

# UTICAJ PRIHRANE AZOTOM NA KVALITET SUVE MATERIJE ITALIJANSKOG LJULJA GAJENOG NA RAZLIČITOM VEGETACIONOM PROSTORU

Aleksandar Simić<sup>1</sup>, Nenad Đorđević<sup>1</sup>, Savo Vučković<sup>1</sup>,  
Radojka Maletić<sup>1</sup>, Dejan Sokolović<sup>2</sup>, Jordan Marković<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Poljoprivredni fakultet, Zemun

<sup>2</sup>Institut za krmno bilje, Kruševac

**Izvod:** Ispitivana je krmna vrednost italijanskog ljulja proizvedenog u prvoj godini i prvom otkosu, preko količine sirovih proteina i celuloze. Vegetacioni prostor je formiran različitim kombinacijama međurednog rastojanja i količine semena, uz prihranu azotom u proleće. Hemijskim analizama prosečnih uzoraka je utvrđeno da je količina proteina opadala sa povećanjem setvene norme od 5 do 20 kg ha<sup>-1</sup> u proseku od 159,8 do 144,5 g kg<sup>-1</sup>, a rasla sa povećanjem količine N od kontrole do 150 kg ha<sup>-1</sup> u proseku 133 do 169 g kg<sup>-1</sup>. Za sirovu celulozu nije uočena statistička značajnost razlika, tj. uočavao se suprotan efekat količine semena i N nego kod proteina, ali sa manjim variranjem. Između količine proteina i celuloze postoji negativna zavisnost, ali sa malom korelativnom povezanošću (r = -0,23).

**Gljučne reči:** azot, italijanski ljulj, kvalitet, sirova celuloza, sirovi proteini, vegetacioni prostor

## Uvod

Italijanski ljulj je kratkotrajna, kvalitetna, više njivska nego pašnjačka krmna kultura (Vučković, 2004). Najbolje prinose daje na plodnijim zemljištima. Kao i većina trava je vrsta koja dobro reaguje na đubrenje azotom, povećavajući prinos biomase. Ima izuzetno brz i uspešan porast, započinjući ga u proleće oko dve nedelje pre engleskog ljulja, ali sazreva nedelju dana kasnije. Pri proizvodnji krme, ako se gaji kao čist usev, obično se seje oko 25 kg ha<sup>-1</sup>, a gušća setva se ne preporučuje jer povećava kompeticione odnose unutar vrste.

Italijanski ljulj je osetljiv na niske temperature i golomrazicu, pa se često u prvoj godini života javljaju oštećenja i proređenost useva posle dugotrajnog hladnog perioda. Istraživanja Krstića i sar. (1978) na Zlatiboru pokazuju da su gubici italijanskog ljulja u proleće iznosili od 65 do 100%.

Azotna jedinjenja imaju vrlo veliki uticaj na biljni pokrivač uopšte, a posebno na livade i pašnjake. Potrebe trava za azotom su velike, naročito pri intenzivnom gajenju i korišćenju. Tako su ispitivanja Mijatovića (1975) sa dva azotna đubriva KAN (27% N) i urea (46% N) ukazala da povećanje doza azota sve do visokih (300 kg ha<sup>-1</sup>) povećavaju prinos sena i menjaju floristički sastav prirodne livade, uz promenu hemijskog sastava travne mase, odnosno sena. Količina sirovih proteina u suvoj materiji skoro pravilno raste sa porastom količine N, s tim što je tokom godina sadržaj sirovih proteina rastao. KAN i urea su imali slično dejstvo na sadržaj sirovih proteina, a đubrenjem se u manjoj meri

potencirao i sadržaj sirove celuloze, mada se ranijim korišćenjem travne mase, kosidbom ili ispašom učešće ovog sastojka može smanjiti.

Istraživanja uticaja azota na prinos i kvalitet italijanskog ljulja ukazuju da su maksimalni prinosi ostvareni ako je đubrenje primenjeno sa početnim porastom vegetacije u proleće. Po Heddle-u, (1968) povećane doze primenjenog N na italijanskom ljulju su povećavale prinose SM dajući prosečno 10,3 kg SM po kg N, a i koncentracija N u biljkama je rasla sa dodavanjem N đubriva.

