

**HRANIDBENA VRIJEDNOST SIJENA  
S OBITELJSKIH POLJOPRIVREDNIH GOSPODARSTAVA  
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE**

**THE NUTRITIVE VALUE OF HAY FROM THE FAMILY FARMS  
OF NORTHWESTERN CROATIA**

**Marina Vranić, K. Bošnjak, Ivana Čačić, G. Kiš, Božica Lukšić, M. Papac**

**SAŽETAK**

Sušenjem biljne mase kroz vegetacijsku sezonu proizvodi se suha voluminozna krma ili sijeno. Hranidbena vrijednost krme je ovisna o koncentraciji hranjiva u suhoj tvari (ST) te potencijalnoj konzumaciji krme što zajedno uvjetuje proizvodnost životinja. Cilj rada bio je procijeniti hranidbenu vrijednost dviju skupina uzoraka sijena prikupljenih s obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava (OPG) sjeverozapadne Hrvatske u vremenu od 2011. do 2013. godine (skupina 1) i u vremenu od 2014. do 2016. godine (skupina 2). Uzorci su NIR spektroskopijom analizirani na osnovne kemijske parametre hranjivosti. Utvrđeno je da su uzorci skupine 1 (SK 1) sadržavali više ( $P < 0,001$ ) sirovih bjelančevina (SB), ugljikohidrata topivih u vodi (UTV), metaboličke energije (ME) i imali su veću probavljivost organske tvari (OT) u ST (D-vrijednost) u usporedbi s uzorcima skupine 2 (SK 2). Uzorci SK 2 su sadržavali više OT ( $P < 0,001$ ) u usporedbi s uzorcima SK 1.

Zaključeno je da su istraživani uzorci sijena bili osrednje do niske kvalitete. Razlozi za navedeno mogu biti brojni, ali u ovom istraživanju se s obzirom na vrijednosti istraživanih parametara hranjivosti te poznavajući klimatske prilike područja, vjerojatno radi o kasnijem roku košnje tratine za proizvodnju sijena visoke hranjivosti.

Ključne riječi: sijeno, NIR spektroskopija, hranjivost, kemijski sastav

**ABSTRACT**

The objective of this paper was to investigate the nutritive value of two groups of hay samples originating from the family farms of northwestern Croatia. Group 1 (GR 1) consisted of 48 hay samples collected from 2011 to

2013 while group 2 (GR 2) contained of 34 hay samples collected from 2014 to 2016. Hay samples GR 1 consisted more ( $P < 0.001$ ) crude proteins (CP), water soluble carbohydrates (WSC), metabolizable energy (ME) and higher D-value (digestibility of organic matter (OM) in dry matter (DM)) compared with GR 1. Hay samples GR 2 contained more OM compared with GR 1.

It was concluded that the investigated hay samples were of medium to low quality. The reasons for this can be numerous, but due to the investigated nutrient parameters and the climatic conditions in the area, the emphasised reason is advanced maturity stage of forage when cut for the production of high quality hay.

**Keywords:** hay, NIR spectroscopy, nutrition, feeding value

## UVOD

Voluminozna krma se konzervira sušenjem ili siliranjem kako bi se mogla čuvati bez kvarenja i ovisno o tehnološkoj organizaciji obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva (OPG) koristiti za hranidbu preživača izvan vegetacijske sezone, dohranu na pašnjacima tijekom vegetacijske sezone ili za hranidbu u stajama tijekom cijele godine.

Najstariji način konzerviranja voluminozne krme je proizvodnja sijena. Ako je pravilno uskladišteno, sijeno se može čuvati uskladišteno dulje vrijeme bez gubitaka hranjiva. Visokokvalitetno sijeno može osigurati većinu hranjivih tvari potrebnih svim vrstama i kategorijama preživača.

Značajan utjecaj na kemijski sastav i hranidbenu vrijednost sijena ima fitofenološka zrelost zelene mase prilikom košnje, botanički sastav tratine, primijenjena agrotehnologija uzgoja krme (obrada tla, gnojidba, sjetva, njega usjeva), tehnologija proizvodnje (košnja, način i duljina sušenja, sadržaj ST prilikom skladištenja, vrsta sijena (rinfuza, balirano ili sijeno trava, mahunarka), redni broj otkosa krme, način i duljina skladištenja, dodatak aditiva) i mikroklimatski čimbenici (temperatura, svjetlo, padaline).

