

# Prinos i kvaliteta djetelinsko-travne smjese crvene djeteline i klupčaste oštrice u različitim agroekološkim uvjetima

---

**Bošnjak, Krešimir; Vranić, Marina; Uher, Darko; Mašek, Tomislav; Starčević, Kristina; Ravlić, Zvezdana**

*Source / Izvornik:* **58. hrvatski i 18. međunarodni simpozij agronoma : zbornik radova, 2023, 296 - 301**

**Conference paper / Rad u zborniku**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:177012>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-08**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



# Prinos i kvaliteta djetelinsko-travne smjese crvene djeteline i klupčaste oštrice u različitim agroekološkim uvjetima

Krešimir Bošnjak<sup>1</sup>, Marina Vranić<sup>1</sup>, Darko Uher<sup>1</sup>, Tomislav Mašek<sup>2</sup>, Kristina Starčević<sup>2</sup>, Zvezdana Ravlić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska (mvranic@agr.hr)

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Heinzelova 55, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>3</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska - student

## Sažetak

Istraživanje produktivnosti i kvalitete djetelinsko-travne smjese (DTS) crvene djeteline i klupčaste oštrice provedeno je tijekom dvije godine na dvije lokacije u RH.

Prosječni prinos suhe tvari (ST) tijekom dvije godine istraživanja na lokaciji Ogulin iznosio je 8,3 t ST ha<sup>-1</sup>, dok je u Novom Marofu utvrđen prosječni prinos od 6,9 t ST ha<sup>-1</sup>. Produktivnost DTS na pojedinoj lokaciji značajno je ovisila o vegetacijskoj sezoni, pri čemu je značajno viši prinos ST ( $P < 0,05$ ) utvrđen na lokaciji Ogulin samo u jednoj godini istraživanja.

Iako je utvrđen značajan utjecaj vegetacijske sezone na pokazatelje hranjive vrijednosti DTS-a, reakcija DTS-a na ekološke uvjete u pojedinoj vegetacijskoj sezoni mijenjala se ovisno o lokaciji istraživanja.

**Ključne riječi:** klupčasta oštrica, crvena djetelina, djetelinsko-travna smjesa, kvaliteta, prinos

## Uvod

Čimbenici koji utječu na prinos i kvalitetu krme s travnjaka mogu se grupirati u tri međusobno povezane grupe: **čimbenici biljke (genetski, fiziološki, anatomske)**, **čimbenici okoline (klima i tlo) te agrotehnički zahvati u proizvodnji voluminozne krme**. Međusobno povezani oni čine sustav proizvodnje voluminozne krme. U sklopu razvoja i evaluacije sustava proizvodnje voluminozne krme na razini određenog agroekološkog područja ili pak na razini farme, a u cilju povećanja konkurentnosti farmi, potrebno je sustavno provoditi istraživanja produktivnosti i kvalitete vrsta i kultivara za proizvodnju voluminozne krme.

Čimbenici okoline znatno utječu na prinos (Frankow-Lindberg i sur., 2009.) i kvalitetu voluminozne krme (Buxton i Fales, 1994.). Oni modificiraju brzinