



Uticaj prihrane na prinos i komponente kvaliteta semena uljane repice

Milka Vujaković · Ana Marjanović-Jeromela · Dušica Jovičić ·

Radovan Marinković · Zorica Nikolić · Jovan Crnobarac · Ksenija Taški-Ajduković

primljeno / received: 16.04.2010. prerađeno / revised: 05.05.2010. prihvaćeno / accepted: 26.05.2010.
© 2010 IFVC

Izvod: Uljana repica je značajna uljana biljka. Ona se gaji zbog semena koje sadrži 40–48% ulja i 18–25% belančevina. Uljana repica je azotofilna biljka. Ispitivanja su izvršena na četiri sorte uljane repice (Banačanka, Valeska, Slavica i Express) proizvedene u vegetacionim sezonama 2007-2008. i 2008-2009. U toku vegetacionog perioda izvršena je prihrana različitim količinama KAN-a: kontrola (0 kg N ha^{-1}), 50 kg N ha^{-1} , 100 kg N ha^{-1} , 150 kg N ha^{-1} a na osnovu balansne metode određena je količina azota (N-min metoda). Nakon žetve utvrđeni su prinos semena, masa 1000 semena, klijavost semena, sadržaj ulja i sadržaj proteina u semenu. Prinos semena i klijavost semena su zavisili od godine proizvodnje. Masa 1000 semena je zavisila od godine proizvodnje i genotipa. Sadržaj ulja i proteina u semenu je zavisio od godine proizvodnje, genotipa i primenjenih količina azota u prihrani.

Ključne reči: azot, klijavost semena, masa 1000 semena, prinos semena, sadržaj proteina, sadržaj ulja, uljana repica

Uvod

Uljana repica je značajna uljana biljka, a po površinama koje zauzima u svetu nalazi se na trećem mestu, iza soje i pamuka (Marinković i sar. 2010). Ona se gaji zbog semena koje sadrži 40–48% ulja i 18–25% belančevina. Ulje se koristi kao jestivo ili tehničko, a uljane pogače i nadzemna biomasa u ishrani domaćih životinja i ljudi.

Uspesno gajenje uljane repice zahteva dobro aerirana i duboka zemljišta, sa pravilnim rasporedom padavina, jer ima dug vegetacioni period (Marjanović-Jeromela i sar. 2007). Raznolikost formi (ozime i jare) i sortimenta omogućava joj gajenje u različitim agroekološkim uslovima. Način obrade zemljišta, vreme setve, žetve i đubrenja treba prilagoditi kvalitetu zemljišta i klimatskim uslovima svakog regiona.

Za naše proizvodno područje, za postizanje prosečnog prinosa semena od 3.000 kg ha^{-1} potrebno je 210 kg ha^{-1} azota (N), 75 kg fosfora (P_2O_5) i 300 kg kalijuma (K_2O) (Marinković i sar. 2009). Uljana repica je azotofilna biljka.

Azot ulazi u sastav aminokiselina, nukleinskih kiselina, glukozinolata, vitamina, alkaloida itd. Pri nedostatku azota skraćuje se sinteza proteina i biljke rano prelaze u period generativnog razvika. U poređenju sa žitima, ozimom uljanoj repici treba više NPK hraniva, posebno azota. Ishrana azotom utiče na smanjenje sadržaja ulja, a na povećanje sadržaja ukupnih proteina (Rathke et al. 2005). Sadržaj ulja, proteina i glukozinolata u semenu povećava se upotrebom sumpora u ishrani biljaka (Malhi et al. 2007). Pored toga, upotrebljena sumporna hraniva povećavaju efekat unesenog azota (Popović i sar. 2009).

Imajući u vidu značaj azota u ishrani uljane repice, cilj rada je bio da se utvrdi kako različite količine azotnih hraniva, upotrebljene u prihrani, utiču na najvažnije proizvodne i semenske kvalitete uljane repice: prinos semena, masu 1000 semena, klijavost semena, sadržaj ulja i proteina u dve različite vegetacione sezone.

