

UTJECAJ KULTIVARA I VREMENA SJETVE NA NEKA SVOJSTVA SOJE ZA SILAŽU

M. GAGRO i N. HERCEG

Agronomski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Mostar, BiH
Faculty of Agronomy, University of Mostaru, Mostar, Bosnia and Herzegovina.

SAŽETAK

U trogodišnja istraživanja uvrštena su tri kultivara soje i to: Vuka, Podunavka i Drava te pet rokova sjetve i to 10., 20. i 30. travanj te 10. i 20. svibanj. U istraživanjima je praćen broj biljaka nakon nicanja, visina stabljike, težina nadzemnog dijela biljke i % bjelančevina u zrnu.

Pokusi su provedeni prema blok metodi u pet ponavljanja, u razdoblju 1996-1998. godine na području sjeverozapadne Hrvatske.

Najveći broj biljaka nakon nicanja po hektaru imao je kultivar Drava (688.038), kultivar Vuka imao je manje za 3.217, a kultivar Podunavka za 25.180 (signifikantno).

Najvišu stabljiku imao je kultivar Drava (121 cm), Vuka je imala za 1 cm nižu a Podunavka za 9 cm nižu (signifikantno).

Najveći postotak bjelančevina u zrnu imao je kultivar Drava (40,57%), kultivar Vuka je imao manje za 0,56, a kultivar Podunavka za 2,60% (signifikantno).

Najveći broj biljaka po hektaru nakon nicanja dobiven je u zadnjem roku sjetve 20. svibnja (720.424), u svakom daljnjem roku broj biljaka nakon nicanja se stalno smanjivao i bio najmanji u prvom roku sjetve 10. travnja (615.532). Signifikantne razlike su između rokova 10, 20 i 30 travnja i 20. svibnja te između 10. svibnja i 10. i 20. travnja.

Najveća visina stabljike dobivena je u prvom roku sjetve 10. travnja (135 cm). Svakim daljnjim rokom sjetve visina stabljike se smanjivala i bila najmanja u zadnjem roku sjetve 20. svibnja (101 cm) a razlika je iznosila od 7 do 34 cm. Razlike između rokova sjetve su signifikantne.

Najveća težina nadzemnog dijela biljke po hektaru dobivena je u prvom roku sjetve 10. travnja (167.84 kg/ha). U svakom kasnijem roku sjetve težina nadzemnog dijela biljaka se stalno smanjivala i bila najmanja u zadnjem roku sjetve 20. svibnja (122.44 kg/ha). Razlike između ispitivanih rokova sjetve su signifikantne.

Najveći postotak bjelančevina u zrnu dobiven je u prvom roku sjetve 10. travnja (41,87 %). U svakom daljnjem roku sjetve smanjivao se postotak bjelančevina u zrnu i bio najmanji u zadnjem

roku sjetve 20. svibnja (36,70 %). U odnosu na 10. travnja
signifikantno su bolji 30. travnja te 10. i 20. svibnja.

Ključne riječi: soja, kultivar, vrijeme sjetve, sklop, visina stabljike,
težina nadzemnog dijela biljke, % bjelančevina.

UVOD

Soja se u svijetu proizvodi na oko 52 milijuna hektara. Soja sadrži preko 40% proteina, preko 20% ulja i preko 30% ugljikohidrata. Zbog toga se soja koristi u prehrani ljudi i domaćih životinja te u industriji. Pored toga što soja sadrži visok postotak bjelančevina, njezine bjelančevine imaju veliku hranidbenu vrijednost, jer sadrže sve esencijelne aminokiseline, pa su bjelančevine izuzetno velike biološke vrijednosti. Zelena stabljika i lišće sadrže oko 15% bjelančevina, oko 45% ugljiko hidrata i oko 10% mineralnih tvari te raznih vitamina. Sve to soju čini izuzetno vrijednom za prehranu domaćih životinja, posebno u kombinaciji sa silažnim kukuruzom, koji ima malo bjelančevina male biološke vrijednosti.

Soja se kod nas može proizvoditi za zrno ili cijela biljka za silažu, u glavnoj ili postrnoj sjetvi. U glavnoj sjetvi može se koristiti sortiment dulje vegetacije (I,0) a u postrnoj sjetvi raniji sortiment (00). Imamo dosta voiskoprodiktivnih domaćih kultivara koje možemo prilagoditi cilju uzgoja i potrebama gospodarstva.

U ovim istraživanjima ispitivali smo 3 kultivara soje i 5 termina sjetve s ciljem da utvrdimo najbolje kultivare i najpogodnije vrijeme sjetve u proizvodnji soje za silažu, namijenjenoj za mješanje sa kukuruzom za silažu u cilju dobivanja što kvalitetnije silaže.

Na ovakvim i sličnim istraživanjima radili su Cooper (1999), Gagro (1991, 1997), Klarić (2001), Kolak (1984, 2001), Marković (1987), Martinčić (1984), Pospišil (2000), Scott (1970), Skelac (1987), St. Martin (1982), Sudarić i sur. (1999), Vratarić i sur. (1993), Vratarić (1986), Vratarić i Sudarić (2000) i drugi.

METODA RADA

Istraživanja su provedena u periodu 1996-1998. na proizvodnim površinama PIK-a Garešnice na tipu tla pseudoglej. Istraživanja su vršena putem blok metode u pet ponavljanja. Soja je sijana na razmak između 20 cm. Pokus je postavljen kao dvofaktorijelni. Prvi faktor bio je vrijeme sjetve sa pet stepenica i to: 10. travnja, 20. travnja, 30. travnja, 10. svibnja i 20. svibnja. Drugi faktor bio je kultivar i imao je tri stepenice i to: Vuka, Podunavka i Drava. Tako je u istraživanja uključeno 15 kombinacija.

Na cijeloj istraživačkoj površini u gnojidbi je dato 54 kg N, 108 kg P₂O₅ i 108 kg K₂O po hektaru. Na cijelu pokusnu površinu sijano je 80 klijavih sjemenki na m².

U istraživanjima je praćeno: broj biljaka nakon nicanja, visina stabljike, težina nadzemnog dijela biljke i postotak bjelančevina.
Dobiveni rezultati obrađeni su analizom varijance.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

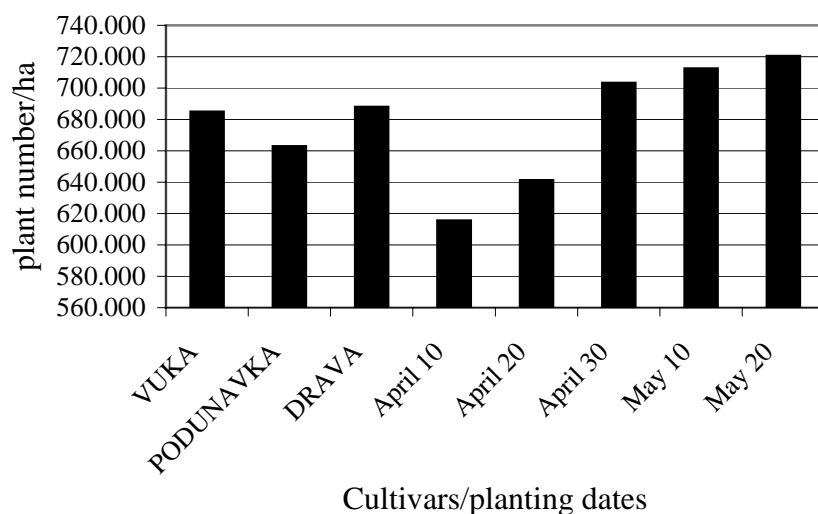
Kod sva tri kultivara soje broj biljaka nakon nicanja bio je najmanji u prvom roku sjetve (10. travnja - Vuka 618321, Podunavka 607905, Drava 620371). Svakim daljnjim (kasnijim) rokom sjetve broj biljaka nakon nicanja se stalno povećavao i bio najveći u zadnjem roku sjetve (20. svibnja - Vuka 725643, Podunavka 708942, Drava 726686). Dobivene razlike nisu signifikantne, ali ukazuju na mogućnost ostvarivanja boljih sklopova u kasnijim rokovima sjetve zbog povoljnije temperature tla za klijanje sjemena.

