

„Zbornik radova”, Sveska 30, 1998.

Originalni naučni rad – Original scientific paper

SOJA: OPTIMALNI I MOGUĆI ROKOVI SETVE

Miladinović, J., Hrustić, Milica, Vidić, M., Tatić, M.¹

IZVOD

Tokom 1994., 1995., 1996. i 1997. godine obavljena su istraživanja sa ciljem da se utvrdi koji je optimalni, a koji najkasniji mogući rok setve soje u našim uslovima pri kojem neće doći do drastičnog smanjenja prinosa, a u kome soja uspeva da sazri. Ustanovljeno je da se, ukoliko je ukupna količina padavina dovoljna, veći prinos soje ostvaruje u godini sa povoljnim rasporedom padavina, nego u godini sa većom ukupnom količinom padavina. U godinama sa dovoljnom količinom padavina za proizvodnju soje, optimalan rok setve za kasnostasne i srednje kasne sorte je polovina aprila, dok rane i srednje rane sorte, bolje prinose daju u nešto kasnijoj setvi, početkom i polovinom maja meseca. Za postizanje maksimalnih prinosa, setvu bi trebalo obaviti u optimalnom roku. Ako se već iz raznih razloga sa setvom kasni, najkasniji rok setve za kasne i srednje kasne sorte je kraj maja meseca, dok se rane i srednje rane sorte mogu sejati i do polovine juna, uz očekivanje značajnog smanjenja prinosa.

KLJUČNE REČI: soja, rok setve, padavine

Uvod

Iznalaženje optimalnog roka setve je bitan momenat u tehnologiji gajenja svake biljne vrste, pa i soje. Na problemu optimalnog roka setve soje u našim uslovima obavljen je veći broj istraživanja. Prema Beliću (1966) i Nenadiću (1976, 1992), optimalno vreme setve u uslovima Vojvodine je prva polovina meseca aprila. Ranija setva soje, prema ovim autorima, je u značajnoj prednosti nad poznom, a naročito u područjima sa višom temperaturom i manjom količinom vodenih taloga za vreme vegetacionog perioda kada soja cveta, obrazuje mahune i zrno u njima. Pri ranijoj setvi, biljke soje počinju cvetanje ranije. Tada je temperatura niža, a vlažnost vazduha i zemljišta veća, što povoljno utiče na

¹ Mr Jegor Miladinović, istraživač saradnik; dr Milica Hrustić, naučni savetnik; dr Miloš Vidić, viši naučni saradnik; dipl. inž. Mladen Tatić, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

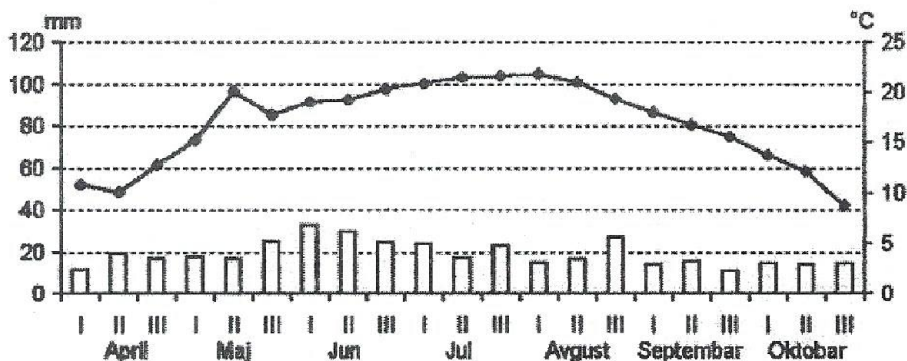
obrazovanje većeg broja mahuna na donjim nodijama; većeg broja zrna u mahunama, pa je i prinos veći.

Sa druge strane je stanovište da je optimalno vreme za početak setve soje kada na dubini setve zemljište dostigne temperaturu 10–12 °C, što je u našim uslovima najčešće u drugoj dekadi aprila, da bi se sa setvom završilo do kraja aprila (Hrustić i sar., 1992; Miladinović, 1997; Rajčić, 1987). Za svaku fazu rasta i razvoja soje potreban je određeni broj dana, odnosno, određena suma temperatura. Ukoliko je soja sejana ranije, duže traje period od setve do nicanja kao i prve faze porasta soje (VE, VC, V1). Iz tih razloga, mesec dana ranija setva ne znači i isto toliko raniju žetvu. Datum setve ima manji efekat na prinos sorti kraće vegetacije, dok se kod sorti duže vegetacije primećuje tendencija smanjenja prinosa sa odlaganjem vremena setve.

Takođe, ispitivanjima setve soje u 6 različitih rokova, Rajčić (1987) je utvrdio da ranija setva, u prvoj polovini aprila, ima značajno manji broj biljaka u žetvi nego setva u drugoj polovini aprila. Ovo smanjenje broja biljaka je uslovljeno dejstvom temperature vazduha, odnosno zemljišta.

Međutim, setva je često limitirana raznim faktorima, od vremenskih prilika u polju do raspoložive mehanizacije, tako da se obično obavlja od kraja marta do kraja aprila, a ponekad čak do kraja maja. Pravilo je da se prvo seju sorte duže vegetacije. Ako se setva obavi znatno posle optimalnog roka, dovodi se u pitanje dozrevanje soje. U našim uslovima kasne sorte bi trebalo sejati do kraja aprila. Ukoliko se setva mora obaviti u maju, rane sorte (0 grupa) će reagovati manjim smanjenjem prinosa nego kasne (II grupa) (Hrustić i sar., 1992).

Poslednjih nekoliko godina, izuzetno povoljnih za proizvodnju soje sa aspekta količine padavina tokom vegetacionog perioda, ponovo je aktuelizovano pitanje vremena setve. U sve četiri godine ispitivanja, padavine tokom vegetacionog perioda bile su iznad višegodišnjeg proseka (Graf. 1). Zbog toga je glavni cilj ovog rada da se utvrdi koji je optimalni, a koji najkasniji mogući rok setve soje pri povoljnim uslovima, u kome soja stiže da sazri.



Graf. 1 – Višegodišnji prosek temperatura i padavina tokom vegetacionog perioda po dekadama (1964–1996) – Average temperatures and rainfall during vegetation period by decades (1964 – 1996)

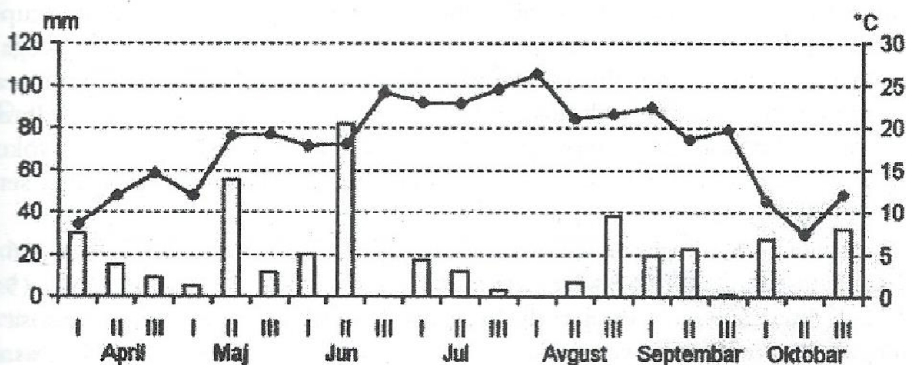
Materijal i metode rada

Ogled je izveden tokom vegetacionog perioda 1994., 1995., 1996. i 1997. godine u Rimskim Šančevima na oglednim poljima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Tokom prve tri godine, u istraživanja su uključene 4 sorte soje različitih grupa zrenja stvorene u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, i to iz 00 gz Ranka, 0 – Panonka, I – Balkan i II – Vojvođanka. Ogled je postavljen po metodi kompletno randomiziranog blok dizajna (RCBD). Setva je obavljena ručno u 4 reda, dužine 5 m, u 4 ponavljanja. Razmak između redova bio je 50 cm, a rastojanje biljaka u redu, u zavisnosti od grupe zrenja 3–5 cm. Da bi se eliminisao rubni efekat, za ocenu prinosa korišćene su biljke iz srednja dva reda dužine 3 m, što znači da je veličina osnovne parcele iznosila 3 m². Setva je obavljena u 7 rokova, u intervalu od dve nedelje, počev od kraja marta. Žetva je obavljena kad je više od 95 % mahuna na biljci bilo zrelo. U 1997. godini, u istraživanja su uključene sorte koje se danas gaje na većim površinama – Danica, Afrodita, Ravnica i Vojvođanka. Setva je obavljena u 5 rokova u intervalu od tri nedelje, kako bi se pooštrila razlika između rokova. Podaci o temperaturi i padavinama tokom vegetacionog perioda dobijeni su sa meteorološke stanice u Rimskim Šančevima.

Rezultati i diskusija

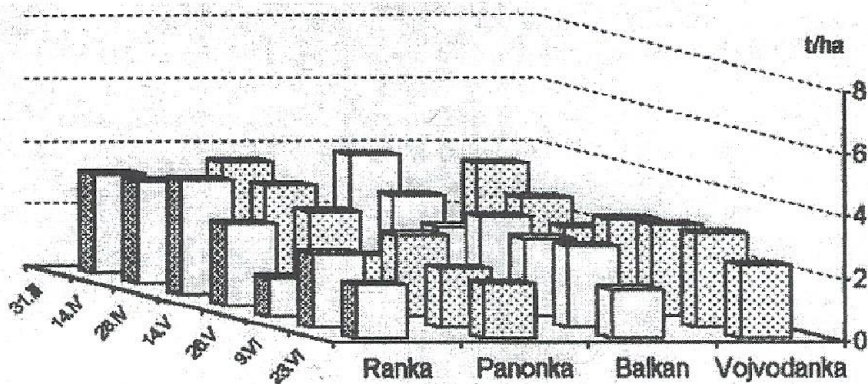
U 1994. godini ukupna količina padavina tokom vegetacionog perioda iznosila je 404.6 mm. Iako je to više u odnosu na višegodišnji prosek, sušni period koji je trajao od polovine juna pa sve do kraja avgusta meseca, umnogome je uticao na smanjenje prinosa, posebno u kasnijim rokovima setve, pa se ova godina može smatrati nepovoljnom (Graf. 2).

Najveći prosečan prinos ostvarila je kasna sorta II grupe zrenja, Vojvođanka (2.76 t/ha), zatim srednje kasna sorta I grupe zrenja Balkan (2.59 t/ha) (Graf. 3). Time je potvrđeno gledište da sorte duže vegetacije, sa većim genetskim



Graf. 2 – Temperature i padavine tokom vegetacionog perioda 1994. god. po dekadama – Temperatures and rainfall during vegetation period of 1994, by decades

potencijalom za rodnost, daju viši prinos u odnosu na sorte kraće vegetacije. Međutim, ako se posmatraju prinosi po sortama u drugom roku setve, 14. aprila, koji se u našim uslovima smatra optimalnim (Rajičić, 1987), prinosi pravilno opadaju, od 3.26 t/ha, koji je postigla rana sorta Ranka, do 2.71 t/ha kod kasne sorte Vojvođanka. To je u skladu sa istraživanjima drugih autora da u nepovoljnim godinama sorte kraće vegetacije daju isti ili bolji prinos od sorti duže vegetacije (May et al., 1989; Kane i Grabau, 1992; Savoy et al., 1992; Jocković i Hrustić, 1992; Hrustić i sar., 1993; Mayhew i Caviness, 1994; Hrustić i sar., 1995; Vidić i sar., 1996; Miladinović, 1997).

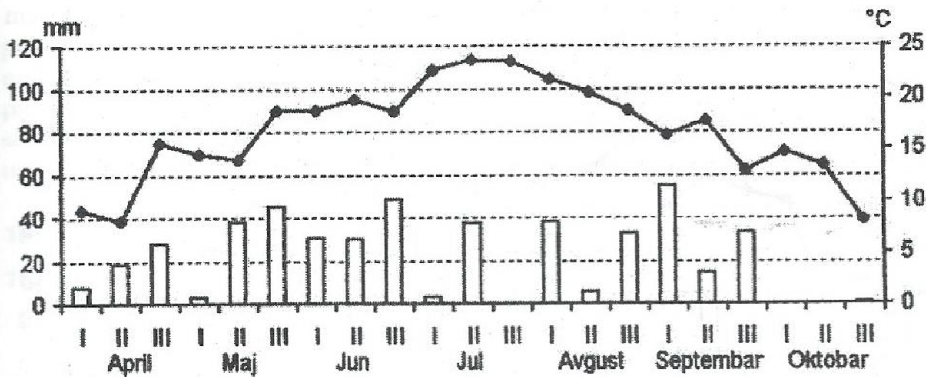


Graf. 3 – Prinos ispitivanih sorti po rokovima setve 1994. god. – Yield of investigated varieties by planting dates in 1994