Marino et al. (2004) su ispitujući efikasnost usvajanja azota kod italijanskog ljulja utvrdili da su usvajanje N i biljni porast međuzavisni procesi, te se visok zahtev za N javlja krajem zime i početkom proleća. *Kritični nivo* azotnog hraniva je 150 kg ha<sup>-1</sup> N preko koga ne dolazi do povećanja prinosa i dalje povećanje N đubriva je ekonomski neopravdano. Na drugoj strani, količina usvojenog azota u biljkama raste i pored toga što se ne povećava prinos, tako da se koncentracija N u tkivima ljulja uvećava sve do 250 kg ha<sup>-1</sup> primenjenog azota - tzv. *luksuzna potrošnja*. Prema nekim autorima, koncentracija N u biljkama može nadmašiti kritičnu čak za 160%.

Kao najvažnije hranivo za povećanje krme italijanskog ljulja, azot se nalazi u različitim uslovima iskorišćavanja variranjem setvene norme i međurednog rastojanja. Kao kratkotrajna vrsta, sejana u jesen, italijanski ljulj ima sposobnost intenzivnog bokorenja i stvaranja unutarvrstne kompeticije za hranivo.

Cilj ovog eksperimenta je bio utvrđivanje koji od faktora i na koji način dovodi do promene količine proteina i celuloze u krmi italijanskog ljulja. Iako se u radu ispituju vegetacioni prostori ili količine N koji nisu uobičajeni u proizvodnji krme, tražen je odgovor na promene kvaliteta u nešto većim vegetacionim prostorima gde je manja kompeticija za azot i ispitivanje faktora koji najviše utiče na sadržaj proteina i celuloze. Takođe, ispitivanja su razmatrala mogućnost popravke kvaliteta proređenog useva italijanskog ljulja posle oštećenja od mraza ili usled slabije regeneracije posle prvog otkosa.

## Materijal i metod rada

Ispitivanja su izvedena u severozapadnoj Srbiji (područje Mačve) u selu Štitar. Tetraploidni italijanski ljulj Tetraflorum je sejan početkom oktobra na tri međuredna rastojanja, četiri količine semena za setvu i sa 4 količine N u prolećnoj prihrani. Azot je primenjen rano u proleće, početkom vegetacije u obliku KAN-a (27% N), a u predsetvenoj obradi na svim tretmanima je korišćeno mineralno đubrivo NPK 8:16:24 u količini od 250 kg ha<sup>-1</sup>. Ispitivani faktori su kombinovani u 48 različitih tretmana (AxBxC).

Tabela 1. Faktori i tretmani primenjeni u ogledu  
Table 1. Factors and treatments applied in the trial

Međuredno rastojanje <i>Interrowing space</i> (A) cm	Količina semena <i>Seeding rate</i> (B) kg ha <sup>-1</sup>	Količine N <i>N treatments</i> (C) kg ha <sup>-1</sup>
20	0	0
40	10	50
60	15	100
	20	150

Uzimani su uzorci u 3 ponavljanja u fazi 25% klasalnih biljaka. Ispitivanja količine sirovih proteina i vlakana su vršena standardnim metodama: mikro

Kjeldahl metodom, modifikacija po Bremneru, te sirove celuloze Weende sistemom analize.

Analiza varijanse i korelacioni koeficijent su izračunavani programom Statistica 5.0, a vrednost LSD testa za 95% značajnosti preko programa Costat.

**Osobine zemljišta** - Agrohemijske osobine zemljišta na kome su rađena ispitivanja su prikazane u tabeli 2.

Tabela 2. Osobine zemljišta

Table 2. Soil properties

Dubina Depth	pH u KCl pH in KCl	Humus % Humus	Ukupni N Total N	NH <sub>4</sub> (ppm)	NO <sub>3</sub> (ppm)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0-30 cm	5,25	2,54	0,197	14,1	10	3	15,1
30-50	5,83	1,41	0,153	4,7	12,7	2,3	13,5

Zemljište je kisele reakcije u površinskom sloju, ali pH raste sa dubinom, slabo obezbeđeno fosforom, a srednje kalijumom.

## Rezultati i diskusija

Rezultati ispitivanja sadržaja sirovih proteina i sirove celuloze italijanskog ljujla sorte Tetraflorum su dati u tabelama 3, 4 i 5:

Tabela 3. Sadržaj sirovih proteina i sirove celuloze u svojoj materiji italijanskog ljujla na različitim međurednim rastojanjima (g kg<sup>-1</sup>)

Table 3. Crude protein and crude fibre content in Italian ryegrass dry matter at different interrow spacing (g kg<sup>-1</sup>)

Međuredno rastojanje (cm) Interrow spacing (cm)	Sirovi proteini Crude proteins (g kg <sup>-1</sup> )	Sirova celuloza Crude fibre (g kg <sup>-1</sup> )
20	148,9a*	311,0d
40	155,0a	294,3e
60	152,7a	300,7de
LSD <sub>0,05</sub>	6,39	11,5

\*vrednosti obeležene istim slovom se statistički ne razlikuju na nivou p=0,05

\*Means in columns followed by the same letter are not significantly different by LSD values (P=0.05).

Međuredno rastojanje nije uticalo na nivo sirovih proteina, ali se količina sirove celuloze razlikovala na najmanjem i srednjem međurednom rastojanju.

Tabela 4. Sadržaj sirovih proteina i sirove celuloze u svojoj materiji italijanskog ljujla sa različitim setvenim normama (g kg<sup>-1</sup>)

Table 4. Crude protein and crude fibre content in Italian ryegrass dry matter at different seeding rates (g kg<sup>-1</sup>)

Količina semena (kg ha <sup>-1</sup> ) Seeding rate (kg ha <sup>-1</sup> )	Sirovi proteini Crude proteins (g kg <sup>-1</sup> )	Sirova celuloza Crude fibre (g kg <sup>-1</sup> )
10	152,7ab	298,1d
15	151,9ab	306,4d
20	144,5b	308,7d
LSD <sub>0,05</sub>	7,38	13,2

\*vrednosti obeležene istim slovom se statistički ne razlikuju na nivou p=0,05

\*Means in columns followed by the same letter are not significantly different by LSD values (P=0.05).

Količina proteina je blago, ali statistički značajno opadala sa porastom količine semena u setvi, a količina celuloze je imala suprotan smer, ali statistički bez značaja.

Tabela 5. Sadržaj sirovih proteina i sirove celuloze u svojoj materiji italijanskog ljulja sa različitim količinama azota u prihrani ( $\text{g kg}^{-1}$ )

Table 5. Crude protein and crude fibre content in Italian ryegrass dry matter at different N fertilization rates ( $\text{g kg}^{-1}$ )

Količina N ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) N rate ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Sirovi proteini Crude proteins ( $\text{g kg}^{-1}$ )	Sirova celuloza Crude fibre ( $\text{g kg}^{-1}$ )
0	133,0a*	306,0d
50	142,2b	305,9d
100	164,5c	304,6d
150	169,0c	301,6d
LSD <sub>0,05</sub>	7,38	13,2

\*vrednosti obeležene istim slovom se statistički ne razlikuju na nivou  $p=0,05$

\*Means in columns followed by the same letter are not significantly different by LSD values ( $P=0,05$ ).

Količina primenjenog azota je najizrazitije delovala na sadržaj sirovih proteina, ali je kritični nivo postignut sa  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  i nije značajno porastao dubrenjem sa  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  N.

