

Bošnjak, K.<sup>1</sup>, Marina Vranić<sup>1</sup>, Leto, J.<sup>1</sup>, Kutnjak, H.<sup>1</sup>,  
Perčulija, G.<sup>2</sup>, Uher, D.<sup>1</sup>, Marija Teskera<sup>1</sup>

znanstveni rad

## Produktivnost binarnih smjesa crvene djeteline i trava ovisno o stadiju zrelosti u trenutku košnje

### Sažetak

Svrha istraživanja bila je utvrditi produktivnost i prinose suhe tvari (ST) pojedinih flornih sastavnica djetelinsko-travnih smjesa (DTS) u godini punog korištenja kao reakciju na košnju u različitim stadijima zrelosti tratine. Istraživane DTS uključivale su binarne smjese crvene djeteline sa klupčastom oštricom (CD-KO), livadnom vlasuljom (CD-LV) i trstikastom vlasuljom (CD-TV). Istraživane smjese su se značajno razlikovale u prinosu ST ( $P < 0,05$ ). Prinosi ST utvrđeni kod smjese CD-KO bili su za 1.872 kg ST ha<sup>-1</sup> veći u usporedbi sa smjesom CD-LV ( $P = 0,01$ ) i dok je u usporedbi sa smjesom CD-TV razlika iznosila 1.365 kg ST ha<sup>-1</sup> ( $P < 0,05$ ). U usporedbi s košnjom u fazi početka cvatnje crvene djeteline kod košnje u pupanju utvrđen pad prinosa ST za 3.288 kg ST ha<sup>-1</sup> ( $P < 0,001$ ) i dok je kod košnje u fazi pune cvatnje crvene djeteline pad prinosa iznosio 1.164 kg ST ha<sup>-1</sup> ( $P = 0,003$ ). Košnjom u fazi pupanja crvene djeteline utvrđen je pad prinosa ST u usporedbi sa košnjom u punoj cvatnji prosječno za 2.124 kg ST ha<sup>-1</sup> ( $P < 0,001$ ). Utvrđene su značajne razlike između smjesa u prinosu ST trava ( $P < 0,001$ ) i prinosu ST crvene djeteline ( $P < 0,05$ ). Stadij zrelosti tratine u trenutku košnje nije utjecao na prinos ST trava i zeljanica ( $P > 0,05$ ). Najveći prinos ST crvene djeteline utvrđen je košnjom travnjaka u fazi početka cvatnje crvene djeteline ( $P < 0,05$ ). Nije utvrđen utjecaj smjese kao niti utjecaj stadija zrelosti u trenutku košnje na prinos ST zeljanica ( $P > 0,05$ ).

**Ključne riječi:** djetelinsko-travne smjese, stadij zrelosti, crvena djetelina

### Uvod

Proizvodnja voluminozne krme često ovisi o učestalim primjenama velikih količina mineralnog dušika (N). Međutim, takav način proizvodnje voluminozne krme često je uzrok ekoloških problema povezanih s prekomjernom primjenom mineralnog N (Oenema i sur., 2009.). Krmne mahunarke, sjetva djetelinsko-travnih smjesa (DTS) i oslanjanje na simbioznu fiksaciju N mogu predstavljati ekološki i ekonomski prihvatljivu alternativu. Sleugh i sur. (2000.) navode da binarne smjese trava i mahunarka u usporedbi s čistim kulturama trava i mahunarka obično daju veće prinose i kvalitetniju krmu, uz ravnomjerniji sezonski raspored stvaranja prinosa.

Crvena djetelina jedna je od najvažnijih i najrasprostranjenijih krmnih kultura kod nas i u svijetu. Bilo da se uzgaja kao čista kultura ili u smjesama s travama, kvalitetom i produktivnošću osigurava svoje mjesto u hranidbi preživača, posebno u uvjetima manje povoljnim za uzgoj lucerne. Obično se sije u smjesi s travama, što rezultira većim i stabilnijim prinosima ST (Halling i sur., 2002.) te učinkovitijim korištenjem N u takvim travnjacima (Scholefield i sur., 2002.).

