, zbog manjeg habitusa same biljke, preporučuje se i nešto manje rastojanje u redu, a samim tim i veći broj biljaka. Za ove sorte potrebno je posejati 550.000 - 600.000 klijavih zrna/ha.

Posebno je pitanje broja biljaka po jedinici površine u uslovima navodnjavanja. Ako se govori o postizanju visokih prinosa soje u optimalnim uslovima, onda navodnjavanje ima zadatak da poboljša uslove u optimalnom sklopu, a nije mera koja izaziva potrebu za većim brojem biljaka. U uslovima navodnjavanja može doći do nešto jačeg poleganja i pojave bolesti, te se sa povećanim brojem biljaka može postići suprotan efekat od željenog. Iz ovog proizilazi da se, u uslovima navodnjavanja, može ići i sa nešto manjim brojem biljaka/ha, za ranostasne sorte oko 10%, a za kasnostasne do 20%.

Soju je moguće sejati na međurednom rastojanju od 50 ili 70 cm (sejalice za kukuruz). U svakom slučaju, ukupan broj biljaka po jedinici površine ostaje isti, ali se menja rastojanje među biljkama u redu.

Dubina setve. Dubina setve je bitna da bi se obezbedilo ujednačeno nicanje i stigao željeni sklop biljaka. Ukoliko je zrno posejano suviše plitko, postoji mogućnost isušivanja površinskog sloja zemljišta, što može da uspori klijanje ili dovede do isušivanja već iskljalog zrna. Ukoliko je, pak, zrno posejano duboko, a zemljište pri tome hladno, nicanje će trajati dugo i može doći do oštećenja klijanca, do neujednačenog nicanja, kao i do redukcije sklopa.

Optimalna dubina za setvu soje u našim uslovima je 4-5 cm. Dublja setva se preporučuje na lakšim i suvljim, a nešto plića na hladnijim i zbijenim zemljištima.

Dubrenje. Usvajanje hraniva iz zemljišta zavisi od faze porasta biljke, kao i stanja zemljišta. U početnim fazama rasta, kad su biljke male, usvajanje ukupnih količina hraniva je manje. Tokom kasnijih faza porasta, povećavaju se potrebe biljke, kao i količina usvojenih makro i mikroelemenata. Na količinu hraniva, koje biljka usvaja, utiče i stanje vlažnosti zemljišta.

Ukoliko je zemljište suvo, koren neće moći da apsorbuje dovoljne količine hraniva. Stoga je i sa stanovišta pravilne ishrane biljaka, još prilikom obrade

zemljišta, potrebno voditi računa da se obezbedi odgovarajući vodno-vazdušni i toplotni režim.

Poznat je uticaj azota na porast, razviće i formiranje prinosa svih gajenih biljaka. Specifičnost soje pri ispitivanju uticaja azota, u odnosu na druge ratarske useve, je u njenoj sposobnosti da, putem simbioze sa kvržičnim bakterijama (T. I, sl. 2a), znatan deo potreba u ovom hranivu podmiruje atmosferskim azotom. Biljka koristi azot samo iz zemljišta u periodu od prelaska sa ishrane iz kotiledona do formiranja kvržica, odnosno u prve dve do tri nedelje vegetacije.

Biljka soje usvaja fosfor i kalijum tokom cele vegetacije. Period najveće potrebe za fosforom počinje neposredno pre početka stvaranja mahuna i traje do punog formiranja zrna. Period najintenzivnijeg usvajanja kalijuma je u toku vegetativnog porasta, a usvajanje se usporava početkom formiranja zrna. Potrebe za unošenjem ovih elemenata zavise od postojećeg stanja u zemljištu. Visoke koncentracije lakopristupačnog fosfora i kalijuma u zemljištu nemaju direktno štetan uticaj na biljke, ali zbog mogućeg antagonizma, posebno fosfora sa drugim elementima, može doći do nesklada u ishrani gajenih biljaka (Bogdanović, D. i sar., 1995).

Prilikom dubrenja, treba imati u vidu plodnost zemljišta i dubrenje pod predusev, pa na osnovu agrohemijских analiza zemljišta i zahteva biljaka, utvrditi da li postoji potreba za unošenjem mineralnih đubriva. Ukoliko hemijske analize zemljišta pokažu deficit u nekom od elemenata potrebno je povećati količine deficitarnog hraniva. Na dobro obezbeđenim zemljištima može se preporučiti unošenje onih količina mineralnih hraniva koje usev iznese sa prinosom, a to je 30-40 kg/ha N; 50-60 kg/ha P₂O₅; 40-50 kg/ha K₂O. Ove količine je najbolje uneti pred osnovnu obradu zemljišta.