Količina sirovih proteina i celuloze kod italijanskog ljulja, prema brojnim autorima, varira u zavisnosti od sorte, ploidnosti ili uslova uspevanja. Tako u dvogodišnjim ispitivanjima u Italiji Berardo et al. (1989), navode vrednosti od 6,43 do 10,56% sirovih proteina i 28,2-34,1% sirovih vlakana za diploidne i tetraploidne italijanske ljuljeve u fazi 10% klasalnih biljaka. Choi et al. (2005, 2006) u uslovima Koreje navode da je količina sirovih proteina na kontrolnoj sorti Florida bila 14,5, a celuloze 27,3, dok je kod nove sorte Kogreen bila 16,1 i 25,1%. Kod sorti Hwasan 103 i Hwasan 104 količina proteina bila je 15,2 i 13,2%. Italijanski ljulj u fazi jedne nedelje posle pojave klasa u uslovima Finske može sadržati 21,6% sirovih proteina i 22,1% sirove celuloze (Nissinen and Hakkola, 1998). Redovnim sortnim ispitivanjima u Sloveniji Korošec i Fišakov (1985) su kod sorte italijanskog ljulja Draga utvrdili udeo sirovih proteina od 14,7%, a Fišakov i Meglič, 1988 udeo proteina od 14,1 do 16,1%, a sirovih vlakana 23,9 do 25,9%.

Tetraploidni italijanski ljulj, razvijen veštačkim putem, predstavlja sočniji, prinasniji i kvalitetniji oblik italijanskog ljulja, ali je zbog navedenih osobina manje otporan na bolesti i poleganje, te sporije gubi vlagu prilikom sušenja (Harkess, 1966). Ispitivanja Tomić i Popović, (1996) na prvom domaćem tetraploidu Kruševački 29-tetra ukazuju na značajan porast količine proteina u odnosu na kontrolni diploidni italijanski ljulj K-13, sa prosečnih 15% sirovih proteina u odnosu na 11,7% kod diploida.

Posmatrajući dejstvo ispitivanih faktora na sortu Tetraflorum, primenjeni azot je najmanje delovao na promenu sadržaja sirovih vlakana po tretmanima. Kako je azot činilac koji utiče na ukupnu količinu proteina, pretpostavlja se da je povećanjem količine semena, usled kompeticije biljaka za azotom i povećane potrošnje, smanjen nivo proteina u njihovim tkivima.

Korelaciona veza između sadržaja sirovih proteina i sirove celuloze italijanskog ljulja je negativna niža, ali statistički značajna ( $r=-0,23^*$ ).

Količina sirove celuloze je pod manjim uticajem ovih faktora, prvenstveno zavisi od vremena uzimanja uzoraka, jer se odlaganjem košenja, u fenofazi klasanja ubrzano nakuplja celuloza u tkivima italijanskog ljulja. Ranijim košenjem travne mase učešće ove komponente se može smanjiti.

### Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da se količina ukupnih proteina italijanskog ljulja menjala pod uticajem vegetacionog prostora i prihrane azotom. Međuredno rastojanje nije imalo statistički značajan uticaj, ali je količina proteina opadala sa povećanjem količine posejanog semena od 5 do 20 kg ha<sup>-1</sup> u proseku od 159,8 do 144,5 g kg<sup>-1</sup>, a rasla sa povećanjem količine N od kontrole do 150 kg ha<sup>-1</sup> u proseku 133 do 169 g kg<sup>-1</sup>. Za sirovu celulozu nije uočena statistička značajnost razlika, tj. uočavao se suprotan efekat količine semena i N nego kod proteina, ali sa manjim variranjem. Sa visokom sigurnošću ( $P < 0,05$ ) se može tvrditi da između količine proteina i celuloze postoji negativna zavisnost, ali sa malom korelativnom povezanošću ( $r = -0,23$ ). Za sadržaj celuloze je važnije vreme košenja, jer se sa klananjem italijanskog ljulja količina celuloze ubrzano povećava.

### Literatura

- Berardo N., Locatelli C., Paoletti R, Valdicelli L. and M. Odoardi (1989): Bio-Agronomic Traits and Nutritional Value in Italian Ryegrass Varieties. Proceedings of the XVI International Grassland Congress, Nice, pp. 845-846
- Choi, G. J., Rim, Y. W., Sung, B. R., Lim, Y. C., Kim, M. J., Kim, K.-Y., Park, G. J., Park, N. K., Hong, Y. K., Kim, S. R. (2005): Growth Characters and Productivity of Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) New Variety "Hwasan 104". Journal-KOREAN SOCIETY OF GRASSLAND SCIENCE 2005 VOL 25; PART 4, page(s) 275-280
- Choi, G. J., Lim, Y. C., Rim, Y. W., Sung, B. R., Kim, M. J., Kim, K. Y., Seo, S. (2006): A Cold-Tolerant and Early-Heading Italian Ryegrass New Variety, "Kogreen". Journal-KOREAN SOCIETY OF GRASSLAND SCIENCE 2006 VOL 26; PART 1, page(s) 9-14
- Fišakov M. i V. Meglič (1988): Proučavanje višegodišnjih krmnih kultura u ekološkim uslovima Slovenije. Zbornik radova VI jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Osijek, str. 171-179.
- Harkess, R. D. (1966): Growth characteristics and productivity of tetraploid Italia ryegrass. Proceedings of the 10th International Grassland Congress, Helsinki, July, 1966, p. 5
- Heddle, R.G. (1968): Nitrogenous fertilization of Italian ryegrass in spring. Journal of the British Grassland Society, Vol. 23, No. 1, March 1968, pp. 69-74
- Korošec J., Fišakov M. (1985): Vzgoja in proizvodna vrednost nekaterih novejših slovenskih sort: trav in detelj- Sinopsi V jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Banja Luka, 1985, str. 23-27.
- Krstić O., Tešić-Jovanović B. Ocokoljić S., Čolić D. (1978): Proučavanje stranih i domaćih sorata italijanskog ljulja (*Lolium multiflorum* Lam) u ekološkim uslovima Kruševca i Zlatibora. Sinopsi III jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Bled, str. 165-167
- Marino M. A., Mazzanti A., Assuero S.G., Gastal F., Echeverria H.E., Andrade F. (2004): Nitrogen Dilution Curves and Nitrogen Use Efficiency During Winter-Spring Growth of annual ryegrass. Agronomy Journal; May/June 2004; 96, 3; p. 601
- Mijatović M., Pavešić-Popović J. (1975): Efekat visokih doza azota u proizvodnji prirodnog travnjaka. Zbornik radova Uloga azota i mineralnih đubriva u ishrani biljaka, HIP Pančevo, 1975, str. 311-319

- Nissinen O. and H. Hakkola (1998): Herbage production of annual ryegrass in northern Finland. Proceedings of the 17th EGF Meeting, Debrecen, pp. 803-805
- Tomić Z., Popović J. (1996): Tetraploidna sorta italijanskog ljujla (*Lolium multiflorum* Lam.) Kruševački 29-tetra. Zbornik radova VIII jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Novi Sad, sveska 26, str. 89-95.
- Vučković, S. (2004): Travnjaci - monografija. Izd. Poljoprivredni fakultet, 2004.

## THE EFFECTS OF N FERTILIZER ON THE QUALITY OF ITALIAN RYEGRASS SOWN ON DIFFERENT VEGETATION AREA

*Aleksandar Simić<sup>1</sup>, Nenad Đorđević<sup>1</sup>, Savo Vučković<sup>1</sup>,  
Radojka Maletić<sup>1</sup>, Dejan Sokolović<sup>2</sup>, Jordan Marković<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Faculty of Agriculture, Zemun

<sup>2</sup>Institute for forage crops, Kruševac

**Summary:** The Italian ryegrass forage quality was investigated by means of crude protein and fibre content. The Italian ryegrass was produced at the first cut of the first production year. Interrow spacing did not have any statistical significance for protein and fibre content. The protein content decreased by increasing seeding rate from 5 to 20 kg ha<sup>-1</sup>, in average from 159,8 to 144,5 g kg<sup>-1</sup>, and increased by increasing amount of N fertilizer from control to 150 kg ha<sup>-1</sup> in average 133 - 169 g kg<sup>-1</sup>. Fibre content did not have statistical significance, i.e. it had lower variation. There is a negative correlation between the protein and fibre content ( $P < 0,05$ ), but lower correspondence  $r = -0,23$ . Earlier cutting of Italian ryegrass had more important influence on fibre content, because when heading starts, crude fibre content is increased.

**Key words:** crude fibre, crude protein, Italian ryegrass, nitrogen nutrition, quality