



**INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO  
NOVI SAD**

# **ZBORNIK REFERATA**

***53. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS)***

ZLATIBOR, 27-31.01.2019.



**ZBORNİK REFERATA**  
**53. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS)**  
**Zlatibor, 27-31.01.2019.**

**Organizator i izdavač:**

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

**Počasni odbor:**

prof. dr Bogdan Kuzmanović  
prof. dr Srbislav Denčić  
dr Đorđe Jocković  
dr Milisav Stojaković  
dr Miloš Vidić  
dr Radovan Marinković  
prof. dr Miroslav Malešević  
mr Zlatko Grušanović  
prof. dr Nedeljko Tica  
prof. dr Dušan Živković

**Programski odbor:**

dr Svetlana Balešević Tubić (predsednik)  
dr Radivoje Jevtić  
dr Ana Marjanović Jeromela  
dr Dragana Miladinović  
dr Goran Bekavac  
dr Vladimir Miklič  
dr Jegor Miladinović  
dr Đura Karagić  
dr Dušanka Bugarski  
dr Vladimir Sikora  
dr Zorica Nikolić  
dr Jovica Vasin  
dr Jelena Marinković

**Organizacioni odbor:**

dr Radivoje Jevtić  
dr Ana Marjanović Jeromela  
dr Dragana Miladinović

**Glavni urednik:**

dr Ana Marjanović Jeromela

**Tehnička priprema:**

Tanja Vunjak  
Ivana Knežević

ISBN 978-86-80417-82-0



## SADRŽAJ

### **Novosadske sorte strnih žita za različite uslove proizvodnje ..... 4**

Novica Mladenov, Radivoje Jevtić, Bojan Jocković, Milan Miroslavljević, Vladimir Aćin, Mirjana Lalošević, Dragana Trkulja, Sanja Mikić, Dragan Živančev, Ljiljana Brbaklić, Vojislava Momčilović, Sonja Ilin, Vesna Župunski, Tanja Dražić, Nenad Kovačević, Branko Gajičić, Slaviša Štatkić

### **Rezultati ogleda i preporuka NS hibrida kukuruza za 2019. godinu ..... 11**

Bojan Mitrović, Dušan Stanislavljević, Miroslav Zorić, Petar Čanak, Nenad Ilić, Aleksandra Nastasić, Božana Purar, Milosav Babić, Goran Bekavac

### **Potencijal jarih NS sorti proteinskog graška za prinos zrna ..... 18**

Branko Milošević, Snežana Katanski, Đura Karagić, Dragan Milić, Dalibor Živanov, Sanja Vasiljević, Vojislav Mihailović

### **Produktivnost NS hibrida suncokreta u 2018. godini i preporuke za setvu ..... 24**

Igor Balalić, Siniša Jocić, Sandra Cvejić, Milan Jocković, Dragana Miladinović, Nada Hladni, Nedjeljko Klisurić, Vladimir Miklič

### **Soja u 2018. godini ..... 33**

Vojin Đukić, Jegor Miladinović, Svetlana Balešević Tubić, Vuk Đorđević, Kristina Petrović, Marina Čeran, Zlatica Miladinov

### **Program unapređenja proizvodnje alternativnih kultura u 2018. godini ..... 42**

Vladimir Sikora, Milka Brdar Jokanović, Vera Popović, Milica Aćimović, Biljana Kiprovski



## POTENCIJAL JARIH NS SORTI PROTEINSKOG GRAŠKA ZA PRINOS ZRNA

**Branko Milošević, Snežana Katanski, Đura Karagić, Dragan Milić,  
Dalibor Živanov, Sanja Vasiljević, Vojislav Mihailović**

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad  
branko.milosevic@ifvcns.ns.ac.rs