Materijal i metod

Ispitivanje je izvršeno na četiri komercijalne sorte ozime uljane repice (Banačanka, Valeska, Slavica i Express) proizvedene u vegetacionoj sezoni

M. Vujaković (✉) · A. Marjanović-Jeromela · D. Jovičić · R. Marinković · Z. Nikolić · K. Taški-Ajduković
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija
e-mail: milka.vujakovic@ifvcns.ns.ac.rs

J. Crnobarac
Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija

Ovo istraživanje je rezultat projekta TR20081 Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije / This research results from project TR20081 financed by the Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia

2007-2008. i 2008-2009. Ogled je postavljen na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu u četiri ponavljanja na zemljištu tipa černozem. Pred osnovnu obradu (15.8.2007. i 9.7.2008) uneseno je 250 kg/ha NPK đubri-va (15:15:15). Krajem avgusta obavljena je ručna setva (29.8.2007. i 26.8.2008). Početkom marta (3.3.2008. i 2.3.2009) usevi su prihranjeni različitim količinama KAN-a: kontrola (0 kg N ha⁻¹), 50 Kg N ha⁻¹, 100 kg N ha⁻¹, 150 kg N ha⁻¹ a na osnovu balansne metode određena je količina azota (N-min metoda, u zavisnosti od prisustva azota u zemljištu u sloju 0–90 cm i razvijenosti biljaka pre prihrane). N-min metodom je određeno koliko azota u prihrani treba dodati, da bi bilo upotreb-ljeno 210 kg N ha⁻¹ i količina se kretala od 0 do 22 kg N ha⁻¹.

Žetva je izvršena u optimalnom roku (26.6.2008. i 3.7.2009). Nakon žetve utvrđeni su prinos semena na parcelicama neto površine 2,925 m², masa 1000 semena (ISTA 2008), kli-javost semena (ISTA 2008), sadržaj ulja (NMR metodom) i sadržaj ukupnih proteina (metodom po Kjeldahl-u).

Dobijeni rezultati su statistički obrađeni primenom trofaktorijske analize varijanse i testa najmanje značajne razlike za prag značajnosti 0,05 (Hadživuković 1991). Urađen je i koefi-cijent korelacije za sadržaj ulja i proteina. Za analizu podataka korišćen je statistički program MSTAT.

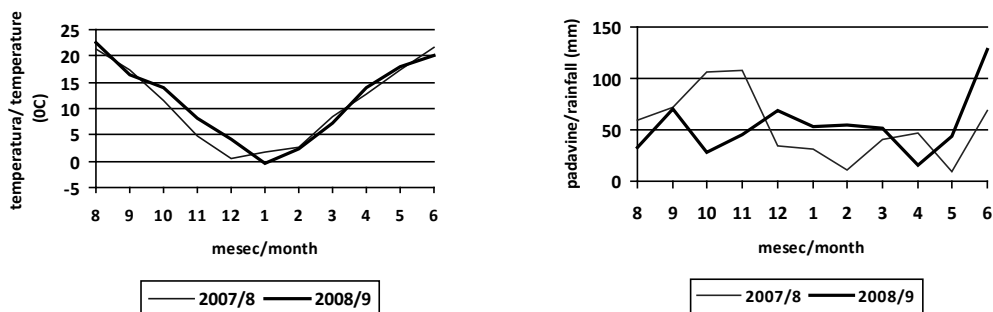
Rezultati i diskusija

Prinos semena u 2007-2008. Kretao se od 0,87 kg po parcelici (Express, N-min metoda) do 1,258 kg po parcelici (Slavica, 100 kg N ha⁻¹) i ova razlika je bila statistički značajna (Tab. 1). U 2008-2009. prinos je bio niži i kretao se od 0,565 kg po parcelici (Slavica, 50 kg N ha⁻¹) do 1,170

kg po parcelici (Valeska, 100 Kg N ha⁻¹). Sma-njenje prinosa u vegetacionoj sezoni 2008-2009. posledica je nedostatka padavina u toku jeseni, niske temperature i golomrazica tokom januara, suša u vreme intenzivnog porasta biljke i formir-anja zrna (april i prva polovina maja meseca) i dugog kišnog perioda u vreme žetve (jun) (Graf. 1). Razlike između sorata i različitih varijanti pri-hranjivanja u istoj godini proizvodnje nisu bile statistički značajne, osim između Slavice 100 kg N ha⁻¹ s jedne strane i Banaćanke N-min i Vale-ske 0 kg N ha⁻¹ s druge u 2007-2008. i između Express 50 kg N ha⁻¹ s jedne strane i Slavice 0, 50, 100 kg N ha⁻¹ i Valeske, 0 kg N ha⁻¹ s druge strane u 2008-2009. Za razliku od naših istra-živanja, autori u publikaciji DowElanco (1991) su utvrdili izrazito povećanje prinosa u uslovima obilne ishrane azotom. Jedan od mogućih razlo-ga nepostojanja razlike između različitih vari-janti prihranjivanja je i u unetoj količini đubri-va pred osnovnu obradu.