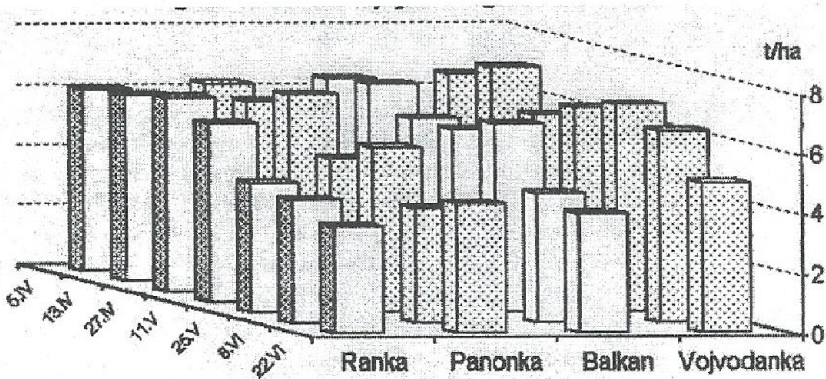
	sorta/variety (A)	rok setve/planting date (B)	A x B
LSD (0.05)	0.22	0.29	0.59
(0.01)	0.29	0.39	0.78

1995. godina karakteriše se mnogo boljom obezbeđenošću biljaka vodom u odnosu na prethodnu. Ova razlika nije bila toliko izražena u pogledu ukupne količine padavina tokom vegetacionog perioda (467.9 mm), već pre svega u pogledu rasporeda padavina. U ovoj godini raspored padavina je ravnomeran, bez izraženih sušnih perioda tokom vegetacije, što se veoma povoljno odrazilo na prinos. Naročitu pogodnost predstavlja potpuno odsustvo padavina tokom oktobra, što je omogućilo sazrevanje kasnih sorti u najkasnijim rokovima setve – početkom i krajem juna (Graf. 4).

Najveći prosečan prinos ostvarila je kasnostasna sorta Vojvođanka (6.34 t/ha), zatim Balkan (5.57 t/ha), Panonka (5.30 t/ha) i, konačno, Ranka (5.24 t/ha). Prema tome, i u ovoj godini uočava se tendencija smanjenja prinosa sa odlaganjem vremena setve, mada ne tako pravilna kao u 1994 (Graf. 5). Kasnije sorte su najviše prinose ostvarile u drugom roku setve, 13. aprila, dok su ranije sorte najviši prinos imale u trećem roku setve, 27. aprila. Značajno smanjenje prinosa uočava se u poslednja dva roka setve, 8. i 22. juna.



Graf. 4 – Temperature i padavine tokom vegetacionog perioda 1995. god. po dekadama
– Temperatures and rainfall during vegetation period of 1995, by decades

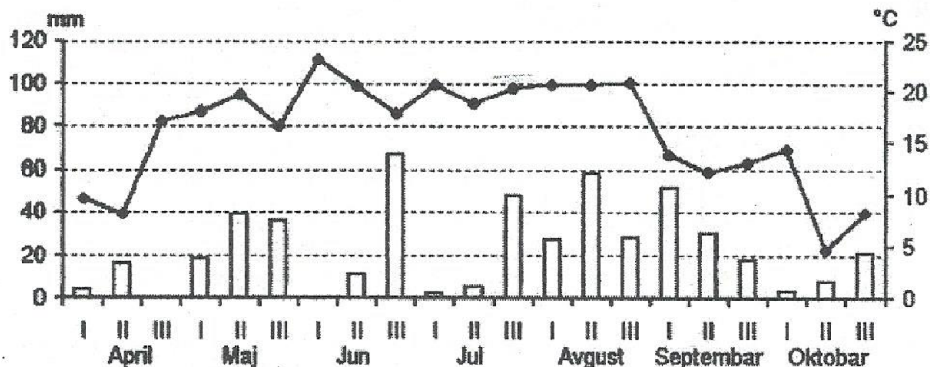


Graf. 5 – Prinos ispitivanih sorti po rokovima setve 1995. god. – Yield of investigated varieties by planting dates in 1995

	sorta/variety (A)	rok setve/planting date (B)	A x B
LSD (0.05)	0.36	0.48	0.97
(0.01)	0.48	0.64	1.29