Uspjeh uključivanja DTS-a u postojeće sustave proizvodnje i korištenja voluminozne krme najvećim dijelom ovisi o produktivnosti smjese i njenoj hranidbenoj vrijednosti. Produktivnost DTS-a može značajno varirati ovisno o učestalosti defolijacije, odnosno pod utjecajem stadija zrelosti biljne mase u trenutku košnje, što je jedan od bitnih čimbenika o kojem ovisi i hranidbena vrijednost voluminozne krme (Knezevic i sur., 2009.; Vranic i sur., 2008.; Vranic i sur., 2009.). U istraživanju utjecaja učestalosti defolijacije na prinos ST crvene djeteline Wiersma i sur. (1998.) navode da se najviši prinos crvene djeteline postiže u sustavu korištenja s dvije košnje u fazi 20 % procvjetalih biljaka, a da s odmicanjem stadija zrelosti prema generativnoj fazi kvaliteta krme opada. Povećanje broja defolijacija s 3 na 6 tijekom vegetacijske sezone rezultira smanjenjem prinosa za 30% (Sheldrick i sur., 1986.).

Cilj ovoga rada je utvrditi produktivnost DTS-a i flornih sastavnica binarnih smjesa crvene djeteline i trava pod utjecajem košnje u različitim stadijima zrelosti u godini punog korištenja.

### Materijal i metode

Poljski pokus proveden je tijekom 2009. godine na pokusnoj površini Centra za travnjaštvo, Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta (638 m nadmorske visine; 45°55'42" S, 15°58'18" I). Tlo na pokusnoj parceli sadržavalo je 0,951 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg<sup>-1</sup> tla, 3,6 mg K<sub>2</sub>O kg<sup>-1</sup> tla, 0,12% ukupnog N, 2,16% humusa. Reakcija tla iznosila je pH 5,6 (KCl), odnosno pH 6,8 (H<sub>2</sub>O).

Pokus je postavljen po split-plot shemi (3×3), u tri ponavljanja. Kao glavni faktor postavljen je rok košnje. Rokovi košnje utvrđivani su prema fenofazama crvene djeteline - pupanje (oznaka fenofaze 45-50), početak cvatnje (60) i (68) puna cvatnja (Hedlund i Höglund, 1983.). Kao podfaktor postavljene su smjese (3) crvene djeteline (*Trifolium pratense* L. cv. Vesna; 8,8 kg ha<sup>-1</sup>) i trava - klupčasta oštrica (*Dactylis glomerata* L. cv. Amba (CD-KO), 18 kg ha<sup>-1</sup>); livadna vlasulja (*Festuca pratensis* Huds. cv. Cosmolit (CD-LV), 30 kg ha<sup>-1</sup>) i trstikasta vlasulja (*Festuca arundinacea* Schreb. cv. Baradiso (CD-TV), 30 kg ha<sup>-1</sup>).

Oranje je izvršeno u jesen 2007. godine. Osnovna gnojidba obavljena je u proljeće 2008. primjenom 62 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> u obliku trostrukog superfosfata (45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Dopunska obrada tla obavljena je frezom, nakon čega je tlo povaljano kako bi se ubr-

<sup>1</sup> doc. dr. sc. Krešimir Bošnjak, prof. dr. sc. Josip Leto, doc. dr. sc. Marina Vranić, dr. sc. Hrvoje Kutnjak, doc. dr. sc. Darko Uher, Marija Teskera, mag. ing.; Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, Zagreb, Hrvatska (e pošta: kbosnjak@agr.hr)

<sup>2</sup> dr. sc. Goran Perčulija; Belje d.d., Industrijska zona 1, Darda, Hrvatska

zalo slijeganje. Sjetva je izvršena u proljeće 2008. godine. Neposredno nakon sjetve obavljeno je valjanje tla kako bi se uspostavio bolji kontakt sjemena i tla.

Početak srpnja 2008. godine sve su parcele pokošene na visinu 7 cm s ciljem uklonjenja korova. Za košnju je korištena oscilirajuća kosa na kultivatoru, a pokošena je masa uklonjena s pokusne površine.

Prinos ST utvrđen je košnjom i vaganjem biljne mase s cijele parcele (8,4 m<sup>2</sup>). Sa svake parcele uzeti su poduzorci biljne mase (2 × 700 g), izvagani na analitičkoj vagi te stavljeni u sušionik na temperaturu od 60°C u trajanju od 48 sati za utvrđivanje udjela ST u biljnoj masi. Florni sastav smjese utvrđen je na dva poduzorka po parceli (2 × 300 g) koji su razdvojeni na florne sastavnice: crvenu djetelinu, sijane trave i zeljanice. Do razdvajanja uzorci su čuvani u hladnoj komori na temperaturi od 4°C. Razdvojene komponente osušene su u sušioniku na temperaturi od 60°C u trajanju od 48 sati, nakon čega su izvagane te je izračunat prinos ST svake florne sastavnice.

Rezultati su obrađeni u statističkom programu SAS (SAS Institut, 1999) korištenjem MIXED procedure.

Klimatološki podaci za 2009. godinu na mjernoj postaji Puntijarka prikazani su u tablici 1. U 2009. godini utvrđeno je 164,7 mm manje oborina od višegodišnjeg prosjeka. U vegetacijskom dijelu godine (travanj–listopad) utvrđeno je 240,9 mm manje od višegodišnjeg prosjeka za taj dio godine. Minimum oborina zabilježen je u kolovozu. U 2009. godini srednja godišnja temperatura zraka bila je za 1,0°C viša od višegodišnjeg prosjeka dok je srednja temperatura vegetacijskog razdoblja bila 1,5°C viša od višegodišnjeg prosjeka za period travanj–listopad.

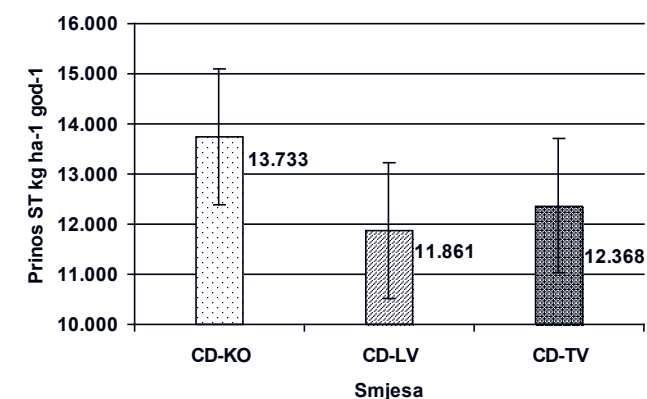
### Rezultati i rasprava

Prosječni prinosi binarnih smjesa crvene djeteline i trava u godini punog korištenja iznosili su 12.654 kg ST ha<sup>-1</sup>, što je unutar raspona prinosa ST djetelinsko-travnih smjesa utvrđenih na više lokacija u Republici Hrvatskoj (Bošnjak i sur., 2006.). Utvrđene su značajne razlike među istraživanim smjesama u prinosu ST (P<0,05). Prinosi ST utvrđeni kod smjese CD-KO bili su za 16 % veći u usporedbi sa smjesom CD-LV (P=0,01) i 11% veći (P<0,05) u usporedbi sa smjesom CD-TV (grafikon 1).