Tablica 1. Utjecaj kultivara i vremena sjetve na neka svojstva soje za silažu-trogodišnji prosjek

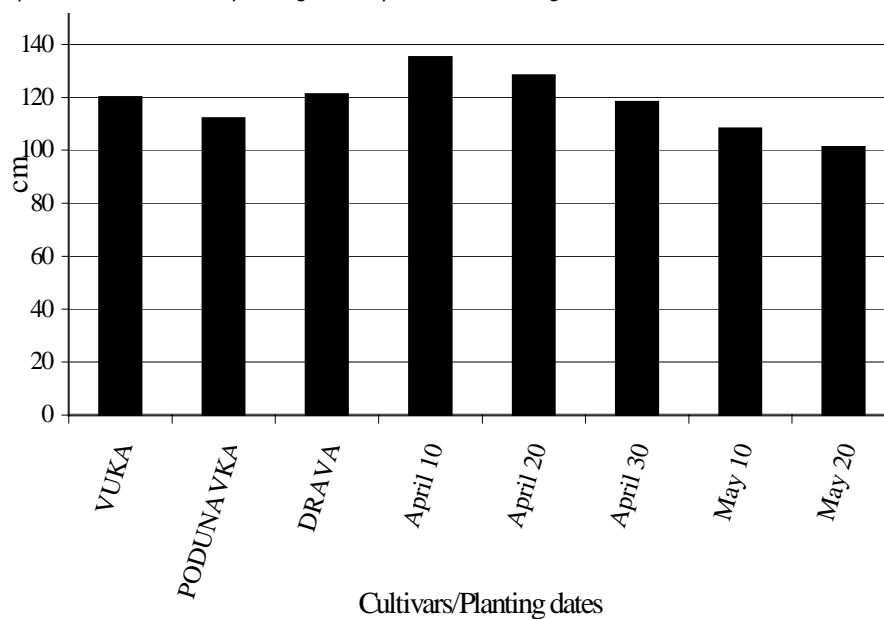
Table 1. A cultivar and planting time impacts on some silage soybean properties – three years average

Redni broj ord.no.	Vrijeme sjetve Planting time	Kultivar Cutivar	Broj biljaka nakon nicanja po ha Emerged plants Number per ha	Visina stabljike u cm Stalk height in cm	Težina nadzemnog dijela biljke kg/ha Above ground plant portions weight (kg/ha)	% bjelančevina u zrnju Grain protein percentage (%)
1.	April 10	Vuka	618.321	133	17.000	42,51
2.	April 20	Vuka	643.860	130	16.732	41,83
3.	April 30	Vuka	715.262	121	15.371	40,17
4.	May 10	Vuka	721.018	110	14.288	38,25
5.	May 20	Vuka	725.643	107	12.260	36,82
6.	April 10	Podunavka	607.905	137	15.186	40,37
7.	April 20	Podunavka	632.111	120	14.533	39,12
8.	April 30	Podunavka	674.206	112	13.161	38,22
9.	May 10	Podunavka	691.124	101	11.152	36,14
10.	May 20	Podunavka	708.942	88	10.735	36,00
11.	April 10	Drava	620.371	135	18.167	42,73
12.	April 20	Drava	647.583	131	17.310	42,18
13.	April 30	Drava	720.364	120	15.982	41,12
14.	May 10	Drava	725.186	112	15.060	39,55
15.	May 20	Drava	726.686	108	13.738	37,28
LSD	5 %		19.165	8,32	2.815	1,82
	1 %		23.860	11,16	3426	2,36

Graf 1. Utjecaj kultivara i vremena sjetve na broj biljaka nakon nicanja po ha
Graph 1. A cultivar and planting time impacts on emerged plants number per ha



Graf 2. Utjecaj kultivara i vremena sjetve na visinu stabljike u cm
Graph 2. A cultivar and planting time impacts on stalk height in cm



Sva tri kultivara imala su najvišu stabljiku u prvom roku sjetve (10. travnja - Vuka 133 cm, Podunavka 137 cm, Drava 135 cm). Pomicanjem roka sjetve visina stabljike se stalno smanjivala i bila najmanja u zadnjem roku sjetve (20. svibnja - Vuka 107 cm, Podunavka 88 cm, Drava 108 cm). U odnosu na prvi rok sjetve signifikantne razlike su dobivene kod Vuke i Drave 30. svibnja te 10. i 20. svibnja, dok je Podunavka imala opravdane razlike u svim daljnjim rokovima sjetve.

Težina nadzemnog dijela biljke, u svih ispitivanih kultivara, bila je najveća u prvom roku sjetve (10. travnja - Vuka 17000 kg/ha, Podunavka 15186 kg/ha, Drava 18167 kg/ha). U kasnijim rokovima sjetve u svih ispitivanih kultivara, težina nadzemnog dijela biljke se stalno smanjivala i bila najmanja u zadnjem roku sjetve (20. svibnja - Vuka 12260 kg/ha, Podunavka 10735 kg/ha, Drava 13738 kg/ha). U odnosu na prvi rok sjetve signifikantne razlike za sve tri kultivara uglavnom su dobivene u zadnja dva roka sjetve.

Sva tri ispitivana kultivara imala su najviši postotak bjelančevina u prvom roku sjetve (10. travnja - Vuka 42,41%, Podunavka 40,37%, Drava 42,73%). U kasnijim rokovima sjetve postotak bjelančevina se stalno smanjivao, pa je bio najmanji u zadnjem roku sjetve (20. svibnja - Vuka 36,82 %, Podunavka 36,00%, Drava 37,28%).

U odnosu na prvi rok sjetve (10. travnja), kod svih ispitivanih kultivara, postotak bjelančevina u zrnu bio je signifikantno niži u zadnja roka sjetve (10. i 20. svibnja).

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da ranijom sjetvom svih ispitivanih kultivara postizemo veću visinu stabljike, veću težinu nadzemnog dijela biljke i veći postotak bjelančevina, pa se mogu preporučiti raniji rokovi sjetve.

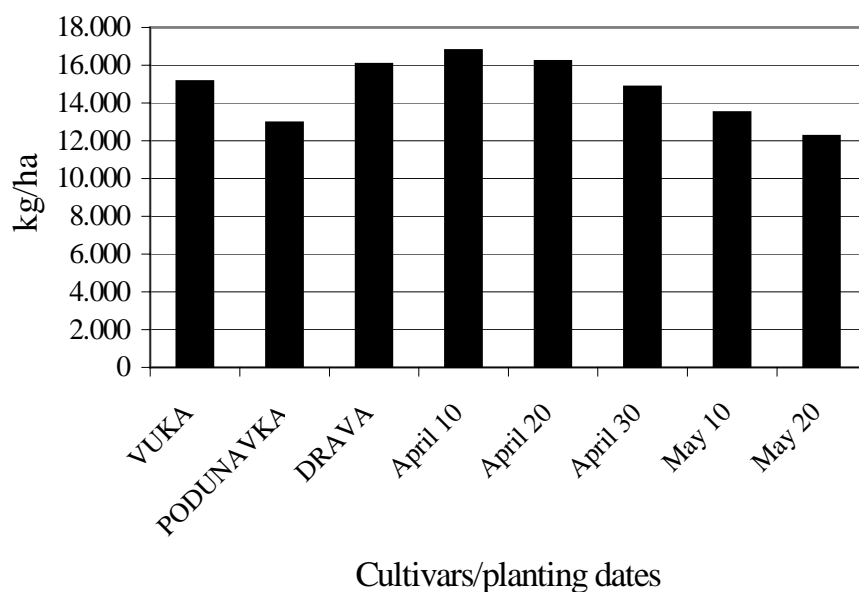
Tablica 2. Utjecaj kultivara i vremena sjetve na neka svojstva soje za silažu-prosječni trogodišnji rezultati

Table 2. A cultivar and planting time impacts on some silage soybean properties – three years average

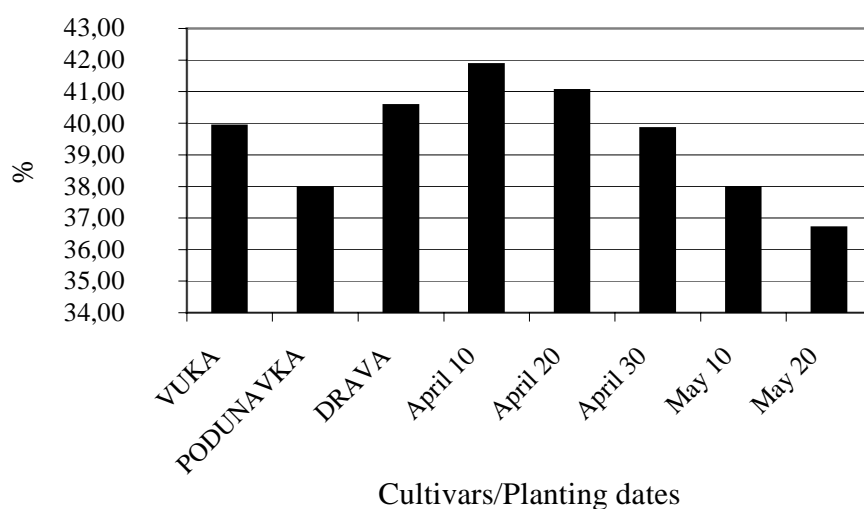
Redni broj Ord. no.	Kultivar Cultivar	Broj biljaka nakon nicanja po ha Emerge plants number per ha	Visina stabljike u cm Stalk height in cm	Težina nadz. dijela biljke kg/ha Above ground plant portions weight kg/ha	% bjelančevina u zrnju Grain protein percentage (%)
1.	Vuka	684.821	120	15.130	39,92
2.	Podunavka	662.858	112	12.953	37,97
3.	Drava	688.038	121	16.051	40,57
LSD	5 %	16.824	6,82	2.214	1,54
	1 %	19.462	9,91	3.105	1,93

Najveći broj biljaka nakon nicanja imao je kultivar Drava (688038) manji kultivar Vuka (684821) te najmanji kultivar Podunavka (662858). Dobivene razlike nisu signifikantne.

Graf 3. Utjecaj kultivara i vremena sjetve na težinu nadzemnog dijela biljke u kg/ha
Graph 3. A cultivar and planting time impacts on above ground plant portions weight in kg/ha



Graf 4. Utjecaj kultivara i vremena sjetve na % bjelančevina u zrnu soje za silažu
Graph 4. A cultivar and planting date impacts on silage soybean grain protein percentage (%)



Najvišu stabljiku je imao kultivar Drava (121cm), kultivar Vuka je imao nižu stabljiku za 1 cm (neopravdano), a kultivar Podunavka signifikantni najnižu stabljiku za 8 odnosno 9 cm nižu od Vuke i Drave.

Najveća težina stabljike dobivena je kultivarom Drava (16051 kg/ha), kultivar Vuka dao je lakšu stabljiku za 921 (nije signifikantno) a kultivar Podunavka za 3098 kg/ha što je signifikantno.

Najveći postotak bjelančevina imao je kultivar Drava (40,47%), kultivar Vuka je imao manji postotak bjelančevina za 0,65% (nije signifikantno), a kultivar Podunavka manje za 2,60 % što je izrazito signifikantno.

Na temelju dobivenih rezultata možemo zaključiti da kultivar Drava ima najveću visinu stabljike, težinu nadzemnog dijela biljke i postotak bjelančevina u zrnu. Nešto niže vrijednosti dobivene su sa kultivarom Vuka, dok su kod kultivara Podunavka navedene vrijednosti signifikantno najslabije.

Tablica 3. Utjecaj kultivara i vremena sjetve na neka svojstva soje za silažu-prosječni trogodišnji rezultati

Table 3. A cultivar and planting time impacts on some silage soybean properties – three years average

Redni broj ord. no.	Vrijeme sjetve Planting time	Broj biljaka nakon nicanja po ha Emerged plants Number per ha	Visina stabljike Stalk height (cm)	Težina nadz. dijela biljke Above ground plant portions weight (kg/ha)	% bjelančevina u zrnu Grain protein percentage (%)
1.	April 10	615.532	135	16.784	41,87
2.	April 20	641.185	128	16.192	41,04
3.	April 30	703.277	118	14.838	39,84
4.	May 10	712.443	108	13.500	37,98
5.	May 20	720.424	101	12.244	36,70
LSD	5%	15.643	6,51	2.079	1,44
	1%	18.927	9,09	2.925	1,86

Najveći broj biljaka po hektaru nakon nicanja dobiven je u zadnjem roku sjetve (20.svibnja) i iznosio je 720424. U svakom ranijem roku sjetve broj biljka po hektaru se stalno smanjivao i bio najmanji u prvom roku sjetve (10.travnja) i iznosio je 615532. Postoje signifikantne razlike između 20.svibnja i sva tri roka u travnju, između 10.svibnja i prva dva roka u travnju, kao i između 10., 20. i 30. travnja.

