

"Zbornik radova", Sveska 41, 2005.

## **STABILNOST GENOTIPOVA SOJE U POGLEDU SADRŽAJA PROTEINA I ULJA**

**Dorđević, V., Balešević-Tubić, Svetlana, Hrustić, Milica, Vidić, M., Tatić, M.<sup>1</sup>**

### **IZVOD**

Proučavana je stabilnost i adaptabilnost sadržaja proteina i ulja NS sorti soje u mreži makroogleda. Utvrđene su razlike u sadržaju proteina i ulja u semenu kako između lokaliteta tako i između sorti. S obzirom na veliki uticaj spoljašnje sredine na sintezu ulja i proteina, utvrđena je razlika u stabilnosti genotipova u pogledu hemijskog sastav zrna. Iako postoji visoka negativna korelacija između sadržaja proteina i ulja pojedini genotipovi imaju povišen sadržaj oba konstituenta. Takođe, uočeni su genotipovi koji pokazuju natprosečnu stabilnost oba ispitivana svojstva.

**KLJUČNE REČI:** soja, adaptabilnost, stabilnost, proteini, ulja

### **Uvod**

Kvalitet zrna soje u pogledu hemijskog sastava zrna predstavlja jednu od veoma važnih komponenti u industriji i preradi. Sadržaj proteina i ulja u semenu soje, odnosno uticaj faktora koji ih određuju, predstavljaju značajan predmet istraživanja mnogih autora.

Tokom razvoja semena soje, mogu se uočiti četiri glavne faze: morfogeneza i deoba ćelija, uvećanje ćelija, sazrevanje semena, i na kraju otpuštanje vlage i period mirovanja semena. Sinteza proteina i ulja odvija se tokom faze porasta ćelija (Blanuša i sar., 2000). Prema tome, uslovi spoljašnje sredine koji vladaju tokom ove faze su u značajnoj korelaciji sa sadržajem proteina i ulja (Wilcox, 1987; Hrustić i sar., 1988; Hurburgh, 2000). Naravno, karakteristike sorte su takođe jedan od veoma bitnih činilaca koji utiču na hemijski sastav zrna. Ova svojstva se nalaze pod jakim uticajem faktora spoljašnje sredine, odnosno oko 50% ukupne varijacije, dok je druga polovina uslovljena većim brojem minor gena. (Brumm i Hurburgh, 2002).

---

<sup>1</sup> Dipl. biol. Vuk Dorđević, stručni saradnik, dr Svetlana Balešević-Tubić, naučni saradnik, dr Milica Hrustić, naučni savetnik, dr Miloš Vidić, naučni savetnik, mr Mladen Tatić, istraživač saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Različitošć uslova gajenja mođe rezultirati u ograničavanju gajenja soje u pojedinim područjima. Međutim, visoki prinosi i kvalitet zrna soje su pokazali da se soja uspešno mođe gajiti u mnogim rejonima naše zemlje, uz pravilnu rejonizaciju sorti i pravilnu agrotehniku. Potencijal rodnosti NS - sorti soje je na visokom nivou, što potvrđuju rekordni prinosi ostvareni na pojedinim imanjima i u mreži ogleđa. Shodno tome, u programima oplemenjivanja pažnja se sve više usmerava ka poboljšanju kvaliteta, prvenstveno ka povećanju sadržaja proteina i ulja u zrnu (Vidić i sar, 2003).

Cilj ovog rada bio je da se oceni stabilnost sadržaja proteina i ulja u aktualnim i novopriznatim sortama soje.

### Materijal i metod rada

Za ocenu stabilnosti sadržaja proteina i ulja genotipova soje korišćen je materijal iz mreže makroogleđa, sa devet lokaliteta (sedam u Vojvodini i dva u Centralnoj Srbiji). Odabrano je 14 sorti koje pripadaju različitim grupama zrenja (0, I, II, III): standardi za pojedine grupe zrenja, sorte novijeg datuma kada je u pitanju proizvodnja, kao i sorte koje su priznate u 2004. godini.