Stadij razvoja biljaka u trenutku košnje je najvažniji čimbenik hranidbene vrijednosti krme. S odgađanjem roka košnje smanjuje se udio lisne mase, a povećava se udio stabljika odnosno opada sadržaj sirovih bjelančevina (SB), a raste sadržaj sirovih vlakana (SV) (Knežević i sur., 2009.). Općenito, odgađanjem roka košnje biljne mase opada hranidbena vrijednost krme jer se smanjuje hranidbena vrijednost i lišća i stabljika.

Opadanje kvalitete krme povezano je s povećanjem udjela lignina i strukturnih dijelova stanične stijenske, odnosno smanjenjem udjela SB i probavljivih dijelova biljne stanice (Knežević i sur., 2009.).

List ima visoku probavljivost ST (oko 80%) koja se s odgađanjem roka košnje ne mijenja u tolikoj mjeri kao probavljivost ST stabljika. Probavljivost ST biljne mase je najveća u fazi busanja i vlatanja kod trava, te naglo opada početkom cvatnje, a najmanja je nakon cvatnje. Mahunarke imaju najveću probavljivost ST u stadijima pupanja, a najmanju nakon cvatnje. Odgađanjem roka košnje znatno se smanjuje i konzumacija i probavljivost krme.

Ranijom košnjom tratine povećava se broj otkosa u sezoni, te se izravno utječe na kemijski sastav i hranidbenu vrijednost proizvedene biljne mase, odnosno sijena (Knežević i sur., 2009.). Najbolje vrijeme za košnju trava je od fenofaze vlatanja do klasanja, a optimalna je tzv. „boot stage“, tj. kada je cvat trava zamotan u rukavcu zadnjeg lista. Ako se radi o smjesama trava ili trava i mahunarka, optimalan rok košnje ovisi o fenološkoj fazi dominantne vrste u smjesi. Kod mahunarka je optimalno vrijeme košnje od pojave pupova do početka cvatnje. Ovisno o dominantnoj biljnoj vrsti i sorti u tratini, odgađanjem košnje tratine za nekoliko dana, sadržaj SB se može smanjiti za 4-6%, a probavljivost organske tvari (OT) u ST (D-vrijednost) za oko 13% (Hoveland i sur., 1997.)

Energetska vrijednost, kao jedan od najvažnijih parametara kvalitete sijena, ovisi o sadržaju neutralnih detergent vlakana (NDV) i kiselih detergent vlakana (KDV). Probavljivost i količina dostupne energije ovisni su o sadržaju KDV, a potencijalna konzumacija krme o sadržaju NDV.

Sadržaj SB je u pozitivnoj korelaciji sa sadržajem energije (Ball i sur., 2002.). U istraživanju kvalitete sijena s obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava (OPG) RH, Vranić i sur (2004.) su utvrdili prosječnu nižu kvalitetu analiziranih uzoraka sijena s 18 OPG-a (nizak udjel SB, metaboličke energije (ME), ugljikohidrata topivih u vodi (UTV), niska D-vrijednost, a visok udjel NDV) od preporučene za hranidbu muznih krava (Chamberlain i Wilkinson, 1996.).

Hipoteza ovog rada je da su uzorci sijena prikupljeni s obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava sjeverozapadne Hrvatske osrednje hranjivosti te da nema razlika u hranjivosti analizirane dvije skupine uzoraka sijena. Cilj rada bio je procijeniti hranidbenu vrijednost uzoraka sijena prikupljenih s OPG-a sjeverozapadne Hrvatske obzirom na sadržaj pojedinih kemijskih parametara.

## MATERIJAL I METODE

U istraživanju su korištena 82 uzorka sijena prikupljenih s 24 OPG-a iz područja sjeverozapadne Hrvatske. Uzorci su podijeljeni u dvije skupine: (i) skupina 1 (SK 1) je sadržavala 48 uzoraka sijena koji su prikupljeni u razdoblju od 2011. do 2013. godine, a skupina 2 (SK 2) je sadržavala 34 uzorka sijena koji su prikupljeni u razdoblju od 2014. do 2016. godine. Uzorci sijena su analizirani na kemijski sastav u laboratoriju Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu na pokušalištu Centra za travnjaštvo NIR spektroskopijom.