### Uvod

Proteinski grašak (*Pisum sativum* L.) pripada porodici *Fabaceae* (mahunarke, leguminoze) koja se sastoji od tri podfamilije sa oko 15.000 vrsta, različitih po morfološkim svojstvima, arealu gajenja i ekonomskom značaju (Denarie et al. 1992). Grašak odlikuje velika genetička raznolikost. Postoje ozime i jare sorte, po morfološkoj građi sorte sa lišćem (konvencionalne) i bez lišća (sa viticama, tzv. afile tip), indeterminantnog i determinantnog porasta stabla, vrlo ranostasne i kasnostasne. Seme je različito po boji, obliku i veličini. Sorte graška mogu se svrstati u baštenski grašak, koji se koristi kao povrće, poljski grašak koji se koristi za proizvodnju suvog zrna za hranu i krmni grašak, koji se gaji prvenstveno za zelenu krmu. Međutim, brojne sorte graška mogu biti višenamenske. Grašak namenjen ishrani ljudi može da se koristi i u stočarstvu i za sideraciju (Maxted, 2001).

Proteinski grašak se u svetu gaji na 7.600.000 ha, što odgovara obimu proizvodnje od 14.360.000 t (FAOSTAT, 2016). Godinama unazad, Kanada je država sa najvećim površinama zasejanim proteinskim graškom (1.697.000 ha), kao i njegov najveći proizvođač i uvoznik. U Evropi, u celini, najveći proizvođači stočnog graška su Rusija (1.039.900 ha) i Ukrajina (238.700 ha), a u Evropskoj uniji Francuska (216.000 ha) i Španija (174.000 ha). Stočni grašak je dobro prilagođen agroekološkim uslovima Srbije, a posebno dobri rezultati postižu se u regionima Vojvodine i centralne Srbije.

Proteinski grašak može ostvariti prinose suvog zrna više od 6 t/ha (Mikić et al. 2007; Mihailović et al. 2010). Prosečan prinos sirovih proteina kreme dostiže 1.900 kg/ha kod ozimih sorti i više od 1.700 kg/ha kod jarih sorti. Novostvorene domaće sorte proteinskog graška Partner, Kristal i Dukat odlikuju se prosečnim prinosom sirovih proteina između 1.400 kg/ha i 1.500 kg/ha (Mihailović et al. 2010). Seme stočnog graška sadrži veliku količinu proteina, aminokiselina, šećera, ugljenih hidrata, vitamina A i C, kalcijuma i fosfora, te zbog toga ima široku primenu (Jovičić et al. 2010).

Cilj istraživanja je bio da se utvrdi prinos i komponente prinosa semena, kao i kvalitet zrna vodećih sorti jarog proteinskog graška u Srbiji.

### Materijal i metod rada

Istraživanje je izvedeno tokom 2010-2012. godine na eksperimentalnom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad na Rimskim šančevima. Poljski ogled postavljen je po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja sa slučajnim rasporedom parcela. Veličina osnovne



parcele bila je 18 m<sup>2</sup> (6 × 3 m). Razmak između redova u parcelama bio je 20 cm, tako da je svaka parcela imala 15 redova.

U ispitivanjima su bile uključene tri dominantne sorte jarog proteinskog graška: NS Junior, Dukat i Partner.

**NS JUNIOR** je sorta jarog graška za kombinovano iskorišćavanje, odnosno za krmu i zrno. Biljke su visine između 125 i 145 cm, indeterminantnog porasta, sa visokim udelom lista u ukupnoj masi biljke i belim cvetom. Posедуje genetski potencijal za prinos zrna od 5 t/ha, uz sadržaj sirovih proteina i do 28%. Najrasprostranjenija je sorta jarog graška na površinama u Srbiji.

**DUKAT** je srednje rana, visokorodna sorta jarog proteinskog graška. Determinantnog je porasta visine 50-75 cm, običnog tipa lista. Manje je osetljiva na poleganje. U gornjoj polovini biljke obrazuje 8-12 mahuna sa po 5-7 krupnih zrna.

**PARTNER** je vrlo rana sorta jarog proteinskog graška za proizvodnju zrna. Dužina vegetacije kod ove sorte je 80-85 dana. Pokazuje minimalnu sklonost ka poleganju, visine stabla 50-70 cm, afila tipa lista i bele boje cveta.

Na usevu stočnog graška utvrđena su i analizirana sledeća svojstva:

- a) Komponente prinosa semena: broj biljaka po jedinici površine, visina biljaka (cm), broj grana, broj internodija, visina biljke do prve mahune (cm), broj mahuna po biljci, broj semena po mahuni i masa 1000 semena.
- b) Prinos semena.

Analiza komponenti prinosa semena vršena je na 10 biljaka iz središnjih redova svake parcele, u fazi fiziološke zrelosti semena, neposredno pred žetvu useva. Broj biljaka po jedinici površine utvrđen je brojanjem biljaka na kvadratni metar. Visina biljaka se merila od mesta gde se spajaju koren i stablo do vrha stabla. Broj internodija je određivan na glavnom stablu. Visina do prve mahune se utvrđivala od mesta gde se spajaju koren i stablo i mesta odakle kreće lisna drška u čijem pazuhu se nalazi drška prve mahune.

## Rezultati istraživanja

Najveći prosečan prinos ostvarila je srednje rana sorta sa afila tipom lista, Partner (4.521 kg/ha) jer je najmanje osetljiva na poleganje i osipanje semena iz mahuna pre žetve (Tab. 1), dok je najniži prinos zabeležen kod kasne sorte indeterminantnog porasta stabla NS Junior (2.717 kg/ha). Povećana osetljivost na poleganje sorti indeterminantnog porasta stabla posledica je veće visine biljaka, veće dužine internodija i veće mase biljaka. Prema Karagić et al. (2008), poleganje biljaka graška, posebno kod sorti indeterminantnog porasta stabla, predstavlja jedan od najznačajnijih limitirajućih činilaca za postizanje visokih prinosa semena graška u agroekološkim uslovima Srbije.

Efekat godine nije bio značajan za prinos semena jarog proteinskog graška, odnosno sve tri godine ispitivanja odlikovale su se povoljnim uslovima za proizvodnju graška. Ako se rezultati



ispitivanja prate posmatranjem prosečnih vrednosti po godinama ispitivanja, može se zaključiti da su najviši prinosi ostvareni u 2010. (4.223 kg/ha), zatim u 2012. (3.976 kg/ha), a najniži prinosi bili su u 2011. godini (3.885 kg/ha).

Sadržaj sirovih proteina semena varirao je pod uticajem godine, odnosno uslova sredine, i sorte. Kod kasne sorte neograničenog porasta stabla (NS Junior) utvrđen je statistički visoko značajno veći prosečan procenat proteina (27,6%) u odnosu na druge dve ispitivane sorte skraćene stabljike, Dukat (23,1%) i Partner (23,0%).

Gustina useva predstavlja vrlo značajnu komponentu prinosa jer objašnjava 68-70% varijacije prinosa semena graška (Mera, 1989). Kod svih ispitivanih sorti ostvaren je prosečan broj biljaka graška u žetvi od 79,8 biljaka/m<sup>2</sup> (Tab. 2). Sorta sa indeterminantnim porastom stabla, NS Junior, imala je najmanji broj biljaka po jedinici površine (66,0 biljaka/m<sup>2</sup>) u odnosu na sorte sa determinatnim porastom stabla, Dukat i Partner, čije su vrednosti bile 88,0 i 85,3 biljaka/m<sup>2</sup>. Prinos semena graška povećava se sa povećanjem gustine useva sve do dostizanja optimalne gustine. Moot and McNeil (1995) su utvrdili da se prinos nadzemnog dela biomase i

Tabela 1. Prinos (kg/ha) i sadržaj sirovih proteina u semenu (%) NS sorti proteinskog graška u periodu 2010-2012.

Sorta	Prinos zrna (kg/ha)			Prosečan prinos zrna (kg/ha)	Sadržaj sirovih proteina (%)			Prosečan sadržaj sirovih proteina (%)
	2010.	2011.	2012.		2010.	2011.	2012.	
NS Junior	2.977	2.920	2.255	2.717	26,4	27,9	28,7	27,6
Dukat	4.893	4.597	5.047	4.846	23,1	23,7	22,6	23,1
Partner	4.800	4.137	4.627	4.521	23,4	24,2	21,5	23,0
Prosek	4.223	3.885	3.976	4.028	24,2	25,3	24,3	24,6

