

SORTNI OGLEDI SOJE U 2008. GODINI

Miloš Vidić, Milica Hrustić, Jegor Miladinović, Vojin Đukić, Vuk Đorđević

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: U 23 makroogleđa, lociranih u svim glavnim regionima gajenja soje u Srbiji i Republici Srpskoj, testirano je 15 sorti i 4 perspektivne linije soje. Konstatovane su izuzetno velike razlike u prinosima između lokaliteta, od 1,6 t/ha (Kovin i Vršac), do preko 4,7 t/ha (Ruma), što je prvenstveno posledica različitih metereoloških uslova tokom vegetacionog perioda. Nema većih razlika između pojedinih genotipova soje, kada se posmatraju ukupni prosečni prinosi za 23 ogleđa. Međutim, razlike se uočavaju u prinosima po grupama ogleđa, oformljenih na osnovu uslova u kojima su izvedeni. Tako su sorte Sava, Mima i Bečejka ispoljile dobru tolerantnost prema suši. U umereno povoljnim uslovima prinosi su ujednačeni kod većine testiranih genotipova, a neznatno se izdvajaju Afrodita, Tea i Rubin. Visok potencijal rodnosti NS-sorti soje došao je do izražaja u ogleđima izvedenim u najpovoljnijim agroekološkim uslovima. Naročito u lokalitetima Ruma i Hajdučica gde su Sava, Diva, Venera, Mima, Rubin, Galina i NS-L-201308 ostvarile prinos od blizu pet, ili preko pet tona po hektaru. Sadržaj proteina u zrnu je nizak u većini analiziranih ogleđa, dok je sadržaj ulja na visokom nivou. Posmatrano po sortama, nešto veći sadržaj proteina imaju Afrodita, Alisa i Rubin, u proseku iznad 38%, a prosečan sadržaj ulja kod većine analiziranih genotipova soje kreće se od 21% do 23%.

ključne reči: soja, sortni ogleđi, prinos, proteini, ulja.

Uvod

Više uzajamno povezanih faktora uslovljavaju uspešnu proizvodnju soje. Jedan od bitnijih je da proizvođači imaju na raspolaganju kvalitetan i raznovrstan sortiment, odnosno, da postoji mogućnost izbora odgovarajuće sorte za konkretne agroekološke uslove. U Srbiji je najzastupljeniji sortiment soje Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, iz Novog Sada, gde su do sada stvorene 92 sorte. Sve novopriznate sorte ne ulaze u proizvodnju, neke se seju samo nekoliko godina, dok najbolje ostaju aktuelne duži vremenski period.

Višegodišnje testiranje u mreži makroogleđa, pri uslovima sličnim onima u širokoj proizvodnji, jeste najpouzdaniji način upoznavanja osnovnih agronomskih karakteristika novih sorti. Prikupljeni rezultati ukazuju koju novopriznatu sortu treba uključiti u proizvodnju i koji regionu su optimalni za njeno širenje. I u 2008. godini nastavljeno je sa izvođenjem sortnih ogleđa u svim glavnim regionima gajenja soje. U radu su analizirani dobijeni rezultati.

Materijal i metod rada

Postavljena su i uspešno izvedena 23 makroogleđa soje, pod neposrednim rukovodstvom regionalnih stručnih službi. Ogleđi su locirani u svim glavnim

regionima gajenja soje u Srbiji i Republici Srpskoj. Na području Vojvodine je izvedeno 19 ogleda (10 u Bačkoj, 6 u Banatu i 3 u Sremu), zatim po dva ogleda u centralnom delu Srbije i Republici Srpskoj.

U ogledima je proučavano 19 genotipova soje, različitih po dužini vegetacije (iz grupa zrenja 0, I, II i III), koji se u našim agroekološkim uslovima mogu gajiti pri redovnoj setvi. Novopriznate sorte i perspektivne linije upoređivane su sa standardnim sortama iste grupe zrenja. Ogledi su postavljeni i izvedeni u uslovima suvog ratarenja (ogled u Hajdučici je zalivan), po metodici koju su predložili Hrustić i sar. (1995).

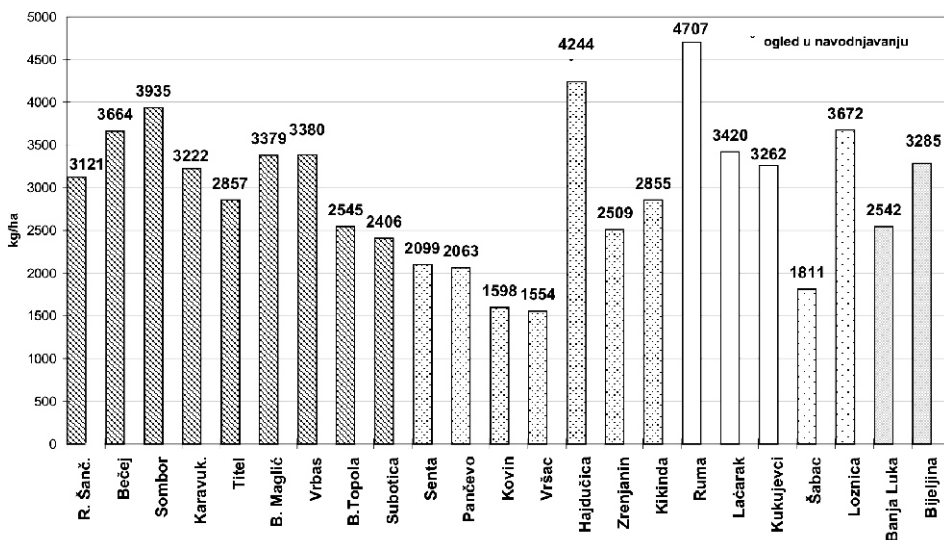
Prinosi sorti i linija soje analizirani su po grupama ogleda, oformljenim na osnovu prosečnih prinosa. U prvu grupu svrstani su ogledi sa prosečnim prinosima nižim od 2,6 t/ha, u drugu od 2,6 t/ha do 3,3 t/ha i u treću, iznad 3,3 t/ha. Zatim su analizirani ukupni prosečni prinosi iz 23 ogleda. Sadržaj proteina i ulja određen je aparatom Perten-7000, koji radi po principu NIR spektroskopije i preračunat na apsolutno suvo zrno.

Rezultati i diskusija

Prema nezvaničnim podacima prosečan prinos soje u Srbiji, u 2008. godini je oko 2,4 t/ha. Znatno je viši u poređenju sa 2007. godinom, ali znatno niži u odnosu na prethodne tri (od 2004 do 2006), izuzetno povoljne godine (Balešević-Tubić i sar. 2008). Navedeni podaci ukazuju da se protekla godina može smatrati prosečnom za proizvodnju soje. Prvi deo vegetacionog perioda bio je povoljan za razvoj useva, ali je suša praćena visokom temperaturom vazduha nastupila u kritičnim fazama za formiranje prinosa soje (stvaranje mahuna – nalivanje zrna). Suša je najizraženija u Banatu, u aridnijim regionima Bačke i većem delu Mačve. U pojedinim regionima bilo je tokom letnjih meseci obilnih, lokalnih padavina što se vrlo povoljno odrazilo na prinos soje. Može se konstatovati da je i u 2008. godini količina padavina u julu i prvaj polovini avgusta u najvećoj meri uticala na prinos, kako u širokoj proizvodnji, tako i u sortnim ogledima.

Prinosi po lokalitetima

Prinosi soje znatno variraju u zavisnosti od lokaliteta i kreću se od ispod 1,6 t/ha, do 4,7 t/ha (Graf. 1). Kako je već naglašeno, ovako velike razlike nastale su prevashodno usled razlika u obezbeđenosti zemljišta vodom, u kritičnom periodu za formiranje prinosa. Sušom su najviše pogođeni ogledi u okolini Vršca, Kovina, Pančeva, Šapca i Sente, gde su i prinosi najniži. Prosečni prinosi od 2,5 t/ha do 3,5 t/ha ostvareni su u većini ogleda, što je na očekivanom nivou, imajući u vidu meteorološke uslove tokom vegetacionog perioda. Pokazalo se da su u protekloj godini najpovoljniji regioni za soju, sa najvećim prinosima u ogledima, središnji i severozapadni deo Bačke (ogledi u Bečeju i Somboru), okolina Loznice, a naročito središnji deo Srema. U Rumi je ostvaren rekordan prosečan prinos od 4,7 t/ha, a više sorti i linija soje imale su znatno iznad pet tona po hektaru. Očekivano visoki prinosi bili su u navodnjavanom ogledu u Hajdučici, što je potvrdilo značaj ove agrotehničke mere, naročito u sušnim godinama.