Prinos DTS-a značajno se razlikovao ovisno o stadiju zrelosti tratine u trenutku košnje (P<0,001; grafikon 2.). U usporedbi s košnjom u fazi početka cvatnje crvene djeteline kod košnje u pupanju utvrđen je pad prinosa ST za 23% (P<0,001) i 8% (P=0,003) kod košnje DTS-a u fazi pune cvatnje crvene djeteline. Košnjom u fazi pupanja crvene djeteline utvrđen je pad prinosa ST u usporedbi s košnjom u punoj cvatnji prosječno za 16% (P<0,001). Štoviše, utvrđena reakcija travnjaka u prinosu ST na stadij zrelosti u trenutku košnje bila je identična kod svih istraživanih smjesa, na što ukazuje nesignifikantnost interakcije

smjesa × rok košnje (P>0,05). Iako je odgađanje košnje od pupanja prema početku cvatnje utjecalo na povećanje vremenskog intervala između defolijacija, na godišnjoj razini nije rezultiralo povećanjem broja otkosa te je kod oba roka košnje skinuto po dva otkosa. Unatoč tome, rezultati istraživanja u skladu su s rezultatima ranijih studija koji ukazuju da učestalija košnja rezultira smanjenjem prinosa ST (Sheldrick i sur., 1986.). U ovom istraživanju početak cvatnje crvene djeteline izdvojen je kao optimalni stadij zrelosti DTS-a pri kojem se maksimalizira prinos ST u godini punog korištenja, potvrđujući navode Wiersma i sur. (1998.) da se najviši prinosi crvene djeteline postižu u sustavu korištenja s dvije košnje u fazi 20 % procvjetalih biljaka.

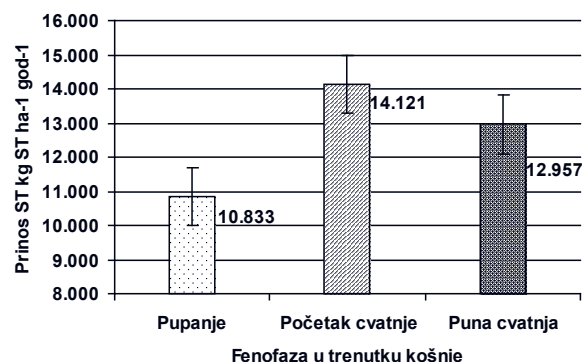
Grafikon 1. Prinos ST binarnih smjesa crvene djeteline i trava u godini punog korištenja, Medvednica 2009. godina; LSD (0,05)= 1.348,8 kg ST ha<sup>-1</sup> god<sup>-1</sup>



Tablica 1. Klimatski pokazatelji za 2009. godinu i višegodišnji prosjek (1962.-1990.) na mjernoj postaji Puntijarka

MJESEC	2009.		1962.-1990.	
	Oborine (mm)	Temperatura (°C)	Oborine (mm)	Temperatura (°C)
I	146,4	-3,6	68,8	-2,2
II	71,3	-2,0	77,3	-2,4
III	78,0	1,7	92,4	1,9
IV	61,1	9,7	87,2	5,5
V	59,4	12,8	102,4	10,5
VI	85,2	13,6	153,8	13,2
VII	98,9	16,9	97,1	16
VIII	113,7	17,3	109,9	15,8
IX	23,9	13,7	108,1	12,4
X	96,0	6,7	120,6	7,4
XI	107,7	5,2	103,6	1,8
XII	124,7	-1,2	109,8	-0,9
<b>Suma/Prosjek</b>	<b>1066,3</b>	<b>7,6</b>	<b>1231,0</b>	<b>6,6</b>
<b>Vegetacijski period</b>	<b>538,2</b>	<b>13,0</b>	<b>779,1</b>	<b>11,5</b>

Grafikon 2. Utjecaj stadija zrelosti tratine u trenutku košnje na godišnji prinos ST binarnih smjesa crvene djeteline i trava u godini punog korištenja, Medvednica 2009. godina; LSD (0,01)= 851 kg ST ha<sup>-1</sup> god<sup>-1</sup>



Sastav DTS-a značajno je utjecao na prinose ST trava i crvene djeteline (tablica 2.). Najveći prinos trava utvrđen je kod smjese CD-KO, dok je kod ostale dvije smjese utvrđeno višestruko smanjenje prinosa ST trava. U usporedbi s prinosom ST crvene djeteline kod smjese CD-KO, kod smjese CD-LV utvrđeno je povećanje ( $P < 0,05$ ) prinosa ST crvene djeteline prosječno za 16% dok je kod smjese CD-TV povećanje prinosa ST crvene djeteline iznosilo 28 %. Sastav smjese nije utjecao na prinos ST zeljanica ( $P = 0,694$ ). Izostanak signifikantnosti interakcije smjesa × rok košnje ( $P > 0,05$ ) za prinos ST pojedinih flornih sastavnica ukazuje da je reakcija smjesa u prinosu ST trava, zeljanica i crvene djeteline bila slična u svim rokovima košnje.

Tablica 2. Prinosi ST flornih sastavnica binarnih smjesa crvene djeteline i trava u godini punog korištenja

Smjesa	Prinos ST trava	Prinos ST zeljanica	Prinos ST crvene djeteline
	— kg ST ha <sup>-1</sup> god <sup>-1</sup> —		
CD-KO	4.538 <sup>a</sup>	125	9.070 <sup>b</sup>
CD-LV	1.231 <sup>b</sup>	67	10.563 <sup>a</sup>
CD-TV	7.19 <sup>b</sup>	81	11.568 <sup>a</sup>
<b>Signifikantnost/LSD</b>	<b>***/2124</b>	<b>NS</b>	<b>*/1208</b>

\* signifikantno uz  $P = 0,05$ ; \*\*\* signifikantno uz  $P = 0,001$ ; NS nije signifikantno ( $P > 0,05$ ); a,b,c-prosječne vrijednosti označene istim slovom statistički se ne razlikuju

Utjecaj stadija zrelosti tratine u trenutku košnje na godišnji prinos ST flornih sastavnica binarnih smjesa crvene djeteline i trava u godini punog korištenja prikazan je u tablici 3. Florni sastav, iskazan kao prinos ST istraživanih pojedinih flornih sastavnica DTS-a, u godini punog korištenja samo je manjim dijelom bio pod utjecajem košnje u različitim

stadijima zrelosti tratine. Prinos ST trava i zeljanica nije se razlikovao ( $P > 0,05$ ) kao posljedica reakcije smjesa na košnju u različitim stadijima zrelosti tratine. Prosječno za sve istraživane smjese prinos ST trava iznosio je 2162 kg ha<sup>-1</sup>, dok je prinos ST zeljanica iznosio prosječno 91 kg ST ha<sup>-1</sup> god<sup>-1</sup>. Najveći prinos ST crvene djeteline utvrđen je košnjom travnjaka u fazi početka cvatnje crvene djeteline (tablica 3.). U usporedbi s košnjom DTS-a u fazi početka cvatnje kod košnje u fazi pupanja utvrđeno je smanjenje prinosa ST crvene djeteline od 26% ( $P = 0,0017$ ), odnosno za 12% kod košnje DTS-a u fazi pune cvatnje crvene djeteline ( $P = 0,027$ ).

Tablica 3. Utjecaj stadija zrelosti tratine u trenutku košnje na godišnji prinos ST flornih sastavnica binarnih smjesa crvene djeteline i trava u godini punog korištenja, Medvednica 2009. godina

Fenofaza u trenutku košnje	Prinos ST trava	Prinos ST zeljanica	Prinos ST crvene djeteline
	— kg ST ha <sup>-1</sup> god <sup>-1</sup> —		
Pupanje	1.938	106	8.839 <sup>b</sup>
Početak cvatnje	2.124	127	11.870 <sup>a</sup>
Puna cvatnja	2.425	40	10.491 <sup>c</sup>
<b>Signifikantnost/LSD</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>*/1122</b>

\* signifikantno uz  $P = 0,05$ ; NS nije signifikantno ( $P > 0,05$ ); a,b,c-prosječne vrijednosti označene istim slovom statistički se ne razlikuju

Prosječni prinosi ST crvene djeteline utvrđeni u ovom istraživanju bili su nešto veći od onih koje je utvrdio Frame (1990.) u prvoj godini korištenja smjese crvene djeteline i trstikaste vlasulje u trootkosnom defolijacijskom managementu u kojem je prosječni prinos ST crvene djeteline iznosio 8.900 kg ha. Rezultati istraživanja ukazuju da su razlike u flornom sastavu istraživanih smjesa u godini sjetve najvećim dijelom posljedica različitih kompeticijskih sposobnosti sijanih vrsta. Na to ukazuje jaka negativna korelacija ( $r = -0,541$ ;  $P < 0,003$ ) između prinosa ST sijanih trava s jedne i crvene djeteline s druge strane. Međutim, kod smjesa kod kojih je travna vrsta imala manji prinos ST (CD-LV i CD-TV) povećanjem prinosa ST crvene djeteline nije u potpunosti kompenziran prinos ST tih smjesa u usporedbi s CD-KO, što je rezultiralo razlikama u prinosu ST između istraživanih smjesa (tablica 2.). Prinos ST DTS-a većim je dijelom ovisio o prinosu ST trava ( $r = 0,519$ ;  $P = 0,005$ ), a tek onda o prinosu ST crvene djeteline ( $r = 0,434$ ;  $P = 0,024$ ), što je vjerojatni uzrok nemogućnosti kompenzacije prinosa ST DTS-a povećanjem prinosa ST crvene djeteline.

Prinos ST trava ovisio je ponajviše o sastavu smjese, odnosno o kompeticiji među vrstama samoj po sebi, a manjim dijelom je bio pod utjecajem stadija zrelosti u trenutku košnje (tablica 3.). S druge strane uključivanje leguminoza i sjetva DTS-a povećava prinos ST i hranjivu vrijednost proizvedene krme u usporedbi s čistim kulturama trava (Sleugh i sur., 2000.), što može upućivati na zaključak da prinos i hranjivost DTS-a može ovisiti o performansama leguminozne komponente u smjesi. Prema rezultatima ovog istraživanja prinos ST crvene djeteline u binarnim smjesama, osim same smjese, ovisi ponajviše o

stadiju zrelosti crvene djeteline u trenutku košnje. Gierus i sur. (2012.) ističu važnost leguminozne komponente u sastavu DTS-a, naglašavajući da uspješna proizvodnja i hranjiva vrijednost DTS-a prvenstveno ovisi o leguminoznoj komponenti smjese i njejoj prilagođenosti defolijacijskom managementu.

### Zaključak

Sastav DTS-a i stadij zrelosti tratine u trenutku košnje imaju značajan utjecaj na prinos ST binarnih smjesa na bazi crvene djeteline u godini punog korištenja. Najveći prinos ST u godini punog korištenja postiže se košnjom u početku cvatnje crvene djeteline. Razlike među djetelinsko-travnim smjesama u prinosu ST pojedinih flornih sastavnica najvećim dijelom su posljedica kompeticijskog odnosa dominantnih biljnih vrsta u smjesi. Najveći prinos ST crvene djeteline postiže se košnjom smjesa u fazi početka cvatnje crvene djeteline. Sastav smjese i stadij zrelosti tratine nisu utjecali na prinos ST zeljanica.

### Literatura

- Bošnjak, K., Knežević, M., Leto, J. i Vranić, M.** (2006.). Prinos djetelinsko-travne smjese na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. 41. hrvatski i 1. međunarodni znanstveni simpozij agronoma, Zbornik radova. str. 355-357.
- Halling, M.A., Hopkins, A., Nissinen, O., Paul, C., Tuori, M. i Soelster, U.** (2002.). Forage legumes – productivity and composition. U: Wilkins R.J. i Paul C. (ur.) Legume Silages for Animal Production – LEGSIL. Braunschweig, Germany: Landbauforschung Voelkenrode Sonderheft, 5–15.
- Hedlund, K. i S. Höglund** (1983.). Scheme for stages of development in timothy, red clover and lucerne. M.S. thesis. Swedish Univ. of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- Frame, J.** (1990.). The Role of Red-Clover in United-Kingdom Pastures. Outlook on Agriculture, 19, 49-55.
- Gierus, M., Kleen, J., Loges, R. i Taube, F.** (2012.). Forage legume species determine the nutritional quality of binary mixtures with perennial ryegrass in the first production year. Animal Feed Science and Technology, 172, 150-161.
- Knežević, M., Vranic, M., Perculija, G., Kutnjak, H., Matic, I. i Teskera, M.** (2009.). Effect of the maturity stage of grass at harvesting on the chemical composition of grass clover silage. Mljekarstvo, 59, 49-55.
- Oenema, O., Witzke, H. P., Klimont, Z., Lesschen, J. P. i Velthof, G. L.** (2009.). Integrated assessment of promising measures to decrease nitrogen losses from agriculture in EU-27. Agriculture Ecosystems & Environment, 133, 280-288.
- SAS Institute.** 1999. The SAS System for Windows. Version 8. SAS Inst., Cary, NC.
- Scholefield, D., Halling, M., Tuori, M., Isoahti, M., Soelster, U. i Stone, A.C.** (2002.). Assessment of nitrate leaching from beneath forage legumes. Landbauforschung Voelkenrode SH 234, 17–25.
- Sheldrick, R. D., Lavender, R. H. i Tewson, V. J.** (1986.). The Effects of Frequency of Defoliation, Date of 1st Cut and Heading Date of a Perennial Ryegrass Companion on the Yield, Quality and Persistence of Diploid and Tetraploid Broad Red-Clover. Grass and Forage Science, 41, 137-149.
- Sleugh, B., Moore, K. J., George, J. R. i Brummer, E. C.** (2000.). Binary legume-grass mixtures improve forage yield, quality, and seasonal distribution. Agronomy Journal, 92, 24-29.
- Vranić, M., Knežević, M., Bošnjak, K., Perčulija, G. i Kutnjak, H.** (2008.). Voluntary intake, digestibility and nitrogen utilization by sheep fed ensiled grass clover mixture harvested at three stages of maturity. Mljekarstvo, 58, 357-369.

**Vranić, M., Knežević, M., Perčulija, G., Bošnjak, K. i Leto, J.** (2009.). Intake, Digestibility In vivo, N Utilization and In sacco Dry Matter Degradability of Grass Silage Harvested at Three Stages of Maturity. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 22, 225-231.

**Wiersma, D.W., Smith, R.R., Mlynarek, M.J., Rand, R.E., Sharpee, D.K. i Undersander, D.J.** (1998.). Harvest management effects on red clover forage yield, quality and persistence. Jour. of Production Agric. 11, 309-313.

scientific study

### The effect of the growth stage at cutting on the productivity of grass/red clover binary mixtures

#### Summary

The aim of the study was to investigate the productivity of three grass/red clover binary mixtures (red clover-orchardgrass (CD-KO); red clover – red clover - meadow fescue (CD-LV); and red clover – tall fescue – (CD-TV) and dry matter (DM) yield of each floristic component when cut in different growth stage. The investigated mixtures differed significantly in DM yield ( $P>0.05$ ). The average DM yield of the CD-KO mixture was 1872 kg DM ha<sup>-1</sup> higher in comparison with CD-LV ( $P=0.01$ ), and 1365 kg DM ha<sup>-1</sup> ( $P<0.05$ ) when compared with CD-TV. Averaged over all mixtures, cutting at budding stage of the red clover resulted in 3288 kg ha<sup>-1</sup> and 1164 kg DM ha<sup>-1</sup> lower DM yield compared with cutting in the beginning of flowering ( $P<0,001$ ) and full flowering of the red clover ( $P=0.003$ ), respectively. The investigated binary mixtures differed significantly in the DM yield of grasses ( $P<0.001$ ) and red clover ( $P<0.05$ ). Averaged over all mixtures the DM yields of the grasses and forbs was not affected by maturity stage at cutting ( $P>0.05$ ). Cutting at beginning of the flowering resulted in highest DM yield of the red clover ( $P<0.05$ ). There were no significant differences between mixtures and maturity stages in the DM yield of forbs ( $P>0.05$ ).

**Keywords:** grass-clover mixtures, maturity stage, red clover