Nega useva i zaštita. Proizvodnja soje zahteva stalno praćenje rasta i razvoja biljaka, a to podrazumeva primenu odgovarajućih mera nege tokom vegetacije.

U osnovi, nega obuhvata mehaničke mere (gde spada međuredna kultivacija) i hemijske mere (zaštita useva od korova, bolesti i štetočina).

Međuredna kultivacija se izvodi radi razbijanja pokorice i suzbijanja korova. Prva kultivacija se može izvoditi čim se dobro raspoznaju redovi, odnosno kada usev soje ima prvi stalan list. Poslednja kultivacija se obavlja pred "zatvaranje redova". Obično se izvode dve međuredne kultivacije. Prilikom prve može se ići sa radnim organima bliže redovima, dok u drugoj, zbog razvoja korenovog sistema, koji se pruža i u površinskom sloju zemljišta, preporuka je da se ide na manju dubinu i uže, kako bi se izbegla opasnost od njegovog oštećenja. Međurednom kultivacijom ne samo što se razbija pokorica, već se zemljište provetrava, prekida se gubljenje vlage i stimuliše se rad mikroorganizama, koji razlažu zaoranu organsku materiju u zemljištu, a poboljšava se i funkcionisanje kvržičnih bakterija.

Suzbijanje korova je posebno bitno kod proizvodnje soje. Korovi utiču na smanjenje prinosa, konkurišući biljkama u hrani i vodi i povećavajući zasenčenost biljaka. To dovodi do nedovoljnog korištenja genetskog potencijala za rodnost sorti. Takođe, korovi otežavaju žetvu i smanjuju kvalitet zrna, a postoji i opasnost od njihovog širenja semenom, tako da je njihovo suzbijanje neophodna mera u proizvodnji soje. Osnovni način borbe protiv

korova treba da budu agrotehničke mere, dok hemijsko suzbijanje treba da bude samo njihova dopuna. Herbicidi se mogu primenjivati pre setve, posle setve a pre nicanja ili posle nicanja soje i korova. Treba napomenuti da je moguća i redukovana primena herbicida, tretiranjem u trake, zajedno sa setvom, pri čemu se tretira samo red, širine 25 cm. Na taj način se ostvaruje značajna ušteda od 50% herbicida (Sindić, 1994).

Sedamdesetih i osamdesetih godina, dok je soja bila redak usev na našim poljima, nije bilo većih problema sa napadom bolesti i štetočina. Međutim, sa povećanjem površina i učestalijom setvom soje na našim poljima, javljaju se i ovi problemi, kojima će se u narednom periodu morati posvetiti veća pažnja.

Žetva. Može se reći da je žetva kritična operacija u proizvodnji soje, jer se u žetvi ispoljavaju svi nedostaci i propusti u dotadašnjoj tehnologiji proizvodnje. Svaki propust načinjen tokom vegetacije, počev od osnovne obrade zemljišta, preko predsetvene pripreme, vremena i dubine setve, gustine useva i mera nege, uzeće svoj danak u žetvi. Ako se tome dodaju i gubici već ostvarenog prinosa koji, mogu da nastanu usled loše obavljene ili neblagovreme žetve, onda je jasno da gubici u žetvi mogu biti veoma visoki.

Kada se govori o žetvenim gubicima, obično se prvo pomisli na kombajn. Međutim, pitanje je mnogo kompleksnije. Proizvodnja soje je kontinuirani proces i traje od ubiranja preduseva do same žetve. Svaki segment ovog procesa je bitan, ne samo za postizanje visokog prinosa, nego i za njegovo uspešno ubiranje. Sva ulaganja, koja su neophodna tokom procesa, do žetve su već obavljena, tako da se gubicima u žetvi ne gubi samo procenat ukupnog prinosa, nego se gubi značajan deo dobiti.

Žetva soje se obavlja u tehnološkoj zrelosti, kada sadržaj vlage u zrnu iznosi 13-14%. Opadanje listova je indikator sazrevanja soje. Međutim, često se dešava da zbog stresnih uslova tokom vegetacije (suša i visoka temperatura) biljka ubrzano prolazi neke faze razvoja i skraćuje vegetaciju. Tako se može desiti da se, iako su mahune zrele i zrno ima odgovarajuću vlagu, na biljci zadržavaju listovi koji otežavaju žetvu. Takođe, može se desiti da se, zbog kiše ili velike vlažnosti zemljišta, ne može požeti već zreo usev, što dovodi do pada kvaliteta zrna.

Zrno soje je osetljivo na udar, jer je embrion smešten neposredno ispod tankog semenog omotača i može biti lako oštećen mehaničkim dejstvom. Vлага zrna je od velikog značaja pri žetvi, jer je zrno sa 8-10% vlage znatno osetljivije na udare, nego zrno sa vlagom 11-15%. Soja se može žeti i sa većom vlagom u zrnu (18-20%), ali je u tom slučaju sušenje zrna obavezno. Neblagovremena i neadekvatna žetva se izrazito loše odražava na semenske useve (Hrustić, M. i sar., 1996).

Ubiranje soje se izvodi žitnim kombajnama, podešenim za rad u usevu soje. Posebno se vodi računa o broju obrtaja bubnja (500-600 o/min.) i zazoru između bubnja i podbubnja, koji treba da je što veći. Potrebno je uskladiti i broj obrtaja vitla sa brzinom kretanja kombajna i izvršiti podešavanje otvora sita (Vojvodić, 2002). Radnu brzinu je potrebno uskladiti sa stanjem useva i preporučljivo je ići nešto sporije, kako bi i visina reza kose bila što niža. Time se žetveni gubici smanjuju, jer se i najniže mahune požanju, što je veoma važno, jer se najkrupnije i najkvalitetnije zrno nalazi u tim mahunama. Ukoliko se proizvođači ne pridržavaju ovih uputstava gubici u žetvi se

povećavaju na preko 20%, što utiče na veoma veliko smanjenje prinosa po jedinici površine, a samim tim se smanjuje ekonomski efekat.

ZAKLJUČAK

Soja je biljna vrsta kod koje je iz godine u godinu prisutan trend porasta površina i prinosa u svetu i našoj zemlji. S obzirom na hemijski sastav zrna, kao i na činjenicu da je to jedna od mladih biljnih vrsta široko rasprostranjenih u ratarskoj proizvodnji, još uvek nisu iskorišćene sve mogućnosti njene primene. Širok spektar visokoprinosnih sorti, različitih agronomskih svojstava, kao i povoljni agroekološki uslovi, omogućavaju proizvodnju ove značajne industrijske biljke u dovoljnim količinama za naše potrebe. Da bi proizvodnja bila uspešna potrebno je pridržavati se preporučenih mera agrotehnike, pri čemu značajnu ulogu ima zaštita useva od korova. U početku proizvodnje nije bilo većih potreba za zaštitom od bolesti i štetočina, ali se sa povećanjem površina pojavljuje i ovaj problem.