Graf. 1. Prosečan prinos (kg/ha) po lokalitetima u mreži makroogleda u 2008. godini.
Graph. 1. Yield of soybean varieties and lines (kg/ha) in network of large plot trials in 2008.

Prinosi po sortama

Prinosi genotipova soje analizirani su po grupama ogleda, sa sličnim prosečnim prinosima. Ovakavom prezentacijom rezultata iz mreže sortnih ogleda jasno se uočava reakcija genotipa prema uslovima spoljne sredine, što omogućuje pravilnu rejonizaciju novopriznatih sori. Rezultati su prikazani u tabelama 1, 2, i 3.

U prvu grupu svrstani su ogledi locirani u regionima najjače pogođenim sušom, pa su i prinosi niski (Tab. 1). Nepovoljne uslove izazvane sušom najbolje je podnela srednjestasna sorta Sava, sa stabilnim, ujednačenim prinosima u većini lokaliteta i najvećim prosečnim prinosom u ovoj grupi ogleda. Među ranostasnim genotipovima izdvojile su se sorte Bečejka i Galina. Sorta Mima je i u ovoj godini potvrdila ranije zapažanje da poseduje zadovoljavajući nivo tolerantnosti prema suši (Vidić i sar., 2008).

U drugoj grupi ogleda, u nešto povoljnijim uslovima za razvoj useva soje, prosečni prinosi testiranih genotipova su vrlo ujednačeni i kreću se oko tri tone po hektaru (Tab. 2). Posmatrano po grupama zrenja, prinosnije od ostalih su sorte Afrodit (0), Tea (I), Rubin (II), Vojvođanka (II) i linija NS-I-220288 (II).

Potencijal za rodnost genotipova soje došao je do izražaja u trećoj grupi ogleda (Tab. 3) naročito u Hajdučici, u ogledu izvedenom uz primenu navodnjavanja i u Rumi gde su u uslovima suvog ratarenja ostvareni rekordni prinosi. Više sorti i linija soje imalo je prinos od preko pet tona po hektaru, u jednom, ili oba pomenuta lokaliteta. Apsolutni rekord u mreži makroogleda, u 2008. godini (5,3 t/ha), ostvarila je novopriznata sorta Rubin u ogledu u Rumi. Od ranostasnih genotipova najveći prosečan prinos ostvarila je linija NS-L-201308. Ova linija ima visok potencijal rodnosti, ali izgleda nije pogodna

za gajenje u nepovoljnim uslovima. Sorte Galina i Bečejka su i u ovoj grupi ogleđa ispoljile visoke agronomske kvalitete. Među srednjestasnim genotipovima prinosnije od ostalih su Sava, Balkan i NS-L-210284, a kod kasnostasnih nova sorta Rubin i linija NS-L-220288.

Tab. 1. Prinosi sorti i linija u ogledima sa prosečnim prinosom nižim od 2600 kg/ha u 2008. godini

Tab. 1. Yields of soybean varieties and lines in trials with average yield less than 2600 kg/ha - 2008.

