

## PRINOSI SEMENA I PROTEINA ULJANE REPICE (*BRASSICA NAPUS L. VAR. NAPUS*)

Ana Marjanović-Jeromela<sup>1A</sup>, Aleksandar Mikić<sup>1B</sup>, Radovan Marinković<sup>1A</sup>,  
Vojislav Mihailović<sup>1B</sup>, Dragana Miladinović<sup>1A</sup>

<sup>1A</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Zavod za uljane kulture, Novi Sad

<sup>1B</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Zavod za krmno bilje, Novi Sad

**Izvod:** Nakon ekstrakcije ulja iz semena uljane repice, ostaje sačma, sa sadržajem sirovih proteina od oko 40 % i sadržajem lizina bliskim onom u sojinoj sačmi, koja može da predstavlja izvrstan izvor proteina u ishrani domaćih životinja. U mikroogledu, izvedenom na Ogladnom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima, od avgusta 1997. do juna 2000. godine, ispitivano je deset ozimih sorti uljane repice različitog geografskog porekla. Najviši prinos semena po biljci i po jedinici površine ostvarila je sorta Sremica (11,48 g i 6027 kg ha<sup>-1</sup>), dok je najniže vrednosti ostvarila sorta Aligator (7,64 g i 4011 kg ha<sup>-1</sup>). Sadržaj sirovih proteina kod sorte Sremica (219 g kg<sup>-1</sup>) bio je značajno viši na oba nivoa značajnosti u odnosu na sve ostale sorte. Prinos sirovih proteina kretao se između 782 kg ha<sup>-1</sup> kod sorte Aligator i 1320 kg ha<sup>-1</sup> kod sorte Sremica.

**Ključne reči:** uljana repica, prinos, seme, sirovi proteini.

### Uvod

Najveći značaj za pronalaženje trajnog rešenja za postojeane zahteve savremenog stočarstva za proteinima biljnog porekla, kako u Srbiji, tako i u čitavom svetu, imaju mahunarke, odnosno, biljke familije Fabaceae (Mihailović i sar., 2004a). Iako se jednogodišnje mahunarke, poput graška (*Pisum sativum L.*), boba (*Vicia faba L.*) i grahorica (*Vicia spp.*), načelno smatraju jednim od najekonomičnijih i najkvalitetnijih odgovora ovom izazovu, kao izvrsnom dopunom i zamenom za sojinu sačmu u sušnim godinama (Mikić i sar., 2006), vrše se ispitivanja potencijala i drugih, neleguminoznih biljaka koje daju visoke, kvalitetne i stabilne prinose proteina.

Uljana repica (*Brassica napus L. var. napus*) predstavlja važnu industrijsku biljku, zbog visokog sadržaja ulja u semenu, koji se kreće između 40 % i 48 % (Marjanović-Jeromela i sar., 2002). Istovremeno, nakon ekstrakcije ulja, ostaje sačma uljane repice, sa sadržajem sirovih proteina od oko 40 % i sadržajem lizina bliskim onom u sojinoj sačmi (Gilliland & Hang, 2003), koja može da predstavlja izvrstan izvor proteina u ishrani domaćih životinja.

Oplemenjivanje uljane repice na povećani sadržaj proteina zasnovan je na poznavanju odnosa između najvažnijih agronomskih osobina (Marjanović-Jeromela et al., 2007). Među ciljevima svih oplemenjivačkih programa, nalaze se snižavanje sadržaja eruka kiseline i glukozinolata (Eöri, 2001), usled njihove nepodesnosti za ishranu domaćih životinja. Iako je rasprostranjeno mišljenje da

su sadržaj ulja i sadržaj proteina u negativnoj korelaciji (Marjanović-Jeromela i sar., 2003), postoje i rezultati o mogućnosti dobijanja potomstva sa visokom pozitivnom korelacijom između ove dve važne osobine (Engqvist & Becker, 1993).

Istraživanje je bilo usmereno ka određivanju agronomskih osobina ozimih sorti uljane repice vezanih za prinos sirovih proteina, kao osnovi za mogućnost primene sačme uljane repice u ulozi proteinskog hraniva.

### Materijal i metod rada

U mikroogledu, izvedenom na Oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima, od avgusta 1997. do juna 2000. godine, ispitivano je sledećih deset ozimih sorti uljane repice različitog geografskog porekla: Sremica, Banačanka, Samuraz, Falcon, Jet Neuf, Jana, Alaska, Aligator, Valesca i Artus.

Svih deset sorti sejano je uz prosečnu količinu semena između  $2,5 \text{ kg ha}^{-1}$  i  $3,5 \text{ kg ha}^{-1}$ , čime se obezbeđivalo između  $60 \text{ biljaka m}^{-2}$  i  $70 \text{ biljaka m}^{-2}$  nakon nicanja i  $50 \text{ biljaka m}^{-2}$  i  $55 \text{ biljaka m}^{-2}$  uoči žetve (Marinković i sar., 2006). Ogled je postavljen u tri ponavljanja, sa veličinom osnovne parcelice od  $5 \text{ m}^2$ , a žetva je vršena u doba pune zrelosti ljuski.

Praćene su najvažnije agronomске osobine vezane za prinos sirovih proteina, poput: visine biljke (cm), broj bočnih grana ( $\text{biljka}^{-1}$ ), broj ljuski ( $\text{biljka}^{-1}$ ), masa hiljadu semena (g), prinos semena po biljci ( $\text{g biljka}^{-1}$ ) i jedinici površine ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), sadržaj sirovih proteina ( $\text{g kg}^{-1}$ ) i prinos sirovih proteina ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

Rezultati istraživanja obrađeni su metodom analize varijanse (ANOVA) uz primenu testa najmanje značajne razlike (LSD), korišćenjem računarskog programa MSTAT-C.

### Rezultati i diskusija

*Visina biljke.* Budući jedna od najvažnijih komponenti prinosa zrna i krme (Aly et al., 1999), prosečna vrednost visine biljke kretala se između 110 cm kod sorte Samuray i 132 cm kod sorte Aligator (tab. 1). Utvrđeno je postojanje značajnih razlika u visini biljke između pojedinih sorti na oba nivoa značajnosti.

*Broj bočnih grana.* Uz postojanje značajnih razlika između pojedinih sorti, najveći prosečni broj bočnih grana po biljci bio je kod sorte Artus (7,0), dok je najmanji prosečni broj bočnih grana po biljci bio kod sorte Aligator (5,2).

*Broj ljuski.* Kao jedna od najvažnijih komponenti prinosa semena uljane repice (Marjanović-Jeromela i sar., 2004), prosečna vrednost broja ljuski po biljci kretala se od 112,3 kod sorte Valesca do 147,9 kod sorte Sremica. Utvrđeno je postojanje značajnih razlika u broju ljuski po biljci između pojedinih sorti na oba nivoa značajnosti.

*Masa hiljadu semena.* Kao jedna od tri osnovne komponente prinosa utvrđeno je postojanje značajnih razlika između pojedinih sorti na oba nivoa značajnosti. Sorta Jet Neuf odlikovala se najvećom prosečnom vrednošću mase hiljadu semena (4,13 g), dok se sorta Samuray odlikovala najmanjom prosečnom vrednošću mase hiljadu semena (3,39 g).

Tabela 1. Komponente prinosa semena ozimih sorti uljane repice od 1997. do 2000. na Rimskim Šančevima

Table 1. Seed yield components in winter cultivars of oilseed rape from 1997 to 2000 at Rimski Šančevi

Sorta Cultivar	Visina biljke Plant height (cm)	Broj bočnih grana (biljka <sup>-1</sup> ) Number of lateral branches (plant <sup>-1</sup> )	Broj ljuski (biljka <sup>-1</sup> ) Number of husks (plant <sup>-1</sup> )	Masa hiljadu semena Thousand seed mass (g)
Sremica	127	6,8	147,9	3,83
Banačanka	125	6,7	120,0	3,88
Samuray	110	6,1	118,0	3,39
Falcon	125	6,2	130,9	3,52
Jet Neuf	117	6,9	114,3	4,13
Jana	123	6,6	114,4	3,42
Alaska	124	5,6	135,4	3,53
Aligator	132	5,2	121,2	4,02
Valesca	130	5,4	112,3	3,83
Artus	127	7,0	117,3	3,86
LSD <sub>0,05</sub>	5	0,7	12,9	0,14
LSD <sub>0,01</sub>	8	1,0	17,0	0,18

*Prinos semena.* Najviši prosečni prinos semena po biljci i po jedinici površine ostvarila je sorta Sremica (11,48 g i 6027 kg ha<sup>-1</sup>), dok je najniži prosečni prinos semena po biljci i po jedinici površine ostvarila sorta Aligator (7,64 g i 4011 kg ha<sup>-1</sup>), uz postojanje značajnih razlika između pojedinih sorti u prosečnom prinosu semena po biljci i po jedinici površine na oba nivoa značajnosti (tab. 2)