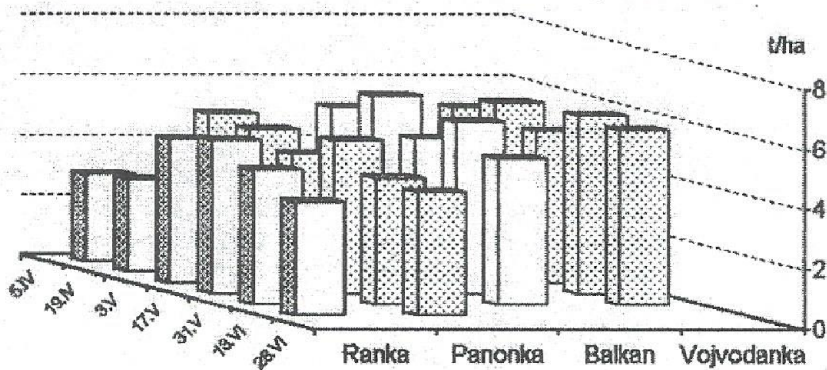
Tokom vegetacionog perioda 1996. godine zabeležena je najveća količina padavina – 520 mm, što je znatno više ne samo od višegodišnjeg proseka, već i od ostalih godina ispitivanja. Ipak, prinosi su u ovoj godini bili niži nego u prethodnoj, i to zbog znatno nepovoljnijeg rasporeda (Graf. 6). Na ukupno smanjenje prinosa manji uticaj su imala dva kraća sušna perioda tokom prve polovine juna i jula, a mnogo veći izuzetno obilne padavine tokom avgusta i septembra meseca, koje su uslovile da u poslednjem roku setve te godine, 28. juna, nijedna sorta ne dostigne punu zrelost pre pojave prvog mraza. Kasna i

srednje kasna sorta, Vojvođanka i Balkan, punu zrelost nisu dostigle ni u šestom roku setve, 13. juna (Graf. 7).



Graf. 6 – Temperature i padavine tokom vegetacionog perioda 1996. god. po dekadama – Temperatures and rainfall during vegetation period of 1996, by decades

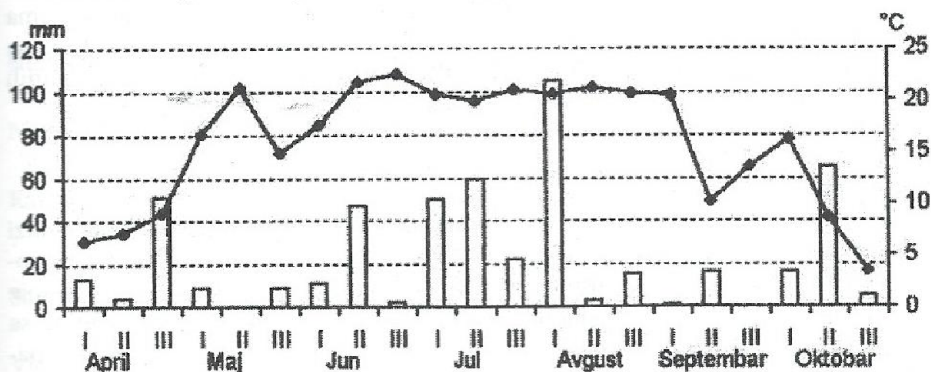
I u ovoj godini najveći prosečan prinos ostvarila je kasna sorta Vojvođanka (5.59 t/ha), zatim sledi Balkan (5.28 t/ha), potom Panonka (4.56 t/ha) i, konačno, Ranka (4.02 t/ha). U ovoj godini se ne može uočiti jasna tendencija smanjenja prinosa sa odlaganjem vremena setve, prvenstveno zbog izuzetno visokih količina padavina tokom celog vegetacionog perioda. Kasnije sorte su maksimalne prinose postigle u drugom roku setve (polovinom aprila), dok su ranije sorte imale veći prinos u kasnijim rokovima setve (tokom maja meseca).



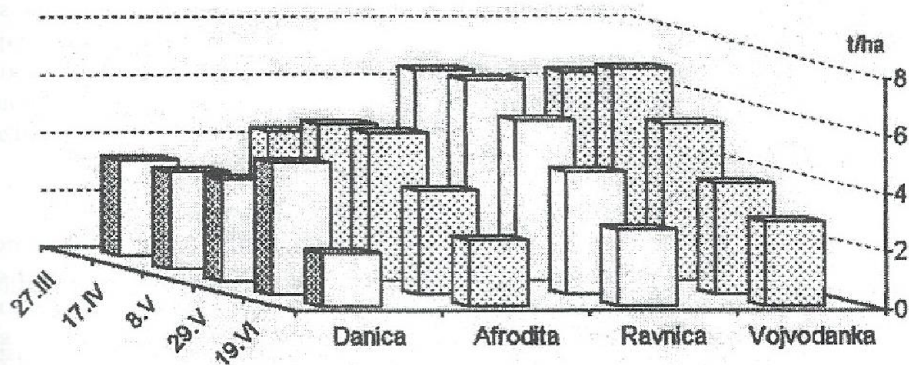
Graf. 7 – Prinos ispitivanib sorti po rokovima setve 1996. god. – Yield of investigated varieties by planting dates in 1996

	sorta/variety (A)	rok setve/planting date (B)	A x B
LSD (0.05)	0.30	0.40	0.81
(0.01)	0.40	0.53	1.07

1997. godina se sa ukupnom količinom padavina od 503 mm može smatrati povoljnom za proizvodnju soje (Graf. 8). Nešto niži prosečni prinosi u odnosu na prethodnu godinu nastali su uglavnom kao rezultat neuobičajenog nedostatka padavina na početku vegetacionog perioda – maj i početak juna, kao i tokom septembra. Ipak, obilne padavine tokom najtoplijih meseci – jula i avgusta, uslovile su da prosečni prinosi i u ovoj godini budu visoki.



Graf. 8 – Temperature i padavine tokom vegetacionog perioda 1997. god. po dekadama – Temperatures and rainfall during vegetation period of 1997, by decades



Graf. 9 – Prinos ispitivanib sorti po rokovima setve 1997. god. – Yield of investigated varieties by planting dates in 1997

	sorta/variety (A)	rok setve/planting date (B)	A x B
LSD (0.05)	0.32	0.36	0.72
(0.01)	0.43	0.48	0.97

Kao i u prethodnim godinama istraživanja, i u 1997. prosečni prinos je veći kod sorti duže vegetacije. Tako je najveći prosečan prinos ostvarila Vojvodanka (5.07 t/ha), potom Ravnica (5.05 t/ha), Afrodita (4.06 t/ha), i najniži Danica (3.33

t/ha). Kako je u ovoj godini bilo pet rokova setve, sa dužim intervalom, jasnije su se ocrtale razlike između sorti različite dužine vegetacije (Graf. 9). Kasne i srednje kasne sorte Vojvođanka i Ravnica najviši prinos postigle su u drugom roku setve, 17. aprila. Srednje rana sorta, Afrodit, najviši prinos ostvarila je u trećem roku setve, početkom maja, a rana sorta Danica u četvrtom, krajem maja. Svaka sorta je, dakle, postizala svoj maksimum u zavisnosti od toga u kom se roku setve formiranje i nalivanje zrna poklopilo sa izuzetno obilnim padavinama početkom avgusta meseca. Stoga se kod Danice ne može uočiti opadanje prinosa sa odlaganjem vremena setve kao kod ostale tri sorte, ali se kod svih ispitivanih sorti može uočiti značajan pad prinosa u poslednjem roku setve.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja, može se zaključiti da se prinos soje nalazi pod jakim uticajem faktora spoljašnje sredine, i to prvenstveno količine i rasporeda padavina. Ukoliko je ukupna količina padavina dovoljna, veći prinos soje se ostvaruje u godini sa povoljnim rasporedom padavina, nego u godini sa većom ukupnom količinom padavina. U godinama sa dovoljnom količinom padavina za proizvodnju soje, optimalan rok setve za kasnostasne i srednjestasne sorte, Vojvođanku, Balkan i Ravnica je polovina aprila, dok ranostasne i srednje rane sorte, Ranka, Danica, Panonka i Afrodit, bolje prinose daju u nešto kasnijoj setvi, početkom i polovinom maja meseca. Za postizanje maksimalnih prinosa, setvu bi trebalo obaviti u optimalnom roku. Ako se već iz raznih razloga sa setvom kasni, najkasniji rok setve za kasne i srednje kasne sorte je kraj maja meseca, dok se rane i srednje rane sorte mogu sejati i do polovine juna, uz očekivanje značajnog smanjenja prinosa. Nezavisno od grupe zrenja, ranijom setvom, krajem marta i početkom aprila, u povoljnoj godini se ne postiže povećanje prinosa.