Sorta	Grupa zrenja Maturity group	Bačka Topola	Subotica	Senta	Pančevo	Kovin	Vršac	Zrenjanin	Šabac	Banja Luka	Prosek sorte Variety mean
Afrodita	0	2350	2429	2375	1929	1103	1345	2586	1396	2728	2027
Galina	0	2531	2505	2039	1894	1117	1748	2786	2042	2726	2154
Valjevka	0	2373	2522	2431	1927	1103	805	2859	1980	2866	2096
Bečejka	0	2608	2614	2642	2058	1493	1883	2782	1895	2566	2282
Alisa	0	2261	1924	1785	1717	1495	1399	2407	1431	2451	1874
NS-L-201308	0	2621	2096	1991	2154	1387	1345	2645	1099	2596	1993
Balkan	I	2401	2531	2059	2095	1773	1560	2779	1948	2646	2199
Ana	I	2504	2509	2385	2098	1568	1883	2379	2282	2417	2225
Tea	I	2761	2619	2276	2300	1390	1775	2506	2136	2520	2254
Sava	I	2791	2399	2510	2267	1917	2152	2779	2064	2937	2424
Diva	I	2694	2286	2375	2004	1563	1668	2614	1862	2503	2174
NS-L-210284	I	2649	2249	1750	1861	1771	1480	2475	1607	2590	2048
Vojvodanka	II	2546	2395	2018	1968	1722	1533	2568	1839	2529	2124
Venera	II	2541	2253	1755	2217	1925	2018	2399	1999	2483	2177
Mima	II	2719	2503	1738	2436	1785	1749	2382	2143	2477	2215
Idila	II	2424	2014	2036	2232	1927	1426	2109	1526	1999	1966
Rubin	II	2515	2521	2186	1924	1942	1076	2156	1736	2448	2056
NS-L-220288	II	2659	2755	1848	2059	1574	1345	2415	1422	2485	2062
NS-L-130202	III	2414	2584	1690	2056	1810	1345	2046	2006	2336	2032
Prosek lokaliteta Location mean		2545	2406	2099	2063	1598	1554	2509	1811	2542	2125

Tab. 2. Prinosi sorti i linija u ogledima sa prosečnim prinosom između 2600 kg/ha i 3300 kg/ha u 2008. godini

Tab. 2. Yields of soybean varieties and lines in trails with average yield between 2600 kg/ha and 3300 kg/ha - 2008.

Sorta Varieties	Grupa zrenja Maturity group	Rimski Sančevi	Karavukovo	Titel	Kikinda	Kukujevci	Bijejina	Prosek sorte Variety mean
Afrodita	0	3514	3241	3077	2756	3335	3100	3171
Galina	0	3302	2774	3419	3321	3257	2460	3089
Valjevka	0	3949	3024	2393	3207	3325	2540	3073
Bečejka	0	3389	3230	3100	2925	3048	2860	3092
Alisa	0	3316	3234	2350	1930	2988	3520	2890
NS-L-201308	0	3203	3287	2423	2447	3331	3680	3062
Balkan	I	2594	3264	2512	2717	3251	4180	3086
Ana	I	2999	3303	2735	2549	3314	3850	3125
Tea	I	2766	3826	3450	2437	3663	3780	3320
Sava	I	3077	3345	3050	3245	3258	2330	3051
Diva	I	3195	3395	3120	3110	3045	2940	3134
NS-L-210284	I	3513	2557	3077	2922	3359	3350	3130
Vojvodanka	II	3206	3134	2835	3842	3122	3160	3217
Venera	II	3005	3368	2650	3067	3192	2810	3015
Mima	II	2641	3364	2920	2455	3559	2300	2873
Idila	II	2854	3074	2500	2617	3018	3530	2932
Rubin	II	3086	3341	2845	2990	3172	4170	3267
NS-L-220288	II	3326	3109	2675	3096	3194	3990	3232
NS-L-130202	III	2364	3356	3150	2614	3553	3860	3150
Prosek lokaliteta Location mean		3121	3222	2857	2855	3262	3285	3100

Tab. 3. Prinosi sorti i linija u ogledima sa prosečnim prinosom većim od 3300 kg/ha u 2008. godini

Tab. 3. Yields of soybean varieties and lines in trails with average yield higher than 3300 kg/ha - 2008.