Tabela 2. Prinos semena i sirovih proteina ozimih sorti uljane repice od 1997. do 2000. na Rimskim Šančevima

Table 2. Seed and crude protein yields in winter cultivars of oilseed rape from 1997 to 2000 at Rimski Šančevi

Sorta Cultivar	Prinos semena (g biljka <sup>-1</sup> ) Seed yield (g plant <sup>-1</sup> )	Prinos semena Seed yield (kg ha <sup>-1</sup> )	Sadržaj sirovih proteina Crude protein content (g kg <sup>-1</sup> )	Prinos sirovih proteina Crude protein yield (kg ha <sup>-1</sup> )
Sremica	11,48	6027	219	1320
Banačanka	8,88	4662	185	862
Samuray	8,99	4720	189	892
Falcon	10,40	5460	184	1005
Jet Neuf	11,03	5791	195	1129
Jana	8,38	4400	195	858
Alaska	9,61	5045	178	898
Aligator	7,64	4011	195	782
Valesca	9,52	4998	187	935
Artus	9,51	4993	186	929
LSD <sub>0,05</sub>	1.19	232	9	45
LSD <sub>0,01</sub>	1.52	311	11	64

**Sadržaj sirovih proteina.** Kao osobina koja je u velikoj meri pod uticajem činilaca sredine (Champolivier & Merrien, 1996; Pritchard et al., 2000), prosečni sadržaj sirovih proteina je kod sorte Sremica (219 g kg<sup>-1</sup>) bio značajno viši na oba nivoa značajnosti u odnosu na sve ostale sorte. Najniži prosečni sadržaj sirovih proteina bio je kod sorte Alaska (178 g kg<sup>-1</sup>). Načelno, sadržaj sirovih proteina u semenu ispitivanih sorti uljane repice bio je niži od sadržaja sirovih proteina u zrnu proteinskog graška (Mihailović et al., 2005) i u ravni sa sadržajem sirovih proteina u suvoj materiji krme krmnog graška i grahorica (Mihailović et al., 2004b).

**Prinos sirovih proteina.** Uz postojanje značajnih razlika na oba nivoa značajnosti između ispitivanih sorti, prosečne vrednosti prinosa sirovih proteina po jedinici površine kretale su se između 782 kg ha<sup>-1</sup> kod sorte Aligator i 1320 kg ha<sup>-1</sup> kod sorte Sremica. U proseku, prinos sirovih proteina ispitivanih sorti uljane repice bio je niži nego kod znenih mahunarki, poput boba (Mihailović i sar., 2007).

### Zaključak

Uljana repica poseduje znatan potencijal za prinos sirovih proteina, u najvećoj meri usled visokog prinosa semena i visokog sadržaja sirovih proteina, te može da predstavlja značajan izvor proteina biljnog porekla za potrebe stočarske proizvodnje. Postoji utvrđena osnova za mišljenje da oplemenjivanje uljane repice na prinos sirovih proteina može da bude opravdano, kao i da je moguće izvoditi ga uporedo sa oplemenjivanjem na prinos ulja.

### Literatura

- Aly, A. E., Ghazy, A. I., Tahoun, M. K. (1999): The influence of Brassica species and accessions on productivity and nutrient quality of forage rape in Egypt. Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress New Horizons for an Old Crop, Canberra, Australia, 26-29 September 1999, <http://www.regional.org.au/au/gcirc/4/608.htm>.
- Champolivier, L., Merrien, A. (1996): Effects of water stress applied at different growth stages to *Brassica napus* L. var. *oleifera* on yield, yield components and seed quality. *European Journal of Agronomy*, 5: 153-160.
- Eöri, Teréz (2001): A repce termesztése, Kiadja a Szerző, Budapest, Hungary, 174.
- Engqvist, G. M., Becker, H. C. (1993): Correlation studies for agronomic characters in segregating families of spring oilseed rape (*Brassica napus*). *Hereditas*, 118: 211-216.
- Gilliland, G. C., Hang, A. N. (2003): Oilseed rape keeps irrigated land productive during drought. Drought Advisory, EM4833. Washington State University Cooperative Extension; United States Department of Agriculture, <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/em4833/em4833.pdf>
- Marinković, R., Marjanović-Jeromela, Ana, Sekulić, R., Mitrović, P. (2006). Tehnologija proizvodnje ozime uljane repice. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad - BASF Jugoslavija, Novi Sad, 32.
- Marjanović-Jeromela, Ana, Marinković, R., Vasić, Dragana, Škorić, D. (2002): Sadržaj ulja u semenu uljane repice (*Brassica napus* L.). Zbornik radova sa 43. savetovanja industrije ulja, Budva, Crna Gora, 117-122.
- Marjanović-Jeromela, Ana, Marinković, R., Sakač, Z., Vasić, Dragana, Lečić, Nada (2003): Uljana repica (*Brassica napus* L.) u ishrani domaćih životinja. Zbornik radova X simpozijuma tehnologije hrane za životinje Bezbednost i kvalitet, Vrnjačka Banja, Serbia, 19-23 October 2003, 339-343.

- Marjanović-Jeromela, Ana, Vasić, Dragana, Marinković, R., Mihailović, V., Mikić A. (2004): Korišćenje sačme uljane repice u ishrani domaćih životinja. Acta Agriculturae Serbica, IX, 17 (special issue): 515-519.
- Marjanović-Jeromela, Ana, Marinković, R., Mihailović, V., Miladinović, Dragana, Mikić, A., Milić, D. (2007): Possibilities for utilization of oilseed rape meal as protein feed. Proceedings of the 12th International Rapeseed Congress Sustainable Development in Cruciferous Oilseed Crops Production, Wuhan, China, 26-30 March 2007, III, 85-87 .
- Mihailović V., Erić P., Karagić Đ., Milić D., Mikić A. (2004): Prinos i komponente prinosa zrna stočnog graška u zavisnosti od tipa lista. Acta Agriculturae Serbica, IX, 17 (special issue): 67-71.
- Mihailović, V., Erić, P., Mikić, A. (2004b): Growing peas and vetches for forage in Serbia and Montenegro. Grassland Science in Europe, 9: 457-459.
- Mihailović, V., Mikić, A., Erić, P., Vasiljević, Sanja, Čupina, B., Katić, S. (2005): Protein pea in animal feeding. Biotechnology in Animal Husbandry, 21, 5-6, 1: 281-285.
- Mihailović, V., Mikić, A., Čupina, B., Vasić, Mirjana, Erić, P., (2007): Potencijal manje rasprostranjenih mahunarki za prinos zrna - bob (*Vicia faba* L.). Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 43: 255-261.
- Mikić A., Čupina B., Katić S., Karagić Đ. (2006): Značaj jednogodišnjih krmnih mahunarki u obezbeđivanju biljnih proteina. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 42, I: 91-103.
- Pritchard, F. M., Eagles, H. A., Norton, R. M., Salisbury, P. A., Nicolas, M. (2000): Environmental effects on seed composition of Victorian canola. Australian Journal of Experimental Agriculture, 40: 679-685.

## SEED AND PROTEIN YIELDS IN OILSEED RAPE (*BRASSICA NAPUS* L. VAR. *NAPUS*)

Ana Marjanović-Jeromela<sup>1A</sup>, Aleksandar Mikić<sup>1B</sup>, Radovan Marinković<sup>1A</sup>,  
Vojislav Mihailović<sup>1B</sup>, Dragana Miladinović<sup>1A</sup>

<sup>1A</sup>Institute of Field and Vegetable Crops, Oil Crops Department, Novi Sad, Serbia

<sup>1B</sup>Institute of Field and Vegetable Crops, Forage Crops Department, Novi Sad, Serbia

**Summary:** The oil extraction from oilseed rape seed leaves behind meal, with a crude protein content of about 40 % and a lysine content near to the one in soya bean meal, that could represent an excellent protein source in animal feeding. A small-plot trial has been carried out at the Experimental Field of the Institute of Field and Vegetable Crops at Rimski Šančevi from August 1997 to June 2000, including ten winter cultivars of oilseed rape of diverse geographical origin. The highest seed yield per both plant and area unit was in Sremica (11.48 g and 6027 kg ha<sup>-1</sup>), while the lowest seed yield per both plant and area unit was in Aligator (7.64 g and 4011 kg ha<sup>-1</sup>). The crude protein content in Sremica (219 g kg<sup>-1</sup>) was significantly higher at both levels than in all other examined cultivars. Crude protein yield varied between 782 kg ha<sup>-1</sup> in Aligator and 1320 kg ha<sup>-1</sup> in Sremica.

**Key words:** oilseed rape, yield, seed, crude protein.