



Uljana repica (*Brassica napus* L.) kao proteinska biljna vrsta

Radovan Marinković*, Ana Marjanović-Jeromela, Petar Mitrović, Željko Milovac

Institut za tararstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

Izvod: Proteini biljnog porekla imaju veliki značaj u životu čoveka i životinja. Problem ishrane u svetu nemoguće je rešiti odvojeno od potreba u proteinima. Neodgovarajuća ishrana može se rešiti samo obezbeđenjem odgovarajućih proteina. Čoveku je, na primer, potrebno oko 120 g proteina dnevno od čega trećina treba da je iz mesa i mleka. Neke kategorije stanovništva, poput bolesnih, dece, trudnica i sportista, osetljivije su na nedostatak proteina.

Uljane biljke se pored sinteze ulja kao osnovne rezervne materije u semenu, karakterišu i visokim nivoom sinteze proteina i mogu služiti kao izvor istih za ljudsku i životinjsku ishranu. Sadržaj proteina u semenu uljane repice na lokalitetu Rimski Šančevi se gledano u celini kretao od 19,60 % (NS-L-74) do 25,93 % (JR-NS-36), a u lokalitetu Sombora od 19,26 % (NS-L-74) do 24,06 % i 24,09 % (NS-L-46 i sorta Mira). Genotip NS-L-74 imao je najniži sadržaj proteina u oba lokaliteta ispitivanja. Veći sadržaj proteina konstatovan je kod jarah u odnosu na ozime genotipove.

KLjučne reči: linije, protein, sorte, uljane biljke

Uvod

Proteini su najvažniji i najkarakterističniji sastojak živih organizama bez kojih nema života. U samim biljkama molekuli proteina obavljaju razne funkcije. Neki od njih služe kao rezervne materije za prorastanje semena, drugi vrše ulogu katalizatora i učestvuju u zaštiti od mnogih negativnih faktora. Razlikuju se po načinu nastajanja, masi, specifičnim svojstvima i lokalizovani su u različitim ćelijskim organelama.

Problem ishrane u svetu nemoguće je rešiti odvojeno od potreba za proteinima. Prema autoru Altschul (1970) obezbeđenje stanovništva proteinima, zavisno od regiona, ide u dva pravca. U siromašnim regionima stanovništvo uglavnom konzumira proteine biljnog porekla, a u bogatijim zemljama životinjskog porekla. Smatra se da se godišnje proizvede 25 miliona tona proteina životinj-

skog porekla za koje se potroši 135 miliona tona proteina biljnog porekla.

Uljane biljke se mogu dvojako iskorišćavati. Njihovim gajenjem ne samo da se rešava obezbeđivanje ljudi i industrije jestivim i tehničkim uljima, već se obezbeđuje i značajna uskladenost u proizvodnji proteina. Iz tog razloga je naziv "uljane biljke" za grupu poljoprivrednih biljaka koje se gaje radi dobijanja biljnih ulja prilično uslovan, jednostran i ne daje pravu predstavu o privrednom značaju tih biljaka. Zašto? Zato što se biljke koje kao osnovnu rezervnu materiju sintetišu ulje, karakterišu i nakupljanjem visokog nivoa belančevina. Suma te dve cenjene materije kod uljanih biljaka može biti i do 70 % (Tab. 1).

Ovaj rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru projekta TR20081 finansiranog od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije / This article is a result of research within project TR20081 financed by Ministry of science and technological development of the Republic of Serbia.

*autor za kontakt / corresponding author
(radovan.marinkovic@ifvns.ns.ac.rs)

Tab. 1. Sadržaj ulja i proteina (%) u apsolutno suvom semenu nekih uljanib biljaka
 Tab. 1. Oil and protein content (%) in absolutely dry seeds of some oil crops

Biljne vrste / <i>Plant species</i>	Sadržaj ulja / <i>Oil content</i>	Sadržaj proteina / <i>Protein content</i>	Ukupan sadržaj ulja i proteina / <i>Total content of oil and protein</i>	Autori / <i>Authors</i>
Suncokret / <i>Sunflower</i>	42,0 - 54,0	15,0 - 21,0	63,0 - 69,0	Ćupina i Sakač 1989.
Soja / <i>Soybean</i>	18,6 - 21,8	37,3 - 41,3	59,1 - 59,9	Vidić i sar. 2008
Uljana repica / <i>Rapeseed</i>	40,0 - 47,0	19,0 - 29,0	66,0 - 69,0	Marjanović-Jeromela i sar. 2008.
Lan / <i>Flax</i>	42,1 - 46,4			Tovstanovskaja 1997
Ricinus / <i>Castor bean</i>	41,3 - 46,4 50,1 - 51,7	18,2 - 19,6	60,09 - 64,60	Marinković i sar. 1996, Lupinos 2000.

Po površinama koje zauzima u svetu, uljana repica se nalazi na trećem mestu, iza soje i pamuka. Zasejane površine pod uljanom repicom u svetu kretale su se u poslednjih 11 godina od 21.780.675 ha (1996) do 27.827.006 ha (1999) (Tab. 2).

Najveće površine nalazile su se u Kini (u proseku preko 7 miliona hektara godišnje), Indiji (u proseku preko 6 miliona hektara godišnje), Kanadi (u proseku preko 4 miliona hektara godišnje), itd.

Tab. 2. Površine (ha) najvažnijih uljanib biljaka u svetu (FAO Stat.)

Tab. 2. Area (ha) of the most important oil crops in the world (FAO Stat.)

Godina / <i>Year</i>	Biljka / <i>Plant</i>					
	Soja / <i>Soybean</i>	Ulj. repica / <i>Rapeseed</i>	Suncokret / <i>Sunflower</i>	Kikiriki / <i>Peanuts</i>	Palma / <i>Oil Palm fruit</i>	Pamuk / <i>Seed cotton</i>
1996.	61081657	21780675	20438029	22542515	8376885	34533000
1997.	66947742	23557519	18753578	22518051	8659721	33868477
1998.	70976129	25938245	20695661	23436940	8995229	33426637
1999.	71890029	27827006	23242545	23477490	9283499	32570387
2000.	74150573	26180348	20976949	23539668	9633501	31876047
2001.	76368403	24014608	18125807	25101680	9652801	33885655
2002.	76077867	22396754	18015858	25231880	10592940	34433546
2003.	79167520	22855090	19568213	25863695	9633501	32281621
2004.	91443054	26425385	21436397	24607001	9652801	34894210
2005.	93393438	27612623	23033085	23598310	13139575	35005569
2006.	92988859	27796428	23700249	22231685	13276566	35291977

Najveće površine pod uljanom repicom u Evropi evidentirane su u Nemačkoj i Francuskoj (oko 1 milion hektara). Znatno manje površine u odnosu na Francusku i Nemačku, ali opet značajne, registrovane su u Poljskoj, Velikoj Britaniji i Češkoj. U SFR Jugoslaviji najveće površine pod ovom biljkom bile su zasejane 1986. (15.757 ha) da bi se posle toga drastično smanjile.

Materijal i metod rada

Ogled je obuhvatio 38 genotipova uzima i 8 genotipova jare uljane repice. Među ozi-

mim genotipovima nalazilo se tri hibridne kombinacije, 10 sorata i 25 linija koje se nalaze u 5, 6. ili 7. godini inbredovanja. Set jarah genotipova sastojao se od dve sorte i šest linija koje se nalaze u 6. godini inbredovanja. Ogled je bio postavljen na dva lokaliteta (Rimski Šančevi i Sombor). Ogledi su bili postavljeni u tri ponavljanja po slučajnom blok sistemu. Materijal je bio posejan mašinski u dobro pripremljeno zemljište i u optimalnom roku. Razmak između redova bio je 25cm, a između biljaka u redu 5 cm do 6 cm. Za analizu sadržaja proteina uziman je uzo-

rak od 10 g semena, za svaki genotip iz sva tri ponavljanja. Sadržaj proteina utvrđen je metodom po Kjeldahl-u. Statistička obrada podataka je urađena prema Haživukoviću (1991), po modelu analize varijanse za oglede na više mesta za svaku grupu genotipova.

