

UTICAJ PRIMENE MINERALNIH ĐUBRIVA NA PRODUKTIVNOST LIVADE TIPRA *ARRHENATHERETUM ELATIORIS* U BRDSKOM PODRUČJU SRBIJE

P. Ivaniš, S. Vučković, A. Simić, S. Prodanović, B. Vasiljev, V. Čolić*

Izvod: Ogled je izveden tokom jedne godine (2008 - 2009) na livadi tipa *Arrhenatherum elatioris* u zapadnoj Srbiji (okolina Valjeva, nadmorska visina 450 mnv). Istraživanje je uključilo 6 doza NPK đubriva - $N_0P_0K_0$, $N_{50}P_{50}K_{50}$, $N_{100}P_{50}K_{50}$, $N_{100}P_{100}K_{100}$, $N_{150}P_{100}K_{100}$ i $N_{200}P_{150}K_{150}$ kg ha⁻¹ po godini. Povećanje količine N, P i K đubriva je vodilo u odgovarajuće povećanje prinosa suve materije krme, posebno je povećan prinos SM sa većim dozama N. Maksimalni prosečan prinos suve mase od 7,97 t ha⁻¹ je ostvaren sa najvećom dozom NPK ($N_{200}P_{150}K_{150}$ kg ha⁻¹ po godini) Povećanje je bilo 3,82 t ha⁻¹ ili 1,92 puta više u poređenju sa kontrolom.

Ključne reči: *Arrhenatherum elatius*, NPK đubrenje, prinos SM.

Uvod

Livade i pašnjaci tipa *Arrhenatherum elatius* imaju širok areal rasprostranjenja u Srbiji. Sreće se više varijanti ove zajednice. Formira različite tipove travnjaka koji mogu da se svrstaju u tri osnovne skupine: bolje, srednje i slabije travnjake. Susreću se na površinama u nizijskom, brdskom i niže planinskom području. Po kategoriji korišćenja to je livadsko-pašnjački tip. Sadrži malo dobrih trava i leptirnjača, a ima dosta korovskih vrsta. Za zajednicu *Arrhenatherum elatioris* može se reći da predstavlja jednu od najkvalitetnijih i najproduktivnijih livadskih zajednica (*Fabri i sar., 2001*).

U ishrani livadsko-pašnjačkih biljaka veoma značajnu ulogu ima azot. U velikim količinama troše ga sve biljke, a posebno trave, za izgradnju svoga tela, potrebnih proteina, a kao rezultat dovoljne ishrane azotom postižu se visoki i stabilni prinosi krme. Uticaj i značaj azota u ishrani biljaka je prilično poznat, međutim njegova racionalna primena na travnjacima, posebno pri korišćenju većih doza, kao i odnosa prema drugim hranivima (P i K) je stalan problem koji traži rešenje kako za određene ekološke, tako i ekonomske uslove.

* Petra Ivaniš, dipl.inž., prof. dr Savo Vučković, redovni profesor; dr Aleksandar Simić, docent; prof. dr Slaven Prodanović, redovni profesor; Boris Vasiljev, dipl.inž., Vladislava Čolić, dipl.inž., Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet. E-mail prvog autora: savovuck@agrif.bg.ac.rs

HERD Project: Research, education and knowledge transfer promoting entrepreneurship in sustainable use of pastureland/grazing.

HERD Project: Agricultural Adaptation to Climate Change – Networking, Education, Research and Extension in the West Balkans.

Recentna istraživanja posvećena uticaju primene đubriva na prinos i kvalitet krme ukazuju na značajan uticaj prvenstveno azota, ali i P i K na oba pokazatelja (Vučković i sar. 2004, 2005a,b,c, 2007, 2009). Tako na prirodnom travnjaku *Cynosu retum cristati* u planinskom području, najveći prinos je postignut primenom najveće količine azota od 160 kg ha⁻¹, što je bilo povećanje od 85% u odnosu na kontrolu. Sa povećanjem količine azotnog đubriva povećao se udeo i kvalitet trava a udeo leptirnjača i biljaka iz ostalih familija se smanjivao. Takođe, povećanjem količine primenjenog azotnog đubriva povećavao se sadržaj proteina, pepela, masti Cu, Co i NO₃, a smanjivala količina celuloze, K, P, Ca, Mg, S, Zn i B (Vučković i sar. 2005).

Materijal i metod

Poljski ogled je izveden iznad Valjeva (450 mnnv) na prirodnom travnjaku *Arrhenaterum elatius*. Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u 3 ponavljanja, sa elementarnim parcelicama od 10 m². Đubrenje je obavljeno u rano proleće krajem marta, sa sledećim mineralnim đubrivima: NPK (15:15:15) i KAN (27% N). Tretmani đubrenja su kombinovani radi primene sledećih formulacija: N₀P₀K₀, N₅₀P₅₀K₅₀, N₁₀₀P₅₀K₅₀, N₁₀₀P₁₀₀K₁₀₀, N₁₅₀P₁₀₀K₁₀₀ i N₂₀₀P₁₅₀K₁₅₀ kg ha⁻¹. Merena je celokupna biomasa po tretmanima i uzimani uzorci za ispitivanje faktora sasušavanja. Računskim putem je dobijena količina suve materije po hektaru i prirast SM po kg upotrebljenih hraniva. Dobijeni rezultati obrađeni su uz primenu testa najmanje značajne razlike (LSD) i korišćenjem računarskog programa Statistica 8.0.

Agroekološki uslovi. Zemljište na kome su izvedeni ogledi je humozno, kisele reakcije, slabo obezbeđeno fosforom i dobro obezbeđeno kalijumom.

Tab. 1. Zemljišni uslovi
Soil properties

Dubina/Depth	pH u KCl	Humus %	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-30 cm	4,9	5,3	2,8	18,4

Vremenski uslovi. Prosečne mesečne padavine i količine padavina po mesecima u godinama ispitivanja su prikazane u tabeli 2 i 3.

Tab. 2. Prosečne mesečne temperature (°C) tokom 2008-2009.
Mean monthly temperatures (°C) during 2008-2009.

Valjevo	Godine Year	Meseci / Months												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Temperature Temperatures	2008	2.4	4.8	7.7	12.8	18.0	21.8	22.4	22.5	15.7	13.1	8.3	4.6	12.9

Tab. 3. Prosečne mesečne padavine (mm) tokom 2008-2009.
Mean monthly precipitation (mm) during 2008-2009.

Valjevo	Godine Year	Meseci / Months												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Padavine Precipitation	2008	36.0	28.2	96.5	46.0	72.9	77.8	72.6	21.9	68.9	22.4	59.7	53.2	656.1

Prosečna godišnja temperatura tokom izvođenja eksperimenta je rasla sa meseci-
ma, a u 2008 godini su prosečne mesečne temperature prolećnih meseci (mart-jun) . U
2008. godini ukupne padavine su najveće u toku marta i juna, ali je količina padavina u
kritičnim prolećnim mesecima za formiranje biomase bila ujednačena.

Rezultati istraživanja i diskusija

U ogledu su upotrebljene različite doze N đubriva na fonu P i K u cilju postizanja
što većeg prinosa krme. Kao dodatno azotno đubrivo korišćen je KAN (27% N), jer su is-
pitivanja na *Agrostidetumu* Mijatović i Pavešić-Popović (1975a i 1975b), Vučković i sar.
(2004, 2005c, 2007, 2009) ukazala da na prirodnom travnjaku KAN ima povoljan uticaj
na prinos. Najpovoljniji efekat u proizvodnji krme po istim autorima se postiže upotre-
bom 120 kg ha⁻¹ azota. Povećana količina azota od 180 kg ha⁻¹ upotrebom KAN-a daje još
uvek znatan efekat, po jedinici hraniva (azota). Upotrebom uree u ovoj količini efekat je
nula. Više doze azota, nisu ekonomski opravdane.

Prinos. Analiza ostvarenog prinosa suve materije sa livade tipa *Arrhenatheretum elatioris*
(tab. 4) ukazuje na postojan i statistički značajan porast prinosa sa rastućim dozama
NPK đubriva. Niski prinosi na kontrolnim, neđubrenim parcelama se ponavljaju i opadaju
iskorišćavanjem, ukazujući da se ne može postići zadovoljavajući prinos krme bez dodatne
ishrane na siromašnom zemljištu. Već primenom N₅₀P₅₀K₅₀ prinos krme se povećava za više
od 92% uz najveći prinos pri N₂₀₀P₁₅₀K₁₅₀. Najveći prinos u odnosu na kontrolu je postignut
je pri najvećoj primenjenoj količini NPK prinos uvećan 7,97 t ha⁻¹ (tab. 4).

Tab. 4. Prinos SM prirodnog travnjaka *Arrhenatheretum elatioris* pod uticajem različitog
nivoa đubrenja tokom 2008

*Dry matter yield of the meadow type Arrhenatheretum elatioris as affected by
different rates of fertilizer during 2008*

Tretmani <i>Treatments</i>	I ponavljanje <i>1st repetition</i> (t ha ⁻¹)	II ponavljanje <i>2nd repetition</i> (t ha ⁻¹)	III ponavljanje <i>3rd repetition</i> (t ha ⁻¹)	Prosek SM <i>Average</i> (t ha ⁻¹)	Index SM <i>Index</i>
kontrola	4,50	5,85	2,10	4,20	100
N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	6,62	5,72	5,30	5,95	141
N ₁₀₀ P ₅₀ K ₅₀	4,14	6,40	5,24	5,35	127
N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	7,12	6,73	6,99	6,91	167
N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	5,57	10,08	8,26	6,67	161
N ₂₀₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	6,75	7,60	5,65	7,97	192
LSD 0,05				2,24	

Najmanji prosečan prinos je ostvaren na kontrolnom tretmanu sa prosekom in-
dekse od 100 SM, a najveći na tretmanu sa maksimalnom dozom mineralnih đubriva
N₂₀₀P₁₅₀K₁₅₀ i iznosio je indeks 192 SM. Prosečno povećanje je bilo 3,82 t ha⁻¹ u poređenju
sa kontrolom ili 1,92 puta više u poredjenju sa kontrolom.

Zaključak

Na osnovu prikazanih rezultata može se zaključiti da prirodni travnjak tipa *Arrhenatheretum elatioris* reaguje na sve tretmane primenjenog mineralnog đubriva povećavajući prinos, postojano sa godinama iskorišćavanja. Maksimalni prosečan prinos suve materije je ostvaren ($7,97 \text{ t ha}^{-1}$) sa najvećom dozom NPK. Prosečno povećanje prinosa pri maksimalnom đubrenju je bilo $3,82 \text{ t ha}^{-1}$ ili 1,92 puta više u poređenju sa kontrolom. Prirast suve materije po kg primenjenog hraniva ukazuje da je učinak najveći u kombinaciji $\text{N}_{200} \text{P}_{150} \text{K}_{150}$, dajući prosečno 192 indeks SM.

Literatura

1. Mijatović, M., Pavešić-Popović J. (1972): Promena florističkog sastava prirodne livade tipa *Agrostidetum vulgare* uticajem mineralnih đubriva. *Agrohemija*, No. 5-6, 1972. Beograda, str. 225-236.
2. Mijatović, M., Pavešić-Popović J. (1975): Efekat visokih doza azota u proizvodnji prirodnog travnjaka. Zbornik »Uloga azota i mineralnih đubriva u ishrani bilja«, HIP Pančevo, 1975
3. Mijatović M., Pavešić-Popović J. (1975b): Uticaj različitih oblika azota na produktivnost prirodne livade *Agrostidetum vulgare*, floristički i hemijski sastav travne mase. Sinopsisi II jugoslovenskog simpozijuma o krmnom bilju, Ohrid, 1975, str. 75-78
4. Vučković, S., Simić, A., Čupina, B., Stojanović Ivana, Stanisavljević, R., Vojin, S. I Dubljević, R. (2004): Uticaj đubrenja azotom na produktivnost pašnjaka *Cynosuretum cristati* na Sjeničko-peštarskoj visoravni. *Acta agriculturae Serbica*, Vol. IX, 17 (2004) str. 279-287.
5. Vuckovic, S., Simic, A., Djordjevic, N., Zivanovic, T., Stojanovic, I. Stanisavljevic, R. (2005): Effect of nitrogen fertilizer and underseeding on the productivity and chemical composition of *Cynosuretum cristati* type meadows on hilly-mountainous grasslands in Serbia. *Proceedings of the 13th Symposium of the European Grassland Federation*. Tartu, Estonia, 29/31 August 2005. *Grassland science in Europe*. 10: 489-294-297.
6. Vučković, S., Simić, A., Đorđević, N. (2005): Relationships between forage yield and quality of *Cynosuretum cristati* type meadows and different rates of nitrogen fertilizer. *Biotechnology in Animal Husbandry (8th International Symposium Modern Trends In Livestock Production)* pp. 293-296
7. Vuckovic, S. Cupina, B. Simic, A. Prodanovic, S. Zivanovic, T. (2005): Effect of nitrogen fertilization and undersowing on yield and quality of *Cynosuretum cristati*-type meadows in hilly-mountainous grasslands in Serbia {Uticaj đubrenja azotom i podsejavanja na prinos i kvalitet travnjaka *Cynosuretum cristati* u planinskom području Srbije}. *Journal of Central European Agriculture*, Volume 6 (2005) Number 4, pp. 515-520
8. Vučković S., Simić A., Đorđević N., Živković D., Erić P., Čupina B., Stojanović I., Petrović-Tošković S. (2007): Uticaj đubrenja na prinos livade tipa *Agrostidetum vulgare* u zapadnoj Srbiji. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, vol. 44, No I, 2007, pp. 355-360.
9. Vučković S., Simić A., Vujić R., Čupina B., Krstić Đ. (2009): Uticaj đubrenja na produktivnost prirodnog travnjaka *Arrhenatheretum elatioris* u brdskom području. Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji (Zbornik izvoda) – IV simpozijum sa međunarodnim učešćem, str. 30-31.

UDC: 633.2.03+631.811

Review paper

EFFECT OF FERTILIZATION ON YIELD OF *ARRHENATHERETUM ELATIORIS*-TYPE MEADOW IN HILLY REGION

P. Ivaniš, S. Vučković, A. Simić, S. Prodanović, B. Vasiljev, V. Čolić*

Summary

The trial was carried out during 2008-2009 years on *Arrhenatheretum elatioris* -type meadow in the hilly mountainous region near Valjevo (altitude 450 m). The investigation included six NPK fertilizer rates ($N_0P_0K_0$, $N_{50}P_{50}K_{50}$, $N_{100}P_{50}K_{50}$, $N_{100}P_{100}K_{100}$, $N_{150}P_{100}K_{100}$ i $N_{200}P_{150}K_{150}$ kg ha⁻¹ yr⁻¹). Increase in N, P, K fertilization level resulted in corresponding increases in the quantity of grass dry matter, especially, increases in N rate had a favorable effect on DM yield. Maximum average dry matter yield of 7,97 t ha⁻¹ was achieved with the highest NPK rate (200:150:150 kg ha⁻¹). The increase was 3,82 t ha⁻¹ or 1,92-fold more compared with the control.

Key words: *Arrhenatheretum elatioris*, DM yield, NPK fertilizer.

* Petra Ivaniš, B.Sc., Savo Vučković, Prof. Ph.D., Aleksandar Simić, Ph.D., Slaven Prodanović Prof. Ph.D., Boris Vasiljev, B.Sc., Vladislava Čolić B.Sc., University of Belgrade, Faculty of Agriculture.

HERD Project: Research, education and knowledge transfer promoting entrepreneurship in sustainable use of pastureland/grazing.

HERD Project: Agricultural Adaptation to Climate Change – Networking, Education, Research and Extension in the West Balkans.