Tabela 2. Prosečne vrednosti komponenti prinosa NS sorti graška za 2010, 2011. i 2012. godinu na Rimskim šančevima

Svojstvo	NS Junior	Dukat	Partner	Prosek
Broj biljaka po m <sup>2</sup>	66,0	88,0	85,3	79,8
Visina biljaka (cm)	158,0	65,3	69,9	97,7
Broj grana	1,57	1,03	1,07	1,22
Broj internodija	23,3	17,2	16,9	19,1
Visina biljaka do prve mahune (cm)	101,1	34,7	40,1	58,6
Broj mahuna po biljci	12,5	9,8	9,1	10,5
Broj semena po mahuni	4,1	4,9	4,3	4,4
Masa 1000 semena	148,9	232,6	214,2	198,6



semena graška udvostručio povećanjem gustine useva sa 9 na 100 biljaka/m<sup>2</sup>. Daljim povećanjem gustine useva do 400 biljaka/m<sup>2</sup> prinos se nije povećavao. Dakle, nakon dostizanja optimalne gustine useva ne može se očekivati dalje povećanje prinosa. Povećanjem gustine useva povećava se osetljivost biljaka na poleganje, što negativno utiče na prinos semena (Pullan and Hebblethwaite, 1990). Sa druge strane, Sawicki et al. (2000) optimalnom gustinom useva za sorte sa afila tipom lista smatraju 100-120 biljaka/m<sup>2</sup>, odnosno gustina useva od 70-140 biljaka/m<sup>2</sup> (Heath et al., 1991) obezbeđuje uslove za postizanje maksimalnog prinosa semena, zahvaljujući osobini graška da kompenzuje smanjenje broja biljaka povećanjem broja mahuna po biljci, odnosno zahvaljujući plastičnosti ovih komponenti prinosa. Međutim, smanjenjem gustine useva ispod 70 biljaka/m<sup>2</sup> značajno se povećava rizik od smanjenja prinosa semena.

Prosečna visina biljaka proteinskog graška na nivou oglada iznosila je 97,7 cm. Povećana osetljivost na poleganje sorti indeterminantnog porasta stabla posledica je veće visine biljaka, veće dužine internodija i veće mase biljaka. Tako je sorta NS Junior imala značajno više biljke, prosečno 158,0 cm, u odnosu na sorte sa determinantnim porastom stabla, Dukat (65,3 cm) i Partner (69,9 cm).

Broj grana po biljci predstavlja jedan od dobrih kriterijuma za odabir produktivnih genotipova graška. Sorta indeterminantnog porasta, NS Junior, imala je značajno izraženije grananje (1,57 grane) u odnosu na sorte Dukat (1,03 grane) i Partner (1,07), čime se kompenzuje manji broj biljaka po jedinici površine, što je u saglasnosti sa rezultatima više istraživanja (Spies et al. 2010; Yucel, 2013). Erić i sar. (2004) navode da se biljke stočnog graška u ređem sklopu pojačano granaju iz osnove stabla čime se produžava period cvetanja oplodnje i sazrevanja.

Najveći broj internodija utvrđen je kod kasnostasne sorte indeterminantnog porasta stabla NS Junior (23,3). Među sortama determinantnog porasta stabla, broj internodija je iznosio 17,2 za sortu Dukat, odnosno 16,9 za sortu Partner.

Utvrđene su značajne razlike u visini stabla do prve mahune između ispitivanih sorti proteinskog graška. Najveće prosečne vrednosti za ispitivano svojstvo utvrđene su kod sorte NS Junior (101,1 cm), vrlo kasnostasne sorte indeterminantnog porasta stabla. Kod sorte determinantnog porasta stabla i afila tipa lista, Partner, prosečna visina stabla do prve mahune iznosila je 40,1 cm. Najmanja prosečna visina stabla do prve mahune utvrđena je za biljke sorte Dukat (34,7 cm).