Rezultati i diskusija

Izračunate prosečne vrednosti sadržaja proteina, uzimajući u obzir sve genotipove kod ozime i kod jare forme, ukazuju da su jare sorte bile visoko značajno bolje od ozimih (za 2,15 %) na oba lokaliteta ispitivanja (Tab. 3). Međutim, između lokaliteta ispitivanja sadržaj proteina se kod obe forme genotipova nije značajno razlikovao.

Posmatrajući izračunate prosečne vrednosti može se zapaziti da su kod ozime forme najveći sadržaj proteina imale hibridne kombinacije, visoko signifikantna više od inbred linija i sorata. Niži sadržaj konstatovan je kod inbred linija, a najniži kod sorata. Između inbred linija i sorata nije konstatovana signifikantna razlika u pogledu ovog svojstva.

Prosečne vrednosti sadržaja proteina nisu se značajno razlikovale kod ispitivanih hibridnih kombinacija u oba lokaliteta ispitivanja. Međutim, posmatrajući pojedinačne vrednosti može se zapaziti da je hibridna kombinacija NS-H-R-3 ispoljila najviši sadržaj proteina (23,03 %). Hibridna kombinacija NS=H-R-1 ispoljila je nešto niži sadržaj proteina (22,87 %), a kombinacija NS-H-R-2 najniži (21,81 %). Signifikantna razlika u pogledu ovog svojstva konstatovana je samo između hibridnih kombinacija NS-H-R-3 i NS-H-R-2.

Presečan sadržaj proteina kod sorata bio je nešto viši u lokalitetu Sombor, ali ta razlika nije bila značajna (Tab. 3).

Sadržaj proteina u lokalitetu R. Šančevi kretao se od 19,84% (sorta Ilija) do 21,62% (sorta Slavica), a u lokalitetu Sombor od 20,08% (sorta Majdan) do 21,76% (sorta Nevena). U proseku za oba lokaliteta, visoko signifikantno više vrednosti konstatovane su između sorati Banačanka, Zlatna, Nevena i Nena o odnosu na sortu Branka, a signifikantno više u odnosu na sorte Slavica i Forverd.

Za razliku od hibridnih kombinacija i sorti, inbred linije su ispoljile visoko signifikantne razlike za lokalitete. Prosečan sadržaj proteina bio je veći u lokalitetu Sombor u odnosu na lokalitet R. Šančevi (za 0,91 %). Najviši sadržaj proteina u lokalitetu R. Šančevi konstatovan je kod inbred linije NS-L-46 (22,91 %), a najniži kod inbred linije NS-L-74 (19,60 %). U lokalitetu Sombor inbred linija NS-L-47 imala je najviši sadržaj proteina (24,06 %), a inbred linija NS-L-74 (19,26 %) najniži sadržaj proteina u semenu. Ako se pažljivo pogledaju izmerene vrednosti za ovo svojstvo, može se zapaziti da je samo inbred linija NS-L-74 u oba lokaliteta imala sličan sadržaj proteina u semenu.

Za razliku od ozimih, jari genotipovi su ispoljili viši sadržaj proteina u lokalitetu R. Šančevi (za 0,78 %). Među jarim sortama Mira je imala viši, ali ne i signifikantno viši sadržaj proteina u odnosu na Jovanu. Kod sorti se nisu ispoljile signifikantne razlike između lokaliteta.

Kod jarih inbred linija ispoljile su se visoko signifikantne razlike između lokaliteta. Viši sadržaj je konstatovan u lokalitetu R. Šančevi. Među jarim inbred linijama najviši sadržaj proteina konstatovan je kod linije NS-L-36 (25,93 %), a najniži kod linije NS-L-11 (21,00 %). Inbred linija NS-L-11 imala je najniži sadržaj proteina u semenu u oba lokaliteta ispitivanja, dok je linija NS-L-36 imala za 3,09 % niži sadržaj u lokalitetu Sombor.

Sadržaj proteina u semenu je veoma varijabilno svojstvo. Prema saopštenjima većeg broja autora, sadržaj se u semenu sorata uljane repice kretao od 16,21 % do 34,80 % (Dvorjadkin & Pančenko 1973, Piljuk & Beljaski 2005, Artemov & Karpačev 2005, Šlapunov & Radovnja 2006, Piljuk 2006, Kapilović 2006, Kulikovskij 2006).

Na varijabilnost sadržaja proteina u semenu uljane repice, pored genetskih faktora i različitih doza azotnih đubriva, veliki uticaj imaju i mnogi faktori spoljne sredine: lokalitet (Marjanović i sar. 2008), temperatura (Piljuk 2006), godina (Kulikovskij 2006), navodnjavanje (Dvorjadkin & Pančenko 1973) i rok setve (Kulikovskij 2006, Kopilović 2006).

Tab. 3. Sadržaj proteina (%) u semenu nekih genotipova ozime i jare uljane repice

Tab. 3. Protein content (%) in seed of some winter and spring rapeseed genotypes

Ozimost / Tip genotipa	Genotipovi / Genotypes (G)	Lokalitet / Location (L)		Prosek / Average G	
		R. Sančevi	Sombor		
Ozimi hibridi / Winter hybrids	NS-H-R 1 Hibrid	22,38	23,36	22,87	
	NS-H-R 2 Hibrid	21,64	21,97	21,81	
	NS-H-R 3 Hibrid	22,73	23,33	23,03	
	Prosek / Average L	22,25	22,88	22,57	
Ozimi sorti / Winter varieties	LSD	L	G	L*G	
	5%	0,77	0,94	1,33	
	1%	1,12	1,37	1,94	
	Banačanka	21,55	20,92	21,24	
	Slavica	21,03	21,29	21,16	
	Zlatna	21,62	21,04	21,33	
	Branka	20,27	20,10	20,18	
	Nevena	20,97	21,76	21,37	
	Kata	20,31	21,17	20,74	
	Nena	21,30	21,50	21,40	
	Jasna	20,42	20,86	20,64	
	Ilija	19,84	20,65	20,25	
Forward	20,25	21,60	20,93		
Majdan	20,58	20,08	20,33		
Prosek / Average L	20,74	21,00	20,87		
Ozime linije / Winter lines	LSD	L	G	L*G	
	5%	0,32	0,74	1,05	
	1%	0,42	0,99	1,41	
	NS-L-7	20,76	21,61	21,19	
	NS-L-23	21,46	22,34	21,90	
	NS-L-24	21,06	21,42	21,24	
	NS-L-31	21,06	22,75	21,90	
	NS-L-32	20,13	19,53	19,83	
	NS-L-33	20,29	20,86	20,58	
	NS-L-44	21,35	23,03	22,19	
	NS-L-45	21,47	23,26	22,36	
	NS-L-46	22,91	23,87	23,39	
NS-L-47	20,90	24,06	22,48		
NS-L-52	21,32	22,91	22,12		
NS-L-74	19,60	19,26	19,43		
NS-L-101	21,54	22,72	22,13		
NS-L-102	19,76	20,39	20,08		
NS-L-126	19,89	21,08	20,49		
NS-L-128	21,04	21,70	21,37		
NS-L-129	21,23	21,03	21,13		
NS-L-132	20,84	21,80	21,32		
NS-L-134	20,31	20,58	20,44		
NS-L-136	22,20	21,00	21,60		
NS-L-137	21,52	20,71	21,12		
NS-L-138	20,48	21,94	21,21		
NS-L-210	19,87	22,24	21,06		
NS-L-251	20,12	22,76	21,44		
Prosek / Average L	20,88	21,79	21,33		
Prosek ozimih / Winter aver.	LSD	L	G	L*G	
	5%	0,24	0,82	1,15	
	1%	0,31	1,08	1,53	
Jare sorte / Spring varieties	Mira	24,25	24,09	24,17	
Jovana	24,87	22,71	23,79		
Prosek / Average L	24,56	23,40	23,98		
Jare linije / Spring lines	LSD	L	G	L*G	
	5%	2,40	2,40	3,39	
	1%	3,98	3,98	5,63	
	JR-NS-6	23,20	23,55	23,38	
	JR-NS-26	22,45	24,27	23,36	
	JR-NS-28	24,18	22,89	23,54	
	JR-NS-36	25,93	22,84	24,39	
	JR-NS-7	24,48	23,15	23,81	
	JR-NS-11	21,34	21,00	21,17	
	Prosek / Average L	23,60	22,95	23,27	
	Prosek jarih / Spring aver.	LSD	L	G	L*G
		5%	0,42	0,73	1,03
1%		0,58	1,00	1,41	
Ozimost / Tip genotipa / Genotype type	Lokalitet / Location				
LSD / Winter hardness	Ozime / Winter	Jare / Spring	Ozime / Winter	Jare / Spring	
5%	0,38	0,53	0,94	0,93	1,33
1%	0,50	0,70	1,25	1,54	2,21