LITERATURA

- Belić, B. (1966): Uticaj vremena setve na dužinu vegetacije i prinos soje. Arhiv za poljoprivredne nauke, 19, 66, 3 – 14.
- Hrustić, Milica, Relić, S., Jocković, Đ. (1992): Proizvodnja soje i mogućnosti redukcije variranja prinosa. Zbornik radova, 20: 483 – 488.
- Hrustić, Milica, Jocković, Đ., Vidić, M., Relić, S., Rajičić, M. (1993): Proizvodnja soje u 1992. godini i preporuka sortimenta za 1993. godinu. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 21: 199–203, Novi Sad.
- Hrustić, Milica, Vidić, M., Jocković, Đ. (1995): Makroogledi sa sojom u 1993. i 1994. godini, Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 23: 539–545, Novi Sad.
- Jocković, Đ., Hrustić Milica (1992): Oplemenjivanje soje u funkciji dobijanja visokih i stabilnih prinosa. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 20: 507–517, Novi Sad.
- Kane, M.V. and Grabau, L.J. (1992): Early planted, early maturing soybean cropping system: Growth, development and yield. Agron. J., 84: 769 – 773.

- May, M.L., Caviness, C.E. and Eldridge, I.L. (1989): Soybean response to early planting in northeast Arkansas. *Arkansas Farm. Res.*, 38: 5.
- Mayhew, W.L. and Caviness, C.E. (1994): Seed quality and yield of early-planted, short-season soybean genotypes. *Agron. J.*, 86:16 – 19
- Miladinović, J. (1997): Komponente fenotipske varijabilnosti za fotoperiodizam soje (*Glycine max* (L.) Merr.). Magistarski rad. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Nenadić, N. (1992): Stanje proizvodnje i uticaj savremene tehnologije na uspešnu proizvodnju soje u Srbiji. *Zbornik radova*, 20: 489 – 497.
- Nenadić, N. (1976): Uticaj vremena setve na porast, razviće i prinos soje. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 29, 108, 149 – 154.
- Rajičić, M. (1987): Uticaj vremena i gustine setve na kvantitativne osobine i prinos soje. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad 124 – 135.
- Savoy, B.R., Cothren, J.T. and Shumway, C.R. (1992): Early-season production systems utilizing indeterminate soybean. *Agron. J.*, 84: 394 – 398.
- Vidić, M., Hrustić Milica, Jocković, Đ, Relić, S., Rajičić, M., Miladinović, J. (1996): Analiza sortnih makrogleđa sa sojom u 1995. godini, *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 25: 185–191, Novi Sad.

SOYBEAN: OPTIMAL AND POSSIBLE PLANTING DATES

Miladinović, J., Hrustić, Milica, Vidić, M., Tatić, M.

Institute of Field and Vegetable Crops

SUMMARY

During 1994, 1995, 1996 and 1997, investigations has been provided, in order to establish which is the optimal and which is the latest planting date for soybean in our agroecological conditions. It has been established that, if the total amount of rainfall is sufficient, soybean makes higher yield in year with favorable distribution, rather than in year with higher total amount of rainfall. When the total amount of rainfall is sufficient for soybean production, the optimal planting date for late varieties is mid – April, while early varieties achieve higher yields when planted later, in the beginning or mid – May. To achieve maximal yield, planting should be provided in optimal planting date. If it is not possible to do so, the latest planting date for late varieties is the end of the May, while early varieties could be planted till mid – June, but with considerable lower yield.

KEY WORDS: soybean, planting date, rainfall