Prosečan broj mahuna po biljci na nivou oglada iznosio je 10,5. Razlike u broju mahuna između ispitivanih sorti proteinskog graška bile su relativno male. Rezultati trogodišnjeg proseka ukazuju na to da je najveći broj mahuna po biljci imala sorta indeterminantnog porasta stabla, NS Junior (12,5), a najmanji prosečan broj mahuna utvrđen je na biljkama sorte Partner (9,1).

Opšte je poznato da je broj semena po mahuni vrlo varijabilna komponenta prinosa. Povećanje temperature vazduha tokom faze formiranja semena, smanjenje intenziteta svetlosti, povećanje gustine useva, kao i smanjenje lisne mase doprinose povećanju broja abortiranih semena, što kao rezultat ima manji broj semena po biljci (Guilioni et al. 2003). Prosečan broj semena po mahuni na nivou oglada iznosio je 4,4. Razlike u broju semena po mahuni između ispitivanih sorti proteinskog graška po godinama ispitivanja bile su relativno male. Najveći broj semena po mahuni na nivou oglada ostvarila je sorta Dukat (4,9 semena/mahuni).



Guilioni et al. (2003) utvrdili su da je broj semena po biljci, kao najvarijabilnija komponenta prinosa semena graška, pod snažnim uticajem ekstremno visokih temperatura i vodnog stresa, posebno u fazama od početka cvetanja do početka nalivanja semena. Ekstremno visoke temperature dovode do propadanja generativnih organa u vrlo kratkom roku, dok kombinacija sa vodnim stresom vrlo negativno utiče na prinos biomase, a preko toga i na prinos semena. Nasuprot tome, previsoka suma padavina, nepovoljnog rasporeda, dovodi do poleganja graška i značajnog smanjenja prinosa.

Masa 1000 semena predstavlja najstabilniju komponentu prinosa, pošto u velikom stepenu zavisi od genetske strukture sorte (Littleton et al. 1979; Saxena, 1980; Poggio et al. 2005) i visoko je nasledno svojstvo. Na nivou ogleda prosečna masa hiljadu semena iznosila je 198,6 g. Sorte ograničenog porasta, Dukat (232,6 g) i Partner (214,2 g), imale su značajno veću masu hiljadu semena u odnosu na sortu indeterminantnog porasta stabla NS Junior (148,9 g). Dobijeni rezultati u saglasnosti su sa ranijim istraživanjima Mihailovića i sar. (2006), gde su se sorte neograničenog porasta stabla, skraćenih članaka i običnog tipa lista, kao i sorte sa ograničenim rastom stabla, skraćenih članaka i afila tipa lista, odlikovale najvećim prosečnim vrednostima mase 1000 semena i najvišim prinosima zrna po biljci i jedinici površine.

## Zaključak

Najrasprostranjenije sorte jarog proteinskog graška u Srbiji - Partner, Dukat i NS Junior po morfološkim osobinama i dužini vegetacije pripadaju različitim tipovima, odnosno grupama sorti. One su stvorene različitim metodama oplemenjivanja i međusobno se značajno razlikuju, kako po tipu porasta stabla, građi lista, osetljivosti na poleganje, masi 1000 semena, građi semenjače, tako i po dužini vegetacije. Dobijeni rezultati ukazuju na izuzetan genetički potencijal jarih NS sorti proteinskog graška (>5 t/ha), uz sadržaj sirovih proteina i do 28%. Ostvareni rezultati ukazuju na potencijal proteinskih graškova, kao i na neophodnost širenja areala gajenja u cilju povećanja stabilnosti prinosa proteina po jedinici površine. Aktivnosti Odeljenja za krmno bilje biće i dalje fokusirane na obezbeđenje dovoljnih količina semena NS proteinskih graškova kako za snabdevanje domaćeg tržišta, tako i za izvoz semena proteinskih graškova, ne samo jarih nego i ozimih formi u zemlje regiona, na tržišta EU i istočne Evrope (Ukrajina, Rusija, Moldavija) zbog sve većih potreba ovih tržišta u proteinskoj komponenti u ishrani, ne samo životinja nego i ljudi.

## Literatura

- Denarie J, Debelle F, Rosenberg C (1992): Signaling and host range variation in nodulation. *Annual Reviews in Microbiology*, 46(1): 497-531.
- Erić P, Čupina B, Mihailović V, Mikić A (2004): Sortna specifičnost agrotehnike stočnog graška. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 40: 405-417.