Sadržaj proteina i ulja u zrnu određen je na spektrofotometru DA 7000 koji radi na principu NIR tehnike i preračunat na apsolutno suhu materiju. Stabilnost sadržaja ulja i proteina ispitivanih sorti soje određena je na osnovu koeficijenta regresije sorte u odnosu na prosek svih sorti u ispitivanim lokalitetima (Finlay i Wilkinson, 1963). Sorte sa koeficijentom regresije oko 1 smatraju se prosečno stabilnim, dok sorte sa koeficijentom regresije manjim od 1 su nadprosečno stabilne. One sorte čiji je koeficijent regresije veći od 1 predstavljaju nestabilne genotipove za ispitivano svojstvo.

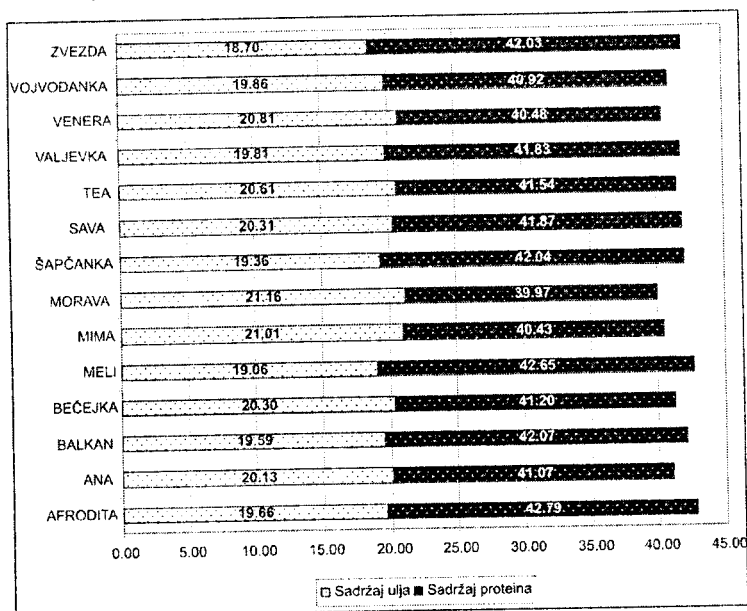
### Rezultati i diskusija

Vremenski uslovi tokom vegetacionog perioda 2004. godine karakterišu obilnije padavine na početku vegetacije i tokom jeseni, pri žetvi useva, i nedovoljna količina padavina u julu mesecu. Hladno i vlažno proleće usporilo je setvu i nicanje. U julu mesecu je nastupila promena vremena i nedostatak vlage u zemljištu počeo se osećati krajem druge i početkom treće dekade ovog meseca. Ovaj nedostatak vlage najviše je pogodio ranije sorte koje su se nalazile u najosetljivijim fenofazama razvića.

Na osnovu ispitivanja hemijskog sastava zrna 14 sorti soje, na devet lokaliteta utvrđene su razlike kako u prosečnom sadržaju ulja i proteina između sorti tako i razlike u pogledu stabilnosti sorti u odnosu na posmatrana svojstva. Prosečan sadržaj proteina se kretao od 39.97% kod sorte Morava do 42.79% kod sorta Afrodita (graf. 1.). Visok sadržaj proteina od novopriznatih sorti imale su Meli, Šapčanka i Zvezda. Prosečan sadržaj ulja kretao se od 18.7% kod sorte Zvezda do 21.16% kod sorte Mima.

