

PARTNER, KRISTAL I DUKAT - NOVA GENERACIJA NOVOSADSKIH SORTI JAROG PROTEINSKOG GRAŠKA (*Pisum sativum*)

MIHAILOVIĆ, V., MIKIĆ, A., KATIĆ, S., KARAGIĆ, Đ.,
MILOŠEVIĆ, B., PATAKI, I., RADOJEVIĆ, V.¹

IZVOD: Tokom 2006. i 2007. godine, mikroogledi Odeljenja za zaštitu i priznavanje sorti Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije izvedeni su na četiri lokaliteta, uključujući tri novostvorene novosadske linije jarog stočnog graška, L-536, L-537 i L-538, i sortu Javor, kao standard. Sve tri linije priznate su 2007. godine pod imenima Partner, Kristal i Dukat. U proseku, prinos zrna sve tri novostvorene sorte bio je veći u poređenju sa standardnom sortom, sa najvećim prosečnim prinosom zrna kod sorte Partner (2732 kg ha⁻¹). Sve tri sorte pokazale su da, u povoljnim godinama, mogu da ostvare prinose i veće od 3500 kg ha⁻¹. Sadržaj sirovih proteina kretao se od 278,3 g kg⁻¹, kod sorte Javor, do 307,0 g kg⁻¹, kod sorte Dukat.

Ključne reči: prinos, proteinski grašak, sirovi proteini, zrno.

UVOD: Grašak (*Pisum L.*) vodi poreklo iz Bliskoistočnog i Mediteranskog centra diverziteta (Zeven & Zhukovsky, 1975), poput mnogih drugih, botanički srodnih vrsta, poput grahora (*Lathyrus spp.*), sočiva (*Lens culinaris* Medik.) i grahorica (*Vicia spp.*). Grašak predstavlja jednu od prvih gajenih biljnih vrsta, kao i jedan od useva koji je odigrao ključnu ulogu u rasprostriranju poljoprivrede u Evropi, nakon okončanja poslednjeg ledenog doba, prešavši iz Male Azije na Balkan i sledeći tok Dunava (Ljuština & Mikić, 2008).

Grašak je višenamenski usev, sa glavnom namenom u ljudskoj i ishrani domaćih životinja, te može da se koristi u vidu zelene krme, suve materije krme, krmnog brašna, nezrelog zrna, zrelog zrna i slame, kao i za zelenišno đubrenje (Mikić i sar., 2006). Izraz *stočni grašak* odnosi se na sve agromske tipove graška koji se koriste u ishrani domaćih životinja, obuhvatajući, načelno, *krmni*, kod kojeg se koristi nadzemna biomasa u fazi punog cvetanja i obrazovanja prvih mahuna, i *proteinski*, kod kojeg se koristi zrelo zrno (Mihailović i sar., 2004).

Originalni naučni rad (Original scientific paper)

¹ Dr VOJISLAV MIHAILOVIĆ, naučni savetnik, mr ALEKSANDAR MIKIĆ, istraživač saradnik, dr SLOBODAN KATIĆ, viši naučni saradnik, dr ĐURA KARAGIĆ, naučni saradnik, dipl. ing. BRANKO MILOŠEVIĆ, istraživač pripravnik, mr IMRE PATAKI, stručni savetnik, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, E-mail vojamih@ifvcns.ns.ac.rs. Prof. dr VELJKO RADOJEVIĆ, BAG-DEKO, Bačko Gradište.

Najveći proizvođači proteinskog graška u svetu su Kanada, sa više od 1400000 ha, i Kina, sa oko 900000 ha, a u Evropskoj Uniji Francuska, sa 164 000 ha, i Španija, sa 146000 ha (FAOSTAT, 2009). U Srbiji, procenjuje se da se proteinski grašak gaji na oko 10000 ha (Mihailović et al., 2005).

Oplemenjivanje proteinskog graška u Srbiji odvija se u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, sa četiri sorte, NS-Junior, Moravac, Jezero i Javor, od kojih je poslednja priznata 2002. godine (Mihailović i sar., 2007).

Materijal i metod rada

U proleće 2006. godine, Institut za ratarstvo i povrtarstvo je prijavio tri linije jarog stočnog graška Odeljenju za zaštitu i priznavanje sorti Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, pod oplemenjivačkim nazivima L-536, L-537 i L-538.

Sve tri linije stvorene su pedigre metodom selekcije, sa naglaskom na izraženu ranostasnost i visok i stabilan prinos zrelog zrna. Linija L-536 je selekcionisana iz hibridne populacije (Stehgolt x Jezero) x Stehgolt, linija L-537 iz hibridne populacije (Terese x Jezero) x Terese a linija L-538 iz hibridne populacije (Erbi x L-90) x Erbi.

Tokom 2006. i 2007. godine, mikroogledi su izvedeni na četiri lokaliteta Kruševac, Novi Sad, Pančevo i Sombor, pri čemu je lokalitet u Pančevu bio uključen samo 2007. godine. U obe godine i na sva četiri lokaliteta, mikroogledi su postavljeni po jedinstvenoj metodici, propisanoj od strane Odeljenja, odnosno, na

parcelama od 10 m², pri međurednom razmaku od 20 cm i u pet ponavljanja. Ogledi su uključili linije L-536, L-537, L-538 i sortu Javor, koja je bila standard. Uzorci biljaka, namenjeni analizi morfoloških svojstava, poput visine biljke (cm), visine prve mahune (cm), broja mahuna po biljci i mase hiljadu zrna (g), uzimani su neposredno uoči žetve, dok je izmereni prinos zrna (g 10 m⁻²) sa pojedinačnih parcela služio za određivanje prinosa zrna sa jedinice površine (kg ha⁻¹).

Rešenjima 320-04-00937/2/2006-08, 320-04-00938/2/2006-08 i 320-04-00939/2/2006-08, od 30. novembra 2007. godine, linije L-536, L-537, L-538 priznate su kao nove sorte pod nazivima Partner, Kristal i Dukat.

Rezultati i diskusija

Prosečne vrednosti visine biljke kretale su se u rasponu od 53 cm, kod sorte Dukat, do 61 cm, kod sorte Partner (Tab. 1). Variranje prosečnih vrednosti visine prve mahune, osobine od značaja za mehanizovanu žetvu, od 35 cm, kod sorte Dukat, do 39 cm, kod sorte Kristal, bilo je u granicama većine savremenih sorti proteinskog graška (Annicchiarico & Iannucci, 2008). Broj mahuna po biljci, koji je u pozitivnoj visokoznačajnoj korelaciji sa prinosom zrna (Togay et al., 2008), kretao se između 5,7 kod sorti Kristal i Javor, do 9,1 kod sorte Dukat. Najveća masa hiljadu zrna bila je kod sorte Javor (233 g), dok je najmanja masa hiljadu zrna bila kod sorte Kristal (207 g).

Postojanje statistički značajnih i visokoznačajnih razlika između prinosa zrna tri novostvorene i sorte

standard, kako između vrednosti za pojedine godine, tako i između vrednosti za pojedine lokalitete (Tab. 2), svedoči da je prinos stočnog graška i dalje pod velikim uticajem činilaca spoljašnje sredine što je u skaldu sa rezultatima Smýkal et al. (2008). U proseku, prinos zrna sve tri novostvorene sorte jarog stočnog graška

bio je veći u poređenju sa standardnom sortom, sa najvećim prosečnim prinosom zrna kod sorte Partner (2732 kg ha⁻¹). Sve tri sorte pokazale su da, u povoljnijim godinama, mogu da ostvare prinose i veće od 3500 kg ha⁻¹, što se može smatrati zadovoljavajućim za agroekološke uslove Balkana (Tekeli & Ates, 2003).

Tab. 1. Prosečne vrednosti morfoloških osobina sorti jarog proteinskog graška, 2006. i 2007. godine, na četiri lokaliteta, u poređenju sa standardom
 Tab. 1. Average values of the morphological traits of the spring pea cultivars in 2006 and 2007 at four locations in comparison to the control cultivar

Sorta/Cultivar Lokalitet/Locality	Osobina/Trait			
	Visina biljke Plant height (cm)	Visina prve mahune First pod height (cm)	Broj mahuna/ biljci Number of pod/plant	Masa 1000 zrna 1000 grains weight (g)
Sorta/Cultivar Partner				
Kruševac	66	44	4,9	199
Novi Sad	45	32	7,0	208
Pančevo	50		5,0	211
Sombor	83		5,0	225
Prosek/Mean	61	38	6,1	210
Sorta/Cultivar Kristal				
Kruševac	59	46	4,6	205
Novi Sad	42	33	6,0	202
Pančevo	50		5,0	217
Sombor	65		7,4	206
Prosek / Mean	54	39	5,7	207
Sorta/Cultivar Dukat				
Kruševac	65	41	7,9	190
Novi Sad	38	28	8,0	227
Pančevo	42		11,0	220
Sombor	68		9,5	235
Prosek/Mean	53	35	9,1	218
Sorta/Cultivar Javor (standard/control)				
Kruševac	60	43	4,6	226
Novi Sad	46	32	6,0	235
Pančevo				253
Sombor	66		7,4	220
Prosek/Mean	55	37	5,7	233

Tab. 2. Prinos zrna (kg ha^{-1}) sorti jarog proteinskog graška, 2006. i 2007. godine, na četiri lokaliteta, u poređenju sa standardom

Tab. 2. Grain yields (kg/ha^{-1}) of the spring pea cultivars in 2006 and 2007 at four locations in comparison to the control cultivar

Sorta/Cultivar Lokalitet/Locality	Godina/Year		Prosek Mean
	2006	2007	
Sorta/Cultivar Partner			
Kruševac	1398	3656	2527
Novi Sad	3902	2988	3445
Pančevo		2143	2143
Sombor	2852	2188	2520
Prosek/Mean			2732
Sorta/Cultivar Kristal			
Kruševac	2030	3500	2765
Novi Sad	3935	2864	3400
Pančevo		2082	2082
Sombor	2480	1378	1929
Prosek/Mean			2610
Sorta/Cultivar Dukat			
Kruševac	1748	2370	2059
Novi Sad	3751	3710	3731
Pančevo		2485	2485
Sombor	1944	1490	1717
Prosek/Mean			2500
Sorta/Cultivar Javor (standard/control)			
Kruševac	1590	2400	1995
Novi Sad	3422	2074	2748
Pančevo		2065	2065
Sombor	1984	1824	1904
Prosek/Mean			2194
LSD0.05	208		
LSD0.01	253		
CV (%)	12,92		

Sadržaj sirovih proteina kretao se od 278,3 g kg^{-1} , kod sorte Javor, do 307,0 g kg^{-1} , kod sorte Dukat (Tab. 3). Sve tri novostvorene sorte, a posebno Kristal i Dukat, odlikovale su se višim sadržajem sirovih proteina od sorte Javor (Tab. 3), koja je dugo bila najzastupljenija u proizvodnji u Srbiji (Mihailović i sar., 2003). Utvrđeno je

da su geni, koji određuju stabilan i visok sadržaj sirovih proteina, povezani sa genima koji određuju dužinu članaka i tip lista, poput gena *Le i af* (Burstin et al., 2007), što je prisutno u nekim od novopriznatih sorti, posebno u sorti Kristal, i što može da posluži kao objašnjenje ostvarenih rezultata.

Tab. 3. Hemijski sastav suve materije zrna ($g\ kg^{-1}$) sorti jarog proteinskog graška, 2007. godine, lokalitet Kruševac, u poređenju sa standardom (s)

Tab. 3. Chemical composition ($g\ kg^{-1}$) of the spring pea cultivars in 2007 at the locality of Kruševac in comparison to the control cultivar (s)

Sorta Cultivar	Sirovi proteini Crude protein	Sirova vlakna Crude fibre	Sirove masti Crude fat	Sirovi pepeo Crude ash	BEM* NFE
Partner	282,0	78,7	26,9	39,8	572,7
Kristal	305,6	80,7	36,8	47,9	528,9
Dukat	307,0	79,1	25,4	43,1	545,4
Javor (s)	278,3	79,9	29,9	41,6	570,2
F	139,3				
CV (%)	2,7				

* BEM - bez azotne ekstraktive materije

Zaključak

Na osnovu ostvarenih rezultata, može se očekivati da će novostvorene NS sorte jarog stočnog graška uskoro početi da zamenjuju sorte starije

generacije na proizvodnim površinama Srbije, doprinoseći boljem obezbeđivanju stočarstva kvalitetnim koncentrovanim hranivima.

LITERATURA

- ANNICCHIARICO, P., IANNUCCI, ANNA (2008): Adaptation strategy, germplasm type and adaptive traits for field pea improvement in Italy based on variety responses across climatically contrasting environments. *Field Crops Research*, 108: 133-142.
- BURSTIN, JUDITH, MARGET, P., HUART, MYRIAM, MOESSNER, ANNIE, MANGIN, BRIGITTE, DUCHENE, CHRISTIANE, DESPREZ, B., MUNIER-JOLAIN, NATHALIE, DUC, G. (2007): Developmental genes have pleiotropic effects on plant morphology and source capacity, eventually impacting on seed protein content and productivity in pea. *Plant Physiology*, 144: 768-781.
- FAOSTAT (2009): FAO Corporate Statistical Database (FAOSTAT). United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopOpDefault.aspx?PageID=567#anchor>
- LJUŠTINA, MARIJA, MIKIĆ, A. (2008): Grain legumes technology transfer in Old Europe - archaeological evidence. Book of Abstracts of the Second Grain Legumes Technology Transfer Platform (GL-TTP) Workshop Integrating Legume Science and Crop Breeding, Novi Sad, Serbia, 27 & 28 November 2008, 42-43.
- MIHAILOVIĆ, V., KATIĆ, S., KARAGIĆ, Đ., MIKIĆ, A. (2003): Nova sorta graška za zrno - Javor. *Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 38: 59-64.
- MIHAILOVIĆ, V., MIKIĆ, A., ČUPI-NA, B. (2004): Botanička i agromomska klasifikacija stočnog graška (*Pisum sativum* L.). *Acta Agriculturae Serbica*, IX: 17 (special issue): 61-65.
- MIHAILOVIĆ, V., MIKIĆ, A., ČUPI-NA, B., ERIC, P. (2005): Field pea

- and vetches in Serbia and Montenegro. *Grain Legumes*, 44: 25-26.
- MIHAILOVIĆ, V., PATAKI, I., MIKIĆ, A., KATIĆ, S., VASILJEVIĆ, SANJA (2007): Dostignuća u oplemenjivanju jednogodišnjih krmnih biljaka u Srbiji. *Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 44(I): 79-85.
- MIKIĆ, A., ČUPINA, B., KATIĆ, S., KARAGIĆ, Đ. (2006): Značaj jednogodišnjih krmnih mahunarki u obezbeđivanju biljnih proteina. *Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 42(I): 91-103.
- SMÝKAL, P., HORÁČEK, J., DOSTÁLOVÁ, RADMILA, HÝBL, M. (2008): Variety discrimination in pea (*Pisum sativum* L.) by molecular, biochemical and morphological markers. *Journal of Applied Genetics*, 49(2): 155-166.
- TEKELI, A. S., ATES, E. (2003): Yield and its components in field pea (*Pisum arvense* L.) lines. *Journal of Central European Agriculture*, 4(4): 313-318.
- TOGAY, N., TOGAY, Y., YILDIRIM, B., DOGAN, Y. (2008): Relationships between yield and some yield components in pea (*Pisum sativum ssp arvense* L.) genotypes by using correlation and path analysis. *African Journal of Biotechnology*, 7(23): 4285-4287.
- ZEVEN, A. C., ZHUKOVSKY, P. M. (1975): *Dictionary of Cultivated Plants and Their Centres of Diversity*, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, The Netherlands, 219.

PARTNER, KRISTAL AND DUKAT - A NEW GENERATION OF THE NOVI SAD SPRING PROTEIN PEA (*Pisum sativum*) CULTIVARS

VOJISLAV MIHAILOVIĆ, ALEKSANDAR MIKIĆ,
SLOBODAN KATIĆ, ĐURA KARAGIĆ, BRANKO MILOŠEVIĆ,
IMRE PATAKI, VELJKO RADOJEVIĆ

SUMMARY

In 2007 and 2008, the trials of the Department of Variety Protection and Registration of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia were carried out on four locations, including three new Novi Sad spring pea line, L-536, L-537 and L-538, and the control cultivar Javor. In average, the grain yield of all three lines was higher in comparison to the control cultivar, with the highest average yield in Partner (2732 kg ha⁻¹). All three cultivars have shown that in favourable years may give grain yields higher than 3500 kg ha⁻¹. The crude protein content ranged from 278.3 g kg⁻¹, in Javor, to 307.0 g kg⁻¹, in Dukat.

Key words: crude protein, grain, protein pea, yield.