Najveća visina stabljike dobivena je u prvom roku sjetve (10. travnja) i iznosila je 135 cm. Pomicanjem roka sjetve visina stabljike se stalno smanjivala i bila najmanja u zadnjem roku sjetve (20. svibnja) i iznosila je 101 cm. Postoje signifikantne razlike među svim rokovima sjetve.

Najveća težina nadzemnog dijela biljke bila je u prvom roku sjetve (10. travnja) i iznosila je 16784 kg/ha. Pomicanje roka sjetve težina stabljike se

stalno smanjivala i bila najmanja u zadnjem roku sjetve (20. svibnja) i iznosila je 12244 kg/ha. Postoje signifikantne razlike između 10. i 30. travnja, 10. travnja i 10. i 20. svibnja. Također postoji opravdana razlika između 20. travnja i 10. i 20. svibnja, te između 30. travnja i 20. svibnja.

Najveći postotak bjelančevina dobiven je u prvom roku sjetve (10. travnja) i iznosio je 41,87%. U svakom daljnjem roku sjetve postotak bjelančevina se stalno smanjivao i bio najmanji u zadnjem roku sjetve (20. svibnja) i iznosio je 36,70%. Postoji signifikantna razlika između prvog roka sjetve (10. travnja) i zadnja tri roka sjetve te između drugog roka sjetve (20. travnja) i zadnja dva roka sjetve, dok je zadnji rok sjetve (20. svibnja) signifikantno najslabiji u odnosu na sve ispitivane rokove sjetve, osim 10. svibnja.

ZAKLJUČAK

U trogodišnjim istraživanjima ispitivan je utjecaj kultivara i vremena sjetve na neka svojstva soje za silažu.

Kod sva tri ispitivana kultivara broj biljaka nakon nicanja bio je najmanji u prvom roku sjetve (10. travnja), pa se u svakom kasnijem roku sjetve stalno povećavao.

Visinu stabljike, težina nadzemnog dijela biljke i postotak bjelančevina u zrnu bili su najveći u prvom roku sjetve (10. travnja) a u svakom kasnijem roku sjetve navedene vrijednosti su se stalno smanjivale i bile najmanje u zadnjem roku sjetve (20. svibnja), na temelju čega možemo zaključiti da se bolji rezultati dobiju ranijom sjetvom soje.

Utjecaj kultivara se ispoljio na sljedeći način: kultivar Drava je imao najveći broj biljaka po hektaru nakon nicanja zatim Vuka a najmanji Podunavka. Najveću visinu stabljike imao je kultivar Drava, za jedan cm nižu Vuka, te za 9 cm nižu Podunavka.

Najveću težinu nadzemnog dijela biljke imao je kultivar Drava, manju Vuka i najmanju Podunavka.

Najveći postotak bjelančevina u zrnu imao je kultivar Drava, zatim Vuka i najmanji Podunavka.

Temeljem dobivenih rezultata možemo zaključiti da su najbolji rezultati postignuti kultivarom Drava, slabiji Vukom a najslabiji Podunavkom.

Utjecaj vremena sjetve ispoljio se na sljedeći način: broj biljaka nakon nicanja bio je najveći u zadnjem roku sjetve. Visina stabljike, težina nadzemnog dijela biljke i postotak bjelančevina u zrnu bili su najveći u prvom roku sjetve (10. travnja) svakim kasnijim rokom sjetve dobiveni su sve slabiji rezultati što upućuje na zaključak da treba koristiti ranije rokove sjetve.

THE IMPACT OF A CULTIVAR AND PLANTING TIME ON SOME PROPERTIES OF SILAGE SOYBEAN

SUMMARY

In three years trials there were investigated three soybean cultivars, Vuka, Podunavka i Drava, and five planting dates, April 10, 20 and 30 and May 10 and 20. Number of emerged plants, stalk height, above ground portions weight and grain protein percentage were monitored during the trials.

The trials were established in block designs with five replications from 1996 through 1998 in Northwestern Croatia.

Drava cultivar had the largest number of emerged plants per hectare (688,038) Vuka cultivar less by 3217 and Podunavka cultivar less by 25,180 (significant).

Drava cultivar had the highest stalk (121 cm), Vuka cultivar less by 1 cm and Podunavka cultivar less by 9 cm (significant).

Drava had the highest grain protein percentage (40,57 %), Vuka less by 0,56 and Podunavka less by 2,60 % (significant).