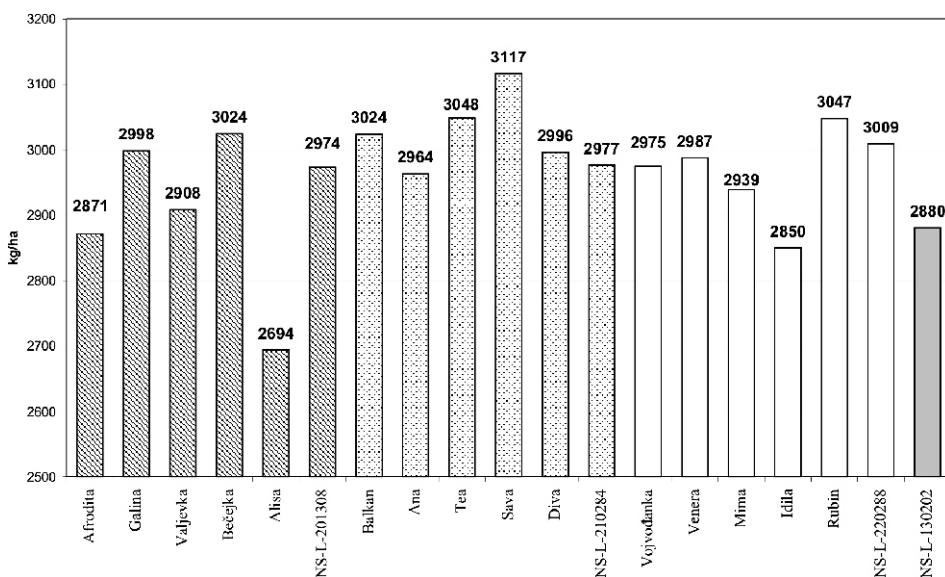
Sorta Varieties	Grupa zrenja Maturity group	Bečej	B. Maglič	Vrbas	Sombor	Hajdučica	Ruma	Lačarak	Loznica	Prosek sorte Variety mean
Afrodita	0	3435	3121	3299	3889	3586	4753	3127	3570	3598
Galina	0	3650	3191	3574	3825	4984	4513	3478	3823	3880
Valjevka	0	3594	3236	3673	3602	4225	3807	3434	4020	3699
Bečejka	0	4046	3229	3428	3678	4644	4146	3378	3915	3808
Alisa	0	3773	3096	3353	3345	3091	4417	2969	3702	3468
NS-L-201308	0	3848	3272	3520	4054	5217	5156	3266	3756	4011
Balkan	I	3606	3419	3573	3674	5265	4575	3304	3828	3906
Ana	I	3678	3521	3381	3983	3208	4591	3204	3820	3673
Tea	I	3639	3525	3134	4198	3850	4622	3019	3923	3739
Sava	I	3907	3480	3297	4183	4322	5247	3310	3816	3945
Diva	I	4044	3261	3168	4247	3485	5256	3447	3637	3818
NS-L-210284	I	3754	3541	3839	4002	4599	4592	3395	3532	3907
Vojvodanka	II	3527	3587	3091	4040	4362	4380	3659	3369	3752
Venera	II	3570	3379	3236	4178	4510	5160	3470	3518	3878
Mima	II	3484	3403	3110	3999	4220	5070	3616	3521	3803
Idila	II	3481	3359	3192	3941	4254	5210	3339	3486	3783
Rubin	II	3748	3419	3324	3988	5095	5313	3602	3492	3998
NS-L-220288	II	3955	3567	3592	4302	4211	4153	3907	3571	3907
NS-L-130202	III	2881	3595	3442	3638	3515	4474	4051	3467	3633
Prosek lokaliteta Location mean		3664	3379	3380	3935	4244	4707	3420	3672	3800

Ukupni prosečni prinosi genotipova soje testiranih u mreži makroogleda, u 2008. godini, su vrlo ujednačeni, kako u okviru iste grupe zrenja, tako i između različitih grupa (Graf. 2). Pošto su razlike u ovoj godini uglavnom minimalne, za pravilnu procenu novih sorti treba uzeti u obzir i rezultate iz prethodnih godina.

U okviru grupe zrenja „0“, sorta Valjevka je već našla svoje mesto u proizvodnji i iz godine u godinu seje se na sve većim površinama. Već nekoliko godina sorte Galina i Bečejka ostvaruju visoke i stabilne prinose u mreži makroogleda (Vidić i sar. 2005, 2008, Miladinović, i sar., 2007), postepeno se

šire u proizvodnji i veoma dobro su prihvaćene od proizvođača soje. Očekuje se da u narednim godinama budu značajno zastupljene na našim njivama. Interesantna je i rana sorta Alisa, koja dobro toleriše sušne uslove i preporučuje se za gajenje u aridnijim regionima. Međutim, u protekloj godini nije u ogledima ostvarila optimalni sklop, što se negativno odrazilo na prinos u većini lokaliteta.

Srednjestasni genotipovi soje su najzastupljeniji u našoj zemlji, pa im se u oplemenjivačkim programima posvećuje najveća pažnja. Poslednjih nekoliko godina više novopriznatih sorti bilo je uključeno u mrežu makroogleda, a sorte Sava i Tea su redovno bile među najprinosnijim. I u 2008. godini pomenute sorte imale su zadovoljavajuće prinose pri različitim agroekološkim uslovima gajenja, a Sava je ostvarila najveći ukupan prosečan prinos u mreži makroogleda (Graf. 2). Sorta Diva ima visok potencijal rodnosti, ali zahteva plodna, dobro nađubrena zemljišta i dovoljno padavina u kritičnim fazama razvoja useva.



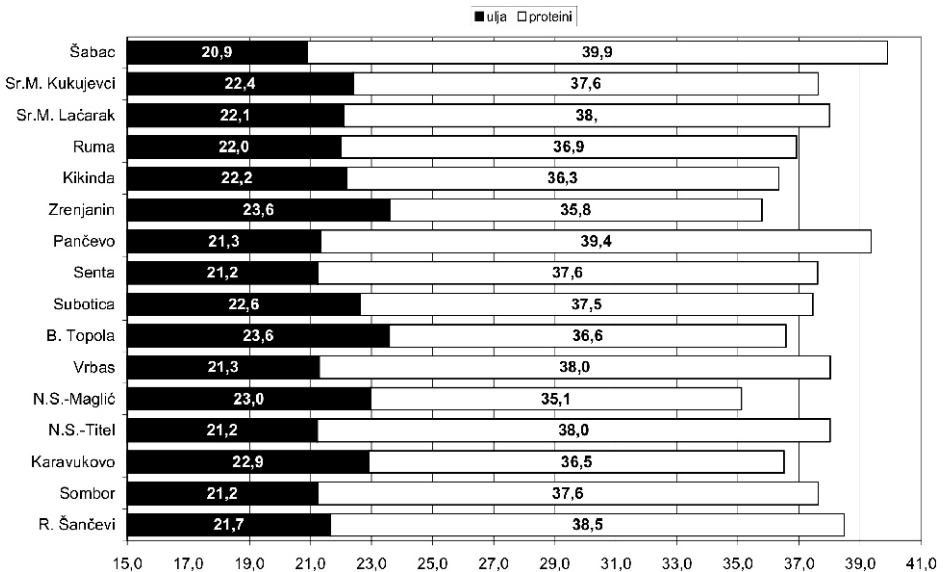
Graf. 2. Prosečan prinos sorti i linija soje u mreži makroogleda u 2008. godini.

Graph. 2. Average yield of soybean varieties in network of large plot trials – 2008

Sorte Vojvođanka i Venera su nosioci proizvodnje soje u okviru grupe zrenja „II”. U aridnijim regionima i u sušnim godinama novopriznata sorta Mima ostvaruje bolje prinose od standardnih sorti, što se pokazalo i u ovoj godini. Shodno tome, preporuka je da se ova sorta širi u suvljim regionima. Nedavno su od strane državne komisije registrovane još dve kasnostasne sorte: Rubin i Idila. Idila je genotip determinantnog tipa rasta i za realizaciju visokog potencijala rodnosti zahteva povoljne agroekološke uslove. Rubin je znatno adaptabilnija sorta i može se uspešno gajiti u različitim agroekološkim područjima. S obzirom da se radi o novim sortama, neophodno je nastaviti sa njihovim testiranjem u mreži makroogleda.

Sadržaj proteina i ulja u zrnu

Kvalitet zrna soje prevashodno opredeljuje sadržaj proteina i ulja, kao i zastupljenost poželjnih aminokiselinskih grupa i masnih kiselina. Poboljšanje navedenih svojstava jedan je od primarnih zadataka u programima oplemenjivanja ove industrijske biljke. Međutim, proces stvaranja sorti poboljšanoj kvalitetu zrna skopčan je sa brojnim poteškoćama, s obzirom da su ova svojstva u negativnoj korelaciji sa prinom soje. Naročito prinos i sadržaj proteina, kao i međusobni odnos proteina i ulja u zrnu (Miladinović i sar., 1966; Chung et al., 2003). Takođe, sadržaj proteina i ulja su pod vrlo jakim uticajem faktora spoljne sredine, što potvrđuju i višegodišnji rezultati iz mreže makroogleđa.



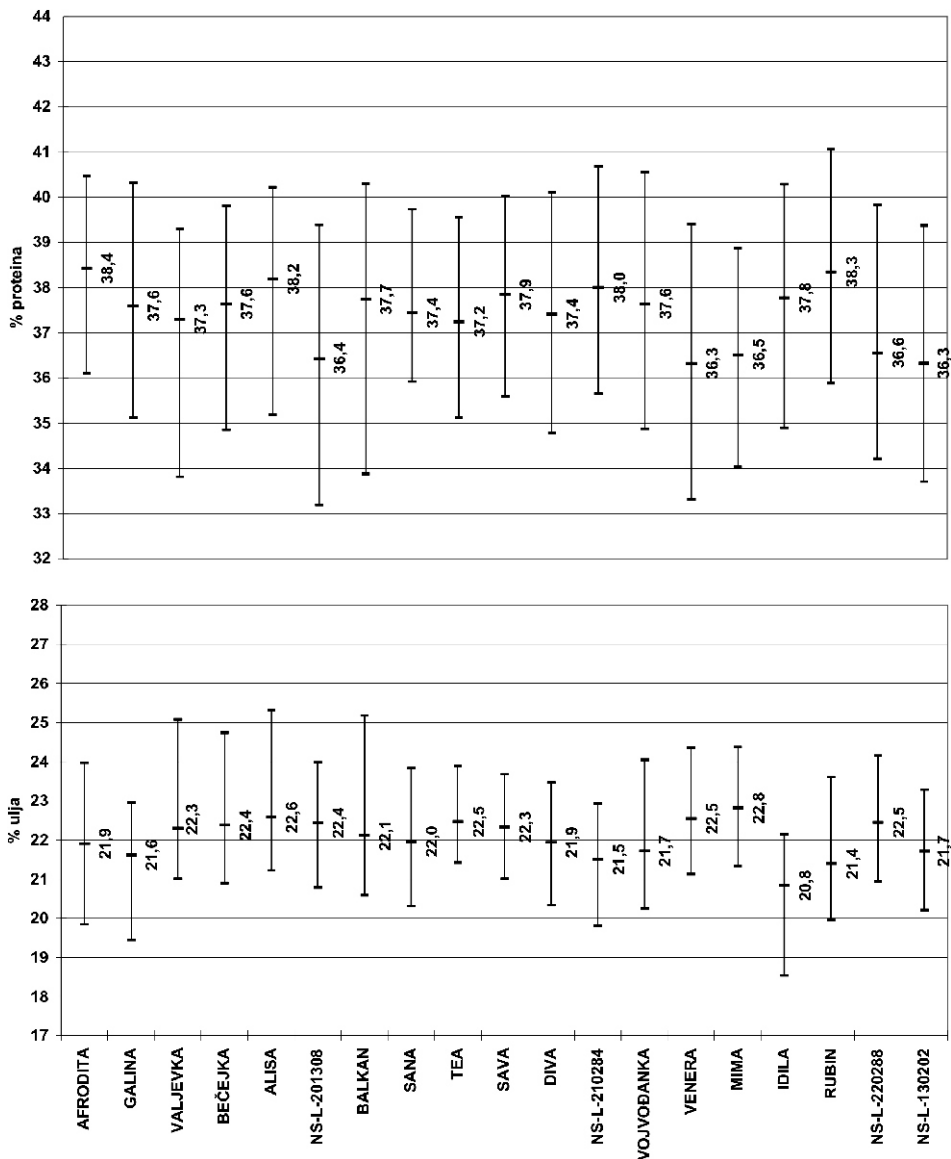
Graf. 3. Sadržaj proteina i ulja (%) po lokalitetima u mreži makroogleđa u 2008. godini

Graph. 3. Protein and oil content (%) soybean genotypes in macrotrial network – 2008

Vremenski uslovi u protekloj godini nisu favorizovali sintezu proteina u zrnu soje. Prosečan sadržaj proteina kreće se od 35,1% do 39,9%, najčešće između 36,5% i 38% (Graf. 3). Izrazito nizak procenat proteina utvrđen je u ogleđima lociranim u Bačkom Magliču (okolina Novog Sada) i u Zrenjaninu, a najviši u Šapcu i Pančevu. Sadržaj proteina je visok i kreće se u granicama od 21% do 23%. Po pravilu, gde je nizak sadržaj proteina, visok je sadržaj ulja, i obrnuto.

Uticaj faktora spoljne sredine na sintezu proteina i ulja uočava se i na osnovu minimalnih i maksimalnih vrednosti sadržaja ovih materija kod sorti i linija soje (Graf. 4). Rasponi između graničnih vrednosti su kod većine analiziranih genotipova veliki i kreću se od 4% do blizu 7% za proteine i 3% do 5% za ulja. Na osnovu prosečnih vrednosti uočava se da sorte Afrodita, Alisa, Rubin i

linija NS-L-210284 imaju nešto veći sadržaj proteina, dok većina analiziranih genotipova ima visok sadržaj ulja u zrnu.



Graf. 4. Minimalan, maksimalan i prosečan sadržaj proteina i ulja (%) sorti i linija soje u mreži makroogleda, u 2008. godini.

Graph. 4. Minimal, maximal and average protein and oil content of soybean genotypes in macrotrial network in 2008

Literatura

- Balešević-Tubić, Svetlana, Tatić, M., Đukić, V., Kostić, M., Ilić, A. (2008) : Proizvodnja soje u 2007. godini. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, vol. 45, br. II: 153–157.
- Chun, J., Babka, H.L., Graef, G.L., Staswick, P.E., Lee, D.J., Cregan, P.B., Shoemaker, R. C., Specht, J.E. (2003) : The seed protein, oil and yield QTL on soybean linkage group I. *Crop sci.* 43: 1053-1067.
- Hrustić, Milica, Vidić, M., Jocković, Đ. (1995) : Makroogledi sa sojom u 1993. i 1994. godini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv. 23, 539–545.
- Miladinović, J., Hrustić, Milica, Vidić, M., Tatić, M. (1996) : Path coefficient analysis of the effect of yield, oil content and duration of vegetative and reproductive period on seed protein content in soybean. *Eurosoya*, 10: 26-33.
- Miladinović, J., Hrustić, Milica, Vidić, M., Balešević-Tubić, Svetlana, Đorđević, V. (2007) : Soja u 2006. godini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, vol. 43: 209–216.
- Vidić, M., Hrustić, Milica, Đorđević, V. (2005): Novine u sortimentu soje. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv. 41: 435–450.
- Vidić, M., Hrustić, Milica, Miladinović, J., Đukić, V., Đorđević, V. (2008): Analiza sortnih ogleda soje u 2007. godini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv. 45, br.2: 141–151.

SOYBEAN VARIETAL TRIALS IN 2008

Miloš Vidić, Milica Hrustić, Jegor Miladinović, Vojin Đukić, Vuk Đorđević

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

Summary: Fifteen varieties and four promising lines of soybean were studied in 23 large-plot trials set up in all the major soybean-growing areas in Serbia and the Republic of Srpska. The yield different greatly among the locations, ranging from 1.6 t/ha at Kovin and Vršac to over 4.7 t/ha at Ruma. The differences were primarily a result of different meteorological conditions during the growing season. Looking at the total average yields from the 23 trials, no major differences can be observed among the different genotypes. However, when the trials are divided into different groups based on the conditions under which they were carried out, certain differences among the genotypes become evident. The varieties Sava, Mima and Bečejka, for instance, showed good tolerance of drought. In moderately favorable conditions, most of the genotypes studied produced similar yields, with only Afrodita, Tea and Rubin having a slightly better yield performance. The high genetic potential of NS soybean varieties was clearly evident in the trials carried out under the most favorable conditions, especially those set up at Ruma and Hajdučica, where the genotypes Sava, Diva, Venera, Mima, Rubin, Galina and NS-L-201308 all yielded close to or over five tons per hectare. Grain protein content was low in most of the trials, while the oil content was high. Looking at the individual cultivars, Afrodita, Alisa and Rubin had a somewhat higher protein content (over 38% on average). The average oil content of most of the genotypes ranged between 21 and 25%.

Key words: soybean, variety trials, yield, proteins, oils.