Ustanovljene su takode i značajne razlike u pogledu prosečnog sadržaja ulja i proteina u zrnu soje na ispitivanim lokalitetima (tab. 1.). Sadržaj proteina se kretao od 40,21% na lokalitetu Loznica do 42,88% na lokalitetu Sombor. Najniži prosečan sadržaj ulja ustanovljen je u zrnu soje sa lokaliteta Sombor (19,18%), a

najviši na lokalitetu Subotica (20,84%). Razlike u prosečnom sadržaju proteina i ulja u različitim lokalitetima ukazuju da uslovi spoljašnje sredine imaju veliki uticaj na ova svojstva (Miladinović i sar., 2004; Vidić i sar., 2004).



Graf. 1. Prosečan sadržaj ulja i proteina u zrnu sorti soje ispitivanib u makroogledima u 2004. godini

Fig. 1. Average oil and protein content in soybean seed in macrotrials during 2004

Tab. 1. Prosečan sadržaj ulja i proteina u zrnu soje po lokalitetima u mreži makroogleda u 2004. godini

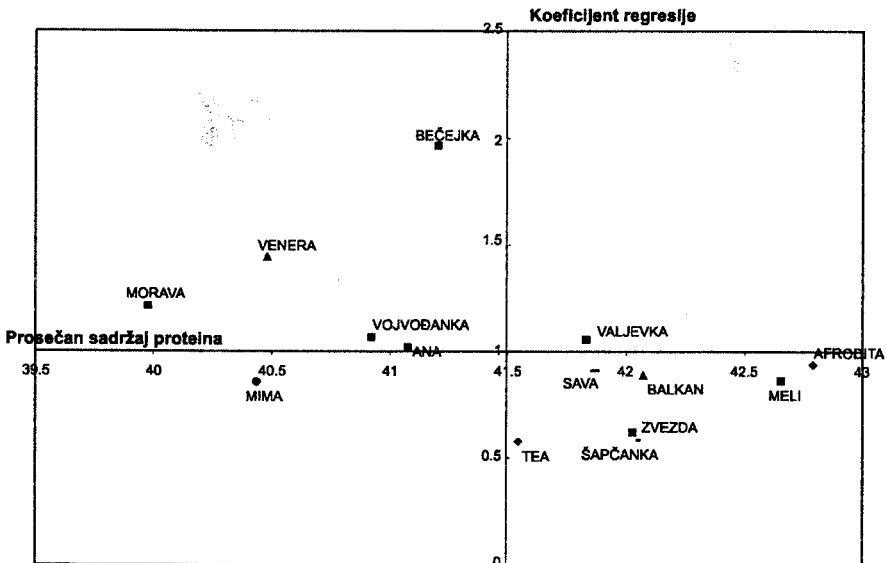
Tab. 1. Average oil and protein content in soybean seed, in all location in macrotrial network during 2004

Lokalitet Location	Bečej	Kikinda	Loznica	Rimski Šančevi	Šabac	Sombor	Subotica	Vrbas	Zrenjanin	NZR <sub>(0,05)</sub> LSD <sub>(0,05)</sub>
Sadržaj proteina Protein content	41,96	41,16	40,21	41,74	41,15	42,88	40,60	42,04	41,70	0,84
Sadržaj ulja Oil content	19,59	20,25	20,45	19,90	20,50	19,18	20,84	19,40	20,11	0,66

Najveća stabilnost sadržaja proteina (graf. 2.) i sadržaja ulja (graf. 3.) utvrđena je kod sorte Tea, koja se pored toga nalazi u grupi sorti koje imaju veći

prosečan sadržaj ulja i proteina u semenu. Sorta Bečejka pokazala je najmanju stabilnost u pogledu sadržaja ulja i proteina u zrnju, reagujući intenzivnije nego ostale ispitivane sorte na promene uslova spoljašnje sredine. Za sortu Valjevka može se reći da poseduje prosečnu stabilnost sadržaja proteina (koeficijent regresije oko 1), dok visok koeficijent regresije za sadržaj ulja ukazuje na nestabilnost u pogledu ove osobine.