The largest number of emerged plants per hectare was determined with the last planting date, May 20, (720,424), and that number was decreasing with every further planting date and was the least with first planting date, April 10, (615,532). There are significant differences between April 10, 20, 30 and May 20, and between May 10 and April 10, 20.

The maximum stalk height was determined with first planting date, April 10 (135 cm). With every further planting date the height was decreasing and was minimal with last planting date, May 20 (101 cm), the difference ranged from 7 to 34 cm. The differences between planting dates were significant.

The maximum above ground portions weight was determined with first planting date, April 10 (167,84 kg/ha). With every further planting date the weight was decreasing and was minimal with last planting date, May 20 (122,44 kg/ha). The differences between planting dates were significant.

The highest grain protein percentage was determined with first planting date, April 10 (41,87 %). With every further planting date it was decreasing and was lowest with last planting date, May 20 (36,70 %). In comparison to April 10, April 30 and May 10 and 20 are significantly better.

Key words: soybean, cultivar, planting time, density (stand), stalk height, above ground portions weight, protein percentage.

LITERATURA - REFERENCES

1. Cooper, R.L.: The value of maximum yield research. In: Kauffman, H.E. (ed): Proceedings of the WSRC VI, Chicago, 1999.
2. Gagro, M.: Utjecaj acetilinskog mulja na prirodno sjemenje i neke komponente prirodne soje, pšenice i uljane repice. Sjemenarstvo br. 2. Zagreb, 1991.
3. Gagro, M.: Žitarice i zrnate mahunareke, 1997.
4. Klarić, J., Sudarić, A., Vratarić, M.: Reakcija sorata soje 0 i I grupe zriobe u sušenom međurednom razmaku sjetve. 37. Znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem (zbornik sažetaka). Opatija 19-23. veljače 2001. g.
5. Kolak, I.: Značenje izbora sorata soje pri realizaciji većeg prirodne po jedinici površine. Poljoprivredne aktualnosti, 3-4, Zagreb, 1984.
6. Kolak, I., Šatović, Z., Rukavina, H.: Prinos i sastavnice prinosa ZG oplemenjivačkih linija soje. 37. Znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem (zbornik sažetaka). Opatija 19-23. veljače 2001.
7. Marković, R., Nikolić, M.: Prikaz proizvodnje soje na PIK-u Vinkovci u 1986 godini. Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i poboljšanja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji. Zbornik radova VI savjetovanja o proizvodnji soje. Osijek, 24. veljače 1987.
8. Martinčić, N.: Utjecaj načina sjetve na neke sorte soje ispitivane PIK „Belje“. Agronomski glasnik. Zagreb, 1984.
9. Pospišil, M., Mustapić, Z., Tot, I., Varga, B.: Prinos zrna soje pod utjecajem razine agrotehnike. 36. Znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. Zbornik sažetaka, Opatija 22-25. veljače, 2000.
10. Scott, O.W., Aldrich, S.R.: Modern soybean Production. Champaign, Ill, USA, 1970.
11. Skelac, Z.: Proizvodnja soje na PIK-u Nova Gradiška u 1986. g. Zbornik radova VI. savjetovanja. Osijek, 24. veljače 1987.
12. St. Martin, S.K.: Effective population size the soybean improvement on maturity groups 00 to IV, Crop S.ci. 1982.
13. Sudarić, A., Vratarić, M., Sudar, R., Duvnjak, T.: Kvantitativna analiza važnih agronomskih svojstava OS-kultivara soje. XXXV znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. Zbornik sažetaka, Opatija 22-25. veljače 1995.
14. Vratarić, M.: Proizvodnja soje. NIRO Zadrugar Sarajevo 1986.
15. Vratarić, M., Krizmanić, M., Sudarić, A., Volenik, S.: Procjena visine i stabilnosti uroda i kvaliteta zrna domaćih sorata soje u istočnoj Hrvatskoj. Poljoprivredne aktualnosti, Zagreb, 1993.
16. Vratarić, M., Sudarić, A.: Soja. Poljoprivredni institut Osijek 2000.

Adresa autora – Authors' address:
Prof. dr. sc. Mirko Gagro
Dr. sc. Nevenko Herceg
Agronomski fakultet Sveučilišta u Mostaru
Trg hrvatskih velikana 1
88000 Mostar
Bosna i Hercegovina

Primljeno - Received:
10. 01. 2005.