LITERATURA

- Bogdanović, Darinka, Ubavić, M., Čuvarđić, Maja, Jarak, Mirjana (1995): Effect of different fertilization System on variation of soil fertility in long-term trials. *Fertilizer Research*, Vol. 43 No 1-3: 223-227.
- Bošković, M. (1966): Stanje i mogućnosti proizvodnje soje u užoj Srbiji. Soja, proizvodnja, prerada, potrošnja, Zagreb, 103-112.
- Caldwell, B. E. (1973): Soybeans: Improvement, Production and Uses. *Agron. Monogr.*, 16, ASA, Madison, WI.
- FAO Statistical Databases <http://faostat.fao.org/>
- Fehr, W. R., Caviness, C. E. (1977): Stages of soybean development. *Iowa Agric. and Home Econ. Exp. Stn. Spec. Rep.* 80.
- Gutschy, Lj. (1950): Soja i njezino značenje u narodnom gospodarstvu, poljoprivredi i prehrani. Tehnička knjiga, Zagreb.
- Hartwig, E. E. (1973): Varietal development. In: B. E. Caldwell (ed.) *Soybeans: Improvement, production and uses. Agron. Monogr.*, 16, ASA, Madison WI, 187-207.
- Howell, R. W. (1982): Historical Development of the United States Soybean Industry. *Proceedings of the First China / USA Soybean Symposium and Working Group Meeting*, Illinois, 11-15.
- Hrustić, Milica, Vidić, M., Miladinović, J. (2004): Soja i stres. *Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, vol. 40: 217-226.
- Hrustić, Milica, Vidić, M., Miladinović, J., Milošević, Mirjana, Jocković, Đ. (1996): Delayed harvesting of soybean: effects on pod shattering and seed germination. *Eurosoya*, No. 10, 9-13.
- Hymowitz, T. (1988): Soybeans: The Success Story, *Proceedings of the First National Symposium. New Crops: Research, Development, Economics Indianapolis, Indiana*, 159-163.
- Jackai, L. E. N., Dashiell, K. E., Shannon, D. A., Root, W. R. (1984): Soybean production and utilization in Sub-Saharan Africa, *World Soybean Research Conference III*, Ames, Iowa, 1193-1202.
- Miladinović, J. (1997): Komponente fenotipske varijabilnosti za fotoperiodizam soje. *Magistarski rad*. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
- Miladinović, J., Hrustić, Milica, Vidić, M., Balešević-Tubić, Svetlana, Đorđević, V. (2008): Oplemenjivanje soje u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. *Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, Vol. 45, No.1: 65-80.
- Morse, W. J. (1950): History of soybean production. In: Markley K.S. (ed.). *Soybeans and soybean products*. I. Interscience Publishers Inc., New York, 3-59.
- Morse, W. J., Cartter, J. L., Williams, L. F. (1949): *Soybeans: culture and varieties*, U. S. Government Printing Office.
- Sindić, M. (1994): Efekti redukovane primene herbicida u trake pri setvi soje. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, Novi Sad, sv. 22: 309-319
- Voždović, M. Milan (2002): *Bibliografija, Žetveni kombajni*. Nevkoš, Novi Sad.

Abstract

ECONOMIC VALUE, CHARACTERISTICS AND PRODUCTION TECHNOLOGY OF SOYBEAN

Milica Hrustić, Jegor Miladinović, Vojin Đukić,
Mladen Tatić and Svetlana Balešević-Tubić

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

Email: milica@ifvcns.ns.ac.yu

Soybean has been the most important source of vegetable protein and oil since the 1970s and the acreage in this crop has been increasing continually year after year. Thanks to favorable growing conditions and the superior performance of high-yielding domestic varieties, soybean is the most important industrial crop in Serbia as well. Using the right growing technology that has been based on long-term studies and has proven its worth in actual commercial production, it is possible to achieve record yields of this crop.

Key words: soybean, stages of development, varieties, production technology.

OPLEMENJIVANJE SOJE NA OTPORNOST PREMA PARAZITIMA

Miloš Vidić, Milica Hrustić, Jegor Miladinović, Vojin Đukić

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Email: vidic@ifvcns.ns.ac.yu

Izvod

Daje se pregled rezultata rada oplemenjivanja soje na otpornost prema parazitima u svetu i kod nas. Detaljnije su obrađeni najštetniji paraziti u Srbiji, i to: *Peronospora manshurica* (plamenjača), *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* (bakteriozna pegavost), *Sclerotinia sclerotiorum* (bela trulež), *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* (rak stabla) i prouzročivači truleži semena iz roda *Diaporthe/Phomopsis*. Konstatovano je da je stvaranje i gajenje otpornih sorti najefikasnija, najekonomičnija i ekološki najbezbednija mera zaštite. Ukazano je na fiziološku specijalizaciju pojedinih patogena (fiziološke rase), naročito izraženu kod *P. manshurica* i *P. syringae* pv. *glycinea*, što uslovljava da proces oplemenjivanja na otpornost mora biti kontinuiran. Navedeni su otporni, parcijalno rezistentni i manje osetljivi genotipovi soje prema pojedinim parazitima, koji se koriste u procesu oplemenjivanja. Korišćenje molekularnih markera, odnosno, mogućnost mapiranje gena, znatno je doprinelo boljem poznavanju prirode otpornosti i načina nasleđivanja otpornosti prema parazitima. U tom pogledu najveći napredak je napravljen kod *S. sclerotiorum*, *P. longicolla* i *P. syringae* pv. *glycinea*, parazita prema kojim nije evidentirana potpuna, već parcijalna rezistentnost. Treba istaći da je najviše rađeno na unošenju otpornosti prema *Phytophthora megasperma* f. sp. *glycinea* u komercijalne sorte, naročito u SAD. Inače, ovaj parazit nije prisutan na soji u Srbiji.

Cljučne reči: soja, oplemenjivanje, otpornost, paraziti.