Sorta Ana je ispoljila prosečnu stabilnost u sadržaju proteina, a nadprosečnu u sadržaju ulja, dok je sorta Šapčanka prosečno stabilna za sadržaj ulja, a nadprosečno za sadržaj proteina. Sorte koje su već dugo zastupljene u proizvodnji (Afrodita, Balkan i Vojvodanka) su prosečno stabilne za oba ispitivana svojstva, s obzirom da imaju koeficijent regresije oko 1. Sličnu stabilnost su ispoljile i novopriznate sorte Meli i Sava. Navedeni rezultati potvrđuju visok uticaj lokaliteta na ispitivana svojstva, kao i to da je sadržaj ulja i proteina sortna osobina. (Cabane i sar., 1992; Wilcox i Shibles, 2001; Hrustić i sar., 2002).

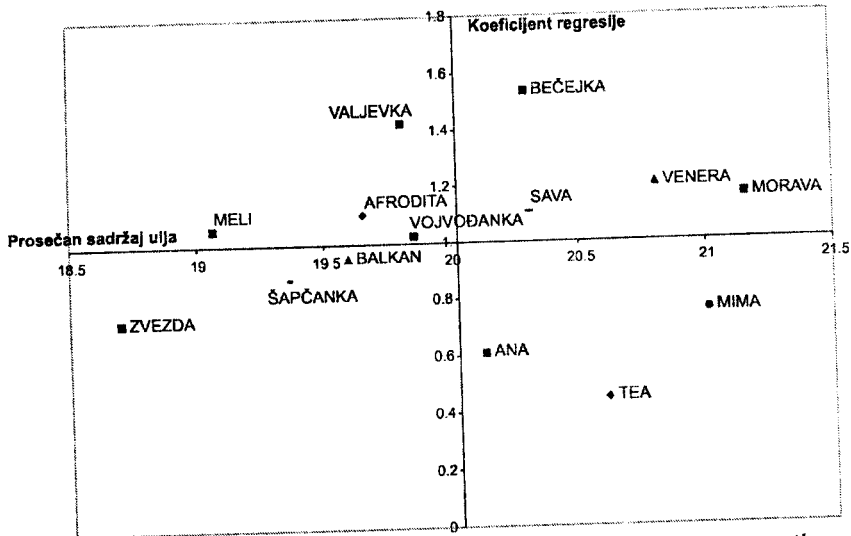


Graf. 2. Prosečan sadržaj proteina i koeficijent regresije sorti soje ispitivanih u makroogledima u 2004. godini

Fig. 2. Average protein content and regression coefficient of soybean varieties in macrotrials in 2004

Može se uočiti da se većina ispitivanih sorti sa povišenim sadržajem proteina (graf. 2) nalazi u grupi sa niskim sadržajem ulja (graf. 3) i obrnuto. Ovakvi rezultati su očekivani s obzirom na visoku negativnu korelaciju između sadržaja proteina i sadržaja ulja u zrnju soje ( $r = -0.83$ ). Izuzetak su sorte Tea i Sava koje se nalaze u grupi sa visokim sadržajem proteina, kao i u grupi sa visokim sadržajem ulja.

U svojim istraživanjima, Miladinović i sar. (2004) su, path koeficijent analizom, takode utvrdili značajnu negativnu korelaciju sadržaja proteina i ulja, ( $r = -0.944$ ), a Wilcox i Shibles (2001) su ispitivali 43 genotipa na tri lokaliteta i dobili vrednost koeficijenta korelacije  $r = -0.88$ .