Nakon registracije u laboratoriju, utvrđena je dostavna suha tvar (ST) uzoraka sušenjem u sušioniku s ventilatorom 48 sati tj. do konstantne mase uzoraka. Nakon toga, uzorci su samljeveni u mlinu čekičaru na veličinu čestica od 1 mm, zatim dosušeni u sušioniku na temperaturi od 105 °C tijekom minimalno 3 sata, ohlađeni u eksikatoru, punjeni u kivetu za skeniranje osušenih i samljevenih uzoraka (dimenzije 5,0 x 6,5 cm) te skenirani na NIR aparatu kako je ranije opisano (Vranić i sur., 2004.). Uzorcima su pridruženi odgovarajući kalibracijski modeli korištenjem programskih paketa ISI SCAN, WIN ISI III, SAC1 i SAC2 (Vranić i sur., 2004.), a kojima je omogućeno očitavanje kemijskog sastava.

S obzirom na prethodno utvrđenu dostavnu ST, procijenjen je sadržaj organske tvari (OT), sirovih bjelančevina (SB), neutralnih detergent vlakana (NDV), kiselih detergent vlakana (KDV), metaboličke energije (ME), ugljikohidrata topivih u vodi (UTV) i probavljivost OT u ST (D-vrijednost).

U istraživanju su korištene dvije klasifikacije hranjivosti analiziranih uzoraka sijena. Prva klasifikacija koju su izradili Marsalis i sur. (2009.) rangira uzorke sijena od trava, mahunarka i djetelinsko travnih smjesa od ekstra kvalitete do pete kvalitete, kako je navedeno u tablici 1.

**Tablica 1. Klasifikacija uzoraka sijena trava, mahunarka i djetelinsko travnih smjesa (Marsalis i sur., 2009.)**

**Table 1 Classification of hay samples originated from grass, legumes and grass legume mixtures (Marsalis i sur., 2009)**

Kvaliteta sijena Hay quality	Fenološka faza razvoja trava/mahunarka Maturity stage of grass/legumes	Kemijski parametar/Chemical parameter % in ST/DM		
		SB/CP	NDV/NDF	KDV/ADF
Extra	Kasna vegetacijska Late vegetative	>19	<31	<40
1.	Početak cvatnje Early bloom	17-19	31-35	40-46
2.	Sredina cvatnje Mid bloom	14-16	36-40	47-53
3.	Puna cvatnja Full bloom	11-13	41-42	54-56
4.	Puna cvatnja Full bloom	8-10	43-45	66-65
5.	Ocvala tratina Late bloom	<8	>45	>65

ST, suha tvar; SB, sirove bjelančevine; NDV, neutralna detergent vlaknina; KDV, kisela detergent vlaknina. DM, dry matter; CP, crude protein; NDF, neutral detergent fibre; ADF, acid detergent fibre

Druga klasifikacija analiziranih uzoraka sijena korištena u istraživanju (Chamberlain i Wilkinson, 1996) bazira se na preporuci sadržaja hranjiva u uzorcima sijena dobre kvalitete (poželjan kemijski sastav) kako slijedi: ST 820-870 g kg<sup>-1</sup> svježeg uzorka; SB, 65-140 g kg<sup>-1</sup> ST; NDV, 400-480 g kg<sup>-1</sup> ST; KDV, 250-320 g kg<sup>-1</sup> ST; Metabolička energija, 11 MJ kg<sup>-1</sup> ST; Ugljikohidrati topivi u vodi, 60 g kg<sup>-1</sup> ST; Kalcij, 0,3-1,0 %; Fosfor, 0,1-0,3 %; D-vrijednost, više od 68%.

Prikupljeni rezultati su obrađeni u statističkom programu SAS (SAS Institut, 1999.) korištenjem GLM procedure.

## REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 2. prikazuje rezultate istraživanja kvalitete dvije skupine uzoraka sijena prikupljenih s obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava sjeverozapadne Hrvatske.