- FAOSTAT (2016): FAO Statistical Databases (FAOSTAT). Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), Rome, <http://faostat.fao.org>.
- Guilioni L, Wéry J, Lecoeur J (2003): High temperature and water deficit may reduce seed number in field pea purely by decreasing plant growth rate. *Functional Plant Biology*, 30(11): 1151-1164.
- Heath MC, Knott CM, Dyer CJ, Rogers-Lewis D (1991): Optimum plant densities for three semi-leafless combining pea (*Pisum sativum*) cultivars under contrasting field conditions. *Annals of Applied Biology*, 118(3): 671-688.
- Jovičić D, Vujaković M, Milošević M, Karagić Đ, Taški-Ajduković K, Ignjatov M, Mikić A (2010): Uticaj zaslanjenosti na klijanje i parametre porasta ponika stočnog graška (*Pisum sativum* L.). *Ratarstvo i povrtarstvo*, 47(2):523-528.
- Karagić Đ, Katić S, Mihailović V, Vasiljević S, Mikić A, Milić D (2008): What a seed producer needs from a plant breeder – the example of Novi Sad (NS) forage legumes varieties. *Book of Abstracts of the Second Grain Legumes Technology Transfer Platform (GL-TTP) Workshop, Novi Sad, Serbia*: 56-57.
- Littleton EJ, Dennett MD, Elston J, Monteith JL (1979): The growth and development of cowpeas (*Vigna unguiculata*) under tropical field conditions: 1. Leaf area. *The Journal of Agricultural Science*, 93(02): 291-307.
- Mera K (1989): Plant population and spacing for conventional foliage dry peas (*Pisum sativum* L.), Plaoma, Florette, *Agricultura Tecnica* (Chile).
- Mihailović V, Mikić A, Katić S, Karagić Đ, Erić P, Čupina B (2006): Uticaj mofloloških osobina na pinos zrna proteinskog graška (*Pisum sativum* L.). 3. Simpozijum selekcije za oplemenjivanje organizama Društva genetičara Srbije i 4. Naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva Društva selekcionera i semenara Srbije. Str. 27, Zlatibor, 16–20. maj 2006.
- Mihailović V, Mikić A, Katić S, Karagić Đ, Milošević B (2010): Potencijal stočnog graška za prinos proteina krme i zrna. *Ratarstvo i povrtarstvo*, 47(1): 43-48.
- Mikić A, Mihailović V, Duc G., Čupina B., Eteve G., Lejeune-Henaut I., Mikić V. (2007): Evaluation of winter protein pea cultivars in conditions of Serbia. *Zbornik Radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, XI simpozijuma o krmnom bilju Republike Srbije sa međunarodnim učešćem*, 2:107-112.
- Moot D J, McNeil D L (1995): Yield components, harvest index and plant type in relation to yield differences in field pea genotypes. *Euphytica*, 86(1): 31-40.
- Poggio SL, Satorre EH, Dethiou S, Gonzalo GM (2005): Pod and seed numbers as a function of photothermal quotient during the seed set period of field pea (*Pisum sativum*) crops. *European Journal of Agronomy*, 22(1):55-69.
- Pullan MR, Hebblethwaite PD (1990): The interaction between lodging and plant population in combining peas. *Annals of Applied Biology*, 117(1): 119-127.
- Saxena MC (1980): Recent advances in chick pea improvement hyderabad. *AP ICRISAT India*, 89-96.
- Sawicki J, Boros L, Wawer A (2000): The effect of plant densities on agronomic traits of three semi-leafless pea (*Pisum sativum* L.) genotypes. *Biuletyn-Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roslin*, 253-262.
- Spies JM, Warkentin TD, Shirliffe S (2010): Basal branching in field pea cultivars and yield-density relationships. *Canadian Journal of Plant Science*, 90(5): 679-690.
- Yucel DO (2013): Impact of plant density on yield and yield components of pea (*Pisum sativum* ssp. *sativum* L.) cultivars. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 8(2):169-174.