Graf. 3. Prosečan sadržaj ulja i koeficijent regresije sorti soje ispitivanih u makroogledima u 2004. godini

Fig. 2. Average oil content and regression coefficient of soybean varieties in macrotrials in 2004

### ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti sledeće:

1. Variranje u sadržaju ulja i proteina je izraženo kako između sorti, tako i po lokalitetima ispitivanja
2. Pored sorti koje su već dugo zastupljene u proizvodnji, po sadržaju proteina mogu se istaći i novopriznate sorte Meli, Šapčanka i Zvezda
3. Najveći sadržaj ulja u zrnu imale su sorte novopriznata sorta Mima i sorta Morava
4. Najveću stabilnost u sadržaju proteina i ulja ispoljila je sorta Tea, sa koeficijentom regresije manjim od 1, te se može preporučiti za širi rejon gajenja u Vojvodini i Srbiji

### LITERATURA

- Blanuša, T., Stikić, R., Vucelić-Radović, B., Barać, M., Veličković, D. (2000): Dynamics of seed protein biosynthesis in two soybean genotypes differing in drought susceptibility. *Biologia Plantarum* 43: 55-59.
- Brumm, J.T., Hurburgh, C.R. (2002): Quality of the 2002 soybean crop from the United States. American Soybean Association Quality Mission to Asia, December 13, 2002.
- Cabane, M., Vincens, P., Boundet, A.M. (1992): Protein synthesis at low temperatures in two soybean cultivars differing by their cold sensitivity. *Physiol. Plant.* 85: 573-580.

- Hurburgh, C.R. (2000): Quality of the 2000 soybean crop from the United States. American Soybean Association Asia Quality Seminar, December 5, 2000.
- Finaly, K.W., Wilkinson, G.M. (1963): The analysis of adaption in a plant breeding programme. Austral.J.Agric. Res. 14.: 743-754.
- Hrustić, Milica, Vidić, M., Jocković, Đ. (1988): Soja. Novi Sad-Bečež
- Hrustić, Milica, Vidić, M., Miladinović, J. (2002): Stabilnost prinosa i sadržaja ulja i proteina u novim i gajenim genotipovima soje. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 36: 115-124.
- Miladinović, J., Hrutić, Milica, Vidić, M., Tatić, M. (1996.): Path coefficient analysis of effect of yield, oil content and the duaration of vegetative and reproductive periods on seed protein content in soybean. Eurosoya. 10:26-33
- Miladinović, J., Hrutić, Milica, Vidić, M., Tatić, M., Balešević-Tubić, Svetlana (2004): Međuzavisnost prinosa, sadržaja ulja i dužine trajanja vegetacionog perioda na sadržaj proteina u zrnu novih sorti soje. Zbornik referata, XXXVII Seminar agronoma:227-234.
- Vidić, M., Hrutić, Milica, Jocković, Đ., Miladinović, J., Tatić, M., Balešević-Tubić, Svetlana (2003): Sortni ogleđi soje u 2002. godini. Zbornik referata, XXXVIII Seminar agronoma:129-139.
- Vidić, M., Hrutić, Milica, Jocković, Đ., Miladinović, J., Tatić, M., Balešević-Tubić, Svetlana (2004): Analiza sortnih ogleđa soje u 2003. godini. Zbornik referata, XXXVII Seminar agronoma:325-332.
- Wilcox, J.R. (1987): Soybeans. Improvement, Production and Uses, Madison, Wisconsin, USA.
- Wilcox, J.R., Shibles, M.R. (2001): Interrelationships among seed quality attributes in soybean. Crop Sci. 41: 11-14

## ***PROTEIN AND OIL CONTENT STABILITY OF SOYBEAN GENOTYPES***

***Dorđević, V., Balešević-Tubić, Svetlana, Hrutić, Milica,  
Vidić, M., Tatić, M., Miladinović, J.***

Institute of Field and Vegetable Crops Novi Sad

### **SUMMARY**

During 2004, a study was carried out to determine the stability and adaptability of protein and oil contents of NS varieties in a network of large-plot trials. Differences in seed protein and oil contents were observed among the varieties and locations. Due to the large influence of environmental factors on protein and oil synthesis, the genotypes differed with respect to stability of their chemical grain composition. Although a high negative correlation existed between protein and oil contents, some of the genotypes had increased levels of both. Genotypes with above-average stability of both of the traits under study were observed as well.

**KEY WORDS:** soybean, adaptability, stability, proteins, oils