**Tablica 2. Hranidbena vrijednost dviju skupina uzoraka sijena prikupljenih s obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava sjeverozapadne Hrvatske (u g kg<sup>-1</sup> suhe tvari ako nije drugačije navedeno)**

**Table 2 Nutritive value of two hay samples groups collected from family farms located in the northwest Croatia (in g kg<sup>-1</sup> dry matter if not otherwise stated)**

Kemijski parametar/ Chemical parameter	SK 1 n = 48	SK 2 n = 34	Sign.	SD		SEM	
				SK 1	SK 2	SK 1	SK 2
ST/DM	866	882	N.S.	132,8	31,25	19,1	5,36
OT/OM	975	989	***	22,9	11,5	3,3	1,9
SB/CP	116,3	53,7	***	41,4	22,2	5,9	3,8
NDV/NDF	657,6	666,9	N.S.	28,6	40,5	4,1	6,9
KDV/ADF	432,3	439,6	N.S.	772,3	53,11	111,4	9,1
UTV/CHO	64	86,4	***	23,7	34,1	3,42	5,85
ME (MJ kg <sup>-1</sup> ST)	9,36	8,41	***	0,8	0,7	0,11	0,12
D-vrijednost/D-value	62,9	56,1	***	5,59	4,95	0,80	0,84

n, broj uzoraka; SK 1, 48 uzoraka sijena koji su prikupljeni u razdoblju od 2011 do 2013. godine; SK 2, 34 uzoraka sijena koji su prikupljeni u razdoblju od 2014. do 2016. godine; SD, standardna devijacija; SEM, standardna greška srednje vrijednosti; ST, suha tvar; OT, organska tvar; D-vrijednost, probavljivost OT u ST; SB, sirovi proteini; NDV, neutralna detergent vlakna; KDV, kisela detergent vlakna; ME, metabolička energija; UTV, ugljikohidrati topivi u vodi; N.S., P>0.05; stupanj signifikantnosti, \*\*\*, P<0.001.

n, number of samples; SK 1, 48 hay samples collected from 2011 to 2013.; SK 2, 34 hay samples collected from 2014. to 2016.; SD, standard deviation; SEM, standard error of mean; DM, dry matter; OM, organic matter; D-value, digestibility of OM in DM; CP, crude protein; NDF, neutral detergent fibre; ADF, acid detergent fibre; ME, metabolic energy; CHO, water soluble carbohydrates; N.S., P>0.05; level of significance, \*\*\*, P<0.001.

Kalivoda (1990.) navodi da suha voluminozna krma treba sadržavati 850-900 g ST kg<sup>-1</sup> svježeg uzorka da bi bila dobre kvalitete. Ta razina ST sprječava kvarenje krme i gubitke hranjivih tvari. Prema prosjeku, analizirani uzorci sijena ulaze u taj raspon (prosječno 866, odnosno 882 g ST kg<sup>-1</sup> svježeg uzorka za SK 1 odnosno SK 2 respektivno).

Sadržaj SB u analiziranim uzorcima sijena je u prosjeku iznosio 116,3 g kg<sup>-1</sup> ST u SK 1 i bio je statistički značajno veći (P<0,001) od sadržaja SB u uzorcima sijena SK 2 (53,7 g kg<sup>-1</sup> ST). Analizirani uzorci sijena se obzirom na sadržaj SB ne uklapaju u sijena dobre kvalitete koja bi prema Hovelandu (1997.) trebala sadržavati 120-140 g SB kg<sup>-1</sup> ST. Prema ranijoj klasifikaciji sijena (Marsalis i sur., 2009.), SK 1 se uklapa u sijena 3. kvalitete (puna cvatnja trava, mahunarka, djetelinsko travnih smjesa) dok se SK2 po sadržaju SB uklapa u sijena zadnje, 5. kvalitete (ocvala tratina). Prema ranijim istraživanjima (Chamberlain i Wilkinson, 1996), sijena poželjne kvalitete sadrže široki raspon SB (65-140 g kg<sup>-1</sup> ST) u koji se mogu svrstati analizirani uzorci sijena SK1, dok je prosječni sadržaj SB sijena SK2 ispod navedenog raspona.