Masa 1000 semena je zavisila od godine pro-izvodnje i ispitivane sorte (Tab. 1). Više vred-nosti ispitivanog parametra dobijene su u 2007-2008. i one su bile statistički značajne u odnosu na 2008-2009. Statistički značajno više vredno-sti za masu 1000 semena imala je sorta Valeska u odnosu na druge ispitivane sorte. Primena različitih količina azota u prihrani nije uticala na ispitivani parametar. Marjanović-Jeromela i sar. (1999) su utvrdili značajan uticaj godine na masu 1000 semena, što je potvrđeno i u našim ispitivanjima.

Klijavost semena uljane repice u ovim ispi-tivanjima je zavisila od godine proizvodnje. Statistički značajno više vrednosti kod svih ispitivanih sorata dobijene su u 2007-2008. (94%-98%) u odnosu na 2008-2009. (76%-88%) (Tab. 1). Uticaj genotipa i prihrana sa različitim količinama N đubri-va nije uticala na



Grafikon 1. Srednje mesečne temperature i padavine u vegetacionim sezonama 2007-2008. i 2008-2009. (Rimski Šančevi)

Graph 1. Mean monthly temperatures and rainfalls in growing seasons 2007-2008 and 2008-2009 (Rimski Šančevi)

Tabela 1. Uticaj prihrane na prinos i komponente kvaliteta semena uljane repice
 Table 1. The influence of top dressing on yield and seed quality components of oilseed rape

Sorta/ Genotype	Prihrana/Top dressing (kg ha ⁻¹)	2007-2008.						2008-2009.					
		Prinos semena/Seed Yield (kg)	Masa 1000 semena / 1000 seed weight	Klijavost / Germination (%)	Sadržaj ulja/ Oil content (%)	Sadržaj proteina / Protein content (%)	Prinos semena/Seed Yield (kg)	Masa 1000 semena / 1000 seed weight	Klijavost / Germination (%)	Sadržaj ulja/ Oil content (%)	Sadržaj proteina / Protein content (%)		
Banačanka	0	0,920	4,928	98	40,89	18,13	0,860	3,775	84	40,94	21,05		
Banačanka	50	0,990	4,823	97	40,82	19,05	1,105	3,785	85	40,25	22,07		
Banačanka	100	1,085	4,860	95	39,63	19,24	0,850	3,923	83	40,14	22,67		
Banačanka	150	0,930	5,015	98	38,86	19,42	0,755	3,795	79	40,28	21,52		
Banačanka	N-min	1,105	5,053	96	40,68	18,27	0,925	3,940	83	40,75	21,40		
Slavica	0	1,040	4,593	99	40,96	17,88	0,630	3,578	76	40,21	20,01		
Slavica	50	1,020	4,363	98	38,53	18,21	0,565	3,808	85	40,26	20,23		
Slavica	100	1,258	4,343	97	39,33	19,57	0,630	3,640	83	39,69	19,79		
Slavica	150	1,185	4,675	95	37,51	19,99	0,925	3,610	82	39,11	22,34		
Slavica	N-min	1,010	4,523	97	38,91	18,71	0,865	3,518	83	40,17	21,60		
Express	0	1,075	4,430	98	41,63	18,83	0,750	3,610	82	42,07	20,41		
Express	50	1,115	4,715	98	40,28	19,16	0,590	3,565	82	41,46	19,75		
Express	100	1,028	4,698	98	40,95	19,77	0,970	3,860	85	41,46	18,98		
Express	150	1,190	4,723	95	40,45	19,46	0,905	3,890	85	40,99	20,27		
Express	N-min	0,870	4,620	98	42,75	18,16	0,930	3,765	86	41,08	20,18		
Valeska	0	0,855	5,443	97	38,10	21,02	0,705	4,305	84	39,21	22,66		
Valeska	50	0,950	5,538	95	36,91	21,29	0,780	4,148	81	37,93	23,83		
Valeska	100	1,075	5,990	97	37,22	21,73	1,170	4,265	83	38,26	23,12		
Valeska	150	0,985	5,803	94	36,48	23,04	0,860	4,203	82	38,23	23,10		
Valeska	N-min	1,005	5,673	97	37,06	21,62	1,060	4,030	88	39,37	22,72		
NZR 0,05													
LSD 0,05		0,362	0,362	5,531	1,395	0,773	0,362	0,362	5,531	1,395	0,773		

ispitivano svojstvo. Autori Elias & Copeland (2001) su utvrdili da uslovi proizvodnje i godina imaju značajan uticaj na kvalitet semena, a Sadat-Noori et al. (2007) i Vujaković i sar. (2008) da klijavost semena zavisi od genotipa, što nije dobijeno u ovim ispitivanjima.

Sadržaj ulja u semenu u 2007-2008. kretao se od 36,48% (Valeska, 150 kg N ha⁻¹) do 42,74% (Express, N-min metoda), a u 2008-2009. od 37,92% (Valeska, 50 kg N ha⁻¹) do 42,14% (Express, 50 kg N ha⁻¹) (Tab. 1). Između ispitivanih sorti javile su se statistički značajne razlike. Statistički značajno niže vrednosti za ispitivani parametar dobijene su kod sorte Valeska u obe godine ispitivanja. Primena većih količina N đubriva u prihrani dovela je do smanjenja sadržaja ulja u semenu. Negativan uticaj visokih količina azota na sadržaj ulja takođe su konstatovali Cheema et al. (2001) i Kutcher et al. (2005). Rathke et al. (2005) povezuju ovu činjenicu sa smanjenom dostupnošću ugljenih hidrata za sintezu ulja usled prisustva visokih količina azota.

Sadržaj proteina u 2008-2009. bio je statistički značajno viši kod svih ispitivanih sorata u odnosu na 2007-2008. (Tab. 1). Sadržaj proteina se kretao od 17,88% (Slavica, 0 kg N ha⁻¹) do 23,04% (Valeska, 150 kg N ha⁻¹) u 2007-2008. U vegetacionoj 2008-2009. sadržaj proteina je bio 18,98% (Express, 100 kg N ha⁻¹) do 23,83% (Valeska, 50 kg N ha⁻¹). U obe godine ispitivanja javile su se statistički značajne razlike između ispitivanih sorata. Sorta Valeska je imala statistički značajno najviše vrednosti, a sorta Express najniže vrednosti za ispitivani parametar. Uticaj genotipa na sadržaj proteina u semenu uljane repice utvrdili su Marinković i sar. (2010). Pored genotipa na sadržaj proteina utiču i različite doze azotnih đubriva. Prihranom 150 kg N ha⁻¹ kod sorti Slavica, Banaćanka i Valeska u 2007-2008. i Express i Slavica u 2008-2009. dobijene su više vrednosti za ispitivani parametar u odnosu na druge količine primenjenog azota. Kod sorti Express 2007-2008. i Banaćanka 2008-2009. najviše vrednosti su dobijene pri prihrani od 100 kg N ha⁻¹. Rathke et al. (2005) objašnjavaju da povećano prisustvo azota utiče na povećanu sintezu proteina na račun sinteze masnih kiselina, što utiče na smanjenje sadržaja ulja u semenu. Koeficijent korelacije između sadržaja ulja i sadržaja proteina iznosio je -0,50. Negativan koeficijent korelacije između sadržaja ulja i sadržaja proteina takođe su utvrdili Hao et al. (2004).

Zaključci

Na osnovu dobijenih rezultata mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Prinos semena je zavisio od godine proizvodnje, a naročito od rasporeda i količine padavina u vreme intenzivnog porasta biljke i formiranja zrna. Razlike između ispitivanih sorata i primena različitih količina azota u prihrani nisu uticale na ispitivano svojstvo.
- Masa 1000 semena nije zavisila od primenjene količine azota u prihrani, ali je zavisila od sorte i uslova u vegetacionoj sezoni.
- Sadržaj ulja u semenu se smanjivao sa primenom veće količine azota u prihrani. Utvrđene su i statistički značajne razlike između ispitivanih sorata.
- Sadržaj proteina u semenu se povećavao sa primenom veće količine azota. Utvrđen je negativan koeficijent korelacije između sadržaja ulja i sadržaja proteina u semenu.
- Klijavost semena je zavisila samo od godine proizvodnje. Razlike između ispitivanih sorti i primenjenih količina azota u prihrani nisu konstatovane.
- Dobijeni rezultati mogu se primeniti u organizaciji i izvođenju semenske proizvodnje uljane repice.

Literatura

- Cheema M A, Malik M A, Hussain A, Shah S H, Basra S M A (2001): Effects of time and rate of nitrogen and phosphorus application on the growth and the seed and oil yields of canola (*Brassica napus* L.). J. Agron. Crop Sci. 186: 103-110.
- Dow Elanco GmbH (1991): Das Rapshandbuch. Selbstverlag, München
- Elias S G, Copeland L O (2001): Physiological and harvest maturity of canola in relation to seed quality. Agron. J. 93: 1054-1058
- Hao X, Chang C, Travis G J (2004): Short communication: effect of long-term cattle manure application on relations between nitrogen and oil content in content in canola seed. J. Plant Nutr. Soil Sci. 167: 214-215
- Hadživuković S (1991): Statistički metodi. Drugo prošireno izdanje. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
- ISTA (2008): International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Switzerland
- Kutcher H R, Malhi S S, Gill K S (2005): Topography and management of nitrogen and fungicide affects diseases and productivity of canola. Agron. J. 97: 533-541
- Malhi S, Gan Y, Raney J P (2007): Yield, Seed Quality, and Sulfur Uptake of *Brassica* Oilseed Crops in Response to Sulfur Fertilization. Agron. J. 99: 570-577
- Marinković R, Marjanović-Jeromela A, Mitrović P (2009): Osobnosti proizvodnje ozime uljane repice (*Brassica napus* L.) Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 46: 33-43
- Marinković R, Marjanović-Jeromela A, Mitrović P, Milovac Ž (2010): Uljana repica (*Brassica napus* L.) kao proteinska biljna vrsta. Ratar. Povrt. / Field Veg. Crop Res. 47: 157-161
- Marjanović-Jeromela A, Marinković R, Crnobarac J (1999): Uticaj rokova setve i dubrenja na komponente prinosa uljane repice (*Brassica napus* L.). Proizvodnja i prerada uljarica, Savezovanje industrije ulja (zbornik radova) 40: 243-254
- Marjanović-Jeromela A, Marinković R, Mitrović P (2007): Oplemenjivanje uljane repice (*Brassica napus* L.) pregledni rad. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 43: 139-148
- Marjanović-Jeromela A, Marinković R, Miladinović D, Miladinović F, Jestrović Z, Stojšin V, Miklič V (2010): Uticaj spoljašnje sredine na prinos uljane repice (*Brassica napus* L.). Ratar. Povrt. / Field Veg. Crop Res. 47: 173-178
- Popović N, Bogdanović D, Sekulić P (2009): Sumpor – dosadašnja saznanja. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo 46: 89-97
- Rathke G W, Christen O, Diepenbrock W (2005): Effects of nitrogen source and rate on productivity and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown in different crop rotations. Field Crops Res. 94: 103-113
- Sadat-Nori A, Khalaj H, Shirani-Rad H, Alahdadi I, Akbali A, Abadi R L (2007): Investigation of seed vigour and germination of canola cultivars under less irrigation in padding and after it. Pak. J. Biol. Sci. 10: 2880-2884
- Vujaković M, Marjanović-Jeromela A, Marinković R, Nikolić Z, Radić V, Tatić M (2008): Genotype specificity of rape-seed (*Brassica napus* L.) seed quality. Conference Proceedings. International Conference "Conventional and Molecular Breeding of Field and Vegetable Crops". 24-27 November, Novi Sad, 483-486

Influence of Top Dressing on Yield and Seed Quality Components of Oilseed Rape

Milka Vujaković¹ · Ana Marjanović-Jeromela¹ · Dušica Jovičić¹ ·
Radovan Marinković¹ · Zorica Nikolić¹ · Jovan Crnobarac² · Ksenija Taški-Ajduković¹

¹ Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia

² University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia

Summary: Oilseed rape is an agronomically important species grown for seed that contains 40-48% oil and 18-25% proteins. Oilseed rape has high demands for nitrogen. The research was performed on four varieties of oilseed rape (Banačanka, Valeska, Slavica and Express) developed at Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad, during vegetative seasons 2007-2008 and 2008-2009. During vegetation, top dressing was applied with different amounts of KAN: control (0 kg N ha⁻¹), 50 kg N ha⁻¹, 100 kg N ha⁻¹, 150 kg N ha⁻¹ and the N quantity determination were performed applying the balancing method (also known as N-min method). Yield, 1000-seed weight, seed germination, oil and protein content were determined after harvest. Yield and seed germination depended on seed production year. 1000-seed weight depended on seed production year and genotype. Oil and protein content in seed depended on production year, genotype and amount of the N-fertilizer applied by top dressing.

Key words: germination, nitrogen, oil content, oilseed rape, protein content, yield, 1000-seed weight