Zaključak

Prosečan sadržaj proteina, uzimajući u obzir sve genotipove i kod ozime i kod jare forme, bio je visoko značajno viši kod jarih u oba lokaliteta ispitivanja.

Kod ozimih formi su hibridne kombinacije imale značajno viši sadržaj proteina od sorti i inbred linija. Hibridna kombinacija NS-H-R-3 ispoljila je najviši sadržaj proteina (23,03 %), kombinacija NS-H-R-1 ispoljila je nešto niži (22,87 %), a kombinacija NS-H-R-2 najniži (21,81 %).

Među genotipovima koji se još uvek nalaze u fazi proučavanja, posebnu pažnju zaslužuju NS-L-23, NS-L-24, NS-L-40 i NS-L-136. Među jarim genotipovima svi zavređuju pažnju.

Literatura

- Altschul A M (1970): Oilseed protein strategies for world food supplies. Proc. of the 4th Inter. Sunf. Conf. 23-25 June, Memphis, Tennessee, USA, 1-9
- Artemov I V, Karpačev V V (2005): Raps - masličnaja kormovaja kulturna. Lipeck: OOO Neonovij gorad
- Čupina T, Sakač Z (1989): Fiziološki aspekti formiranja prinosa suncokreta
- Dvorjadkin N I, Pančenko A Y (1973): Maslične kulturni-važnij istočnik proizvodstva rastičnog belka. Bjulleten nauč.-tehnič. informacij po masličnim kulturnim, 1: 15-20
- Eri Terz (2001): A repce termesztse. Luca Bt., Budapest
- FAO STAT (2003-2007): Statistics database, Agriculture, Agriculture production, Crops primary web address: <http://apps.fao.org>.
- Hadživuković S (1991): Statistički metodi. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
- Kapilović V L (2006): Vlijanje srokov seva i urovnja azotnog pitanja na sbor kormovih jedinica i belka poži- vnih krestocvetnih kulturni. Materiali Međunarodnoj naučno-praktičkoj konferenciji: Problemi deficita rastičnog belka i puti jeho preodolenija, 13 - 15 jujla 2006. Žodino, Belarus, 173-179
- Kulikovskij V A (2006): Vlijanje srokov seva jarovoga rapsa na urožajnost maslosemanj i sbor belka v uslovijah demovpodzolistih supesčanih počv. Materiali Međunarodnoj naučno-praktičkoj konferenciji: Problemi deficita rastičnog belka i puti jeho preodolenija, 13 - 15 jujla 2006. Žodino, Belarus, 179-182
- Lupinos T H (2000): Sozdanie ishodnog materijala i selekcija rannespelih sortov kleščevini. Naukovo - tehničnij bjulten Instituta olijnih kulturn UAA, Zaporizžja, 63-66
- Marinković R, Marjanović-Jeromela A (1996): Ispitivanje kombinirajućih sposobnosti nekih inbred linija ricinus (R. communis L.) i način nasleđivanja sadržaja ulja u semenu. Zbornik radova sa 37. Savetovanja o proizvodnji i preradi uljarica, 27.-31. maj 1996. Budva, 147-154
- Marjanović-Jeromela A, Marinković R, Atlagić J, Saftić-Pan-ković D, Miladinović D, Mitrović P, Miklič V (2008): Dostignuća u oplemenjivanju uljane repice (*Brassica napus* L.) u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. Zbornik

- radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 45: 131-143
- Marjanović-Jeromela A, Mikić A, Marinković R, Hristov N, Marošanić B (2008): Variability of amino acid content in rape seed (*Brassica napus* L.). Proc. Breeding 08, 24 - 27 November 2008. Novi Sad, Serbia, 538-540
- Piljuk E J, Beljavski V M (2005): Osobnosti proizvodstva rastenievodčeskoj produkcii v Belarusi, 134-146
- Piljuk E J (2006): Raps - universaljnaja maslično-belkovaja kultura. Materiali Meždunarodnoj naučno-praktičeskoj konferencii: Problemi deficita rastiteljnogo belka i puti jego preodolenija, 13 - 15 ijulja 2006. Žodino, Belarus, 162-168
- Šlapunov V N, Radovnja V A (2006): Krestocvetnie kulturi - dopolniteljnij istočnik belka u uslovijah poleskoj zoni Belarusi. Materiali Meždunarodnoj naučno-praktičeskoj konferencii: Problemi deficita rastiteljnogo belka i puti jego preodolenija, 13 - 15 ijulja 2006. Žodino, Belarus, 168-173
- Tovstanojskaja T G (1997): Izučenie kolekcioni h obrazcov ljna masličnogo v uslovijah jugo-vostoka Ukrajinu s celju videlenija ishodnoga materijala. Naukovo - tehničnij bjulten Instituta olijnih kultjur UAAN, Zaporizžja, 140-143
- Vidić M, Hrustić M, Miladinović J, Đukić V, Đorđević V (2008): Analiza sortnih ogleđa soje u 2007. godini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 45: 141-151

Rapeseed (*Brassica napus* L.) as a protein plant species

Radovan Marinković, Ana Marjanović-Jeromela, Petar Mitrović, Željko Milovac
Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

Summary: Proteins of plant origin have a profound impact on human and animal lives. It is impossible to solve worldwide nutrition problem without taking into concern needs for proteins. Inadequate nutrition can only be improved by providing adequate proteins. Humans need c. 120g proteins daily, a third of which should come from meat and milk. Certain population categories, such as the sick, children, pregnant women and sportspeople are more sensitive to lack of protein.

Oil crops synthesise oil, which is the basic reserve material in seed, but they also synthesise high levels of protein and can serve as protein source for human and animal nutrition. Generally speaking, protein content in seed of rapeseed at site R. Šančevi was from 19.60% (NS-L-74) to 25.93% (JR-NS-36), and at site Sombor from 19.26% (NS-L-74) to 24.06% and 24.09% (NS-L-46 and cultivar Mira). Genotype NS-L-74 had the lowest protein content at both testing sites. Higher protein content was evident with spring genotypes than with winter genotypes.

Key words: cultivars, lines, oil crops, protein

Primljeno / Received: 03.11.2009.

Prihvaćeno / Accepted: 04.12.2009.