Starenjem biljke, udio lista se smanjuje a povećava se udio stabljike što dovodi do pada sadržaja SB-a i rasta sadržaja SV (Sanderson i Weding, 1989.). Kalivoda (1990.) navodi da livadno sijeno prvog otkosa, košeno prije vlatanja sadrži oko 124 g SB kg<sup>-1</sup> ST i oko 209 g SV kg<sup>-1</sup> ST. Sa odgađanjem roka košnje do kraja cvatnje tratine, livadno sijeno sadrži oko 82 g SB kg<sup>-1</sup> ST i oko 302 g SV kg<sup>-1</sup> ST (Kaliwoda, 1990.).

Prema Bjorgeu (1996.) optimalni sadržaj UTV u travama kreće se od 80 do 250 g kg<sup>-1</sup> ST u što se u prosjeku (64 g UTV kg<sup>-1</sup> ST za SK 1 i 86,4 g UTV kg<sup>-1</sup> ST za SK 2), ne uklapaju analizirani uzorci sijena ali se uklapaju u široki raspon optimalnog sadržaja UTV prema McDonaldu (1981.) koji iznosi od 5 do 350 g UTV kg<sup>-1</sup> ST. Životinje preferiraju krmu većeg sadržaja UTV koja predstavlja i lako dostupan izvor energije za mikroorganizme buraga.

U analiziranim uzorcima sijena NDV sadržaj je iznosio u prosjeku 657 g kg<sup>-1</sup> ST za SK 1, odnosno 666,9 g kg<sup>-1</sup> ST za SK 2. Prema sadržaju vlakana, analizirani uzorci sijena su bili loše kvalitete. Prema klasifikaciji sijena obzirom na kemijski sastav koju su izradili Marsalis i sur. (2009.) analizirani uzorci sijena se u prosjeku uklapaju u sijena 4. kvalitete (SK1) ili sijena 5. kvalitete (SK2). Analizirani uzorci sijena u prosjeku sadrže više NDV od sadržaja NDV u sijenima poželjne kvalitete (Chamberlain i Wilkinson, 1996.).

Sadržaj NDV utječe na volumen hrane i na vrijeme preživljanja (Fahey i Merchen, 1987.) te je u određenoj količini neophodan za zdravlje i funkcije probavnog sustava. Prema preporukama, obrok preživača treba sadržavati 350 – 400 g kg<sup>-1</sup> ST NDV. Krma koja sadrži više vlakana niže je probavljivosti i duže ostaje u probavnom traktu. Sijeno loše kvalitete (probavljivost 55%) u probavnom traktu ostaje 30-40 sati, dok sijeno dobre kvalitete (probavljivost 70%) u probavnom traktu ostaje 18-24 sati (Ørskov, 1987.). Sijeno veće probavljivosti sadrži više SB i ME, a manje NDF.

D-vrijednost analiziranih uzoraka sijena je u prosjeku iznosila 63 g kg<sup>-1</sup> ST za SK 1 i bila je značajno veća (P<0,001) u odnosu na prosječnu D-vrijednost uzoraka sijena SK 2 (56 g kg<sup>-1</sup> ST) što govori da je hranidbena vrijednost analiziranih uzoraka sijena bila vrlo varijabilna.

Prema prosječnom sadržaju ME uzorci sijena SK 1 su sadržavali više ME (P<0,001) u odnosu na SK 2. Analizirani uzorci sijena zadovoljavaju vrijednosti sadržaja ME u sijenu dobre kvalitete (8,8 MJ kg<sup>-1</sup> ST) (AFRC, 1993.).

Značajan utjecaj na hranjivost sijena ima fitofenološka zrelost zelene mase prilikom košnje, botanički sastav tratine (trave, mahunarke, DTS), primijenjena agrotehnologija uzgoja krme (obrada tla, gnojidba, sjetva, njega usjeva), tehnologija proizvodnje (košnja, način i duljina sušenja, sadržaj ST prilikom skladištenja, vrsta sijena (rinfuza, balirano ili sijeno trava, mahunarka), redni broj otkosa krme, način i duljina skladištenja, dodatak aditiva) i mikroklimatski čimbenici (temperatura, svjetlo, padaline).

U ovom istraživanju su analizirani uzorci sijena porijeklom s različitih OPG-ova sjeverozapadne Hrvatske gdje klimatske prilike u optimalno vrijeme košnje prvog otkosa krme (početak do sredine svibnja) koje bi omogućilo proizvodnju sijena dobre ili visoke hranjivosti nisu povoljne (češća kišna razdoblja). U očekivanju razdoblja sunčanog vremena, poljoprivrednici se najčešće odlučuju za kasniju košnju prvog otkosa krme za sijeno. Prvi otkos krme daje 60-75% godišnje produkcije krme na gospodarstvu te time značajno smanjuje hranjivost i ukupno proizvedene krme na OPG-u.

## ZAKLJUČAK

S obzirom na sadržaj hranjivih tvari u suhoj tvari, analizirani uzorci sijena su bili osrednje do niže kvalitete.

Uzorci sijena analizirani u razdoblju od 2011. do 2013. godine imali su veći sadržaj sirovih bjelančevina, ugljikohidrata topivih u vodi, metaboličke energije i višu D-vrijednost, a sijena analizirana u razdoblju od 2014. do 2016. godine imala su veći sadržaj organske tvari.

Razlozi za navedeno mogu biti brojni, ali u ovom istraživanju se s obzirom na vrijednosti istraživanih parametara hranjivosti te poznavajući klimatske prilike područja, vjerojatno radi o kasnijem roku košnje tratine za proizvodnju sijena visoke hranjivosti.



## LITERATURA

1. AFRC (1993.): Energy and Protein Requirement of Ruminants: An Advisory Manual Prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. CAB International, Walling-ford.
2. Bjorge M. (1996.): Silage Manual, Alberta Agriculture, Agdex 120/52-2.
3. Chamberlain, A. T., Wilkinson, J. M., (1996.): Feeding the Dairy Cow. Chalcombe Publications, PainShall, Ln2 3LT, UK.
4. Fahey G.C., Merchen N.R. (1987.): Analytical procedures associated with estimation of feed intake: the detergent system of analysis. Feed intake by beef cattle, pp 41-61. University of Oklahoma.
5. Hoveland C.S. (1997.): Quality hay – production and sales potential. Presented at Georgia Farm Bureau Meeting, Jekyll Island, GA, Dec 8.
6. Kalivoda M. (1990.): Krmiva – Sastav, hranjiva vrijednost i primjena u hranidbi domaćih životinja. Školska knjiga, Zagreb.
7. Knežević M., Vranić M., Perčulija G., Kutnjak H., Matić I., Teskera M. (2009.). Utjecaj roka košnje travno-djetelinske smjese na kemijski sastav i kvalitetu fermentacije silaže. *Mljekarstvo* 59 (1), 49-55.
8. Mc Donald P. (1981.): The Biochemistry of Silage, Chichester: Jonh Wiley and Sons Ltd., p23.
9. Marsalis, M.A., Robert Hagevoort, G., Leonard Lauriault, M. (2009.): Hay Quality, Sampling, and Testing. NM State University, Cooperative Extension Service, College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences.
10. Ørskov E. R. (1987.). A method of estimating nutritive value of fibrous residues. In: D A Little and A N Said (eds), Utilization of agricultural by-products as livestock feeds in Africa. International Livestock Centre for Africa, Addis Ababa, Ethiopia. pp. 1-4.
11. Sanderson M. A., Weding W.F. (1989.): Phenological stage and herbage quality relationship in temperate grasses and legumes. *Agronomy Journal*, 81, 864-869.
12. SAS (1999.): SAS® Software, SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.
13. Vranić M., Knežević M., Perčulija G., Leto J., Bošnjak K., Rupić I. (2004.): Kvaliteta voluminozne krme na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u Republici Hrvatskoj. Kvaliteta sijena na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. *Mljekarstvo* 54(3):187-194.

**Adresa autora – Author's address:**

Prof.dr.sc. Marina Vranić,  
Izv. prof.dr.sc. Krešimir Bošnjak,  
koresponding autor, e-mail: kbosnjak@agr.hr  
Ivana Čačić, dipl.ing. kem.  
Božica Lukšić, mag.ing.biljnih znanosti  
Agronomski fakultet Sveučilište u Zagrebu,  
Zavod za specijalnu proizvodnju bilja, pokušalište Centar za travnjaštvo,  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

**Primljeno – Received:**

09.04.2018.

Doc.dr.sc. Goran Kiš,  
Agronomski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zavod za hranidbu životinja,  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

Mateo Papac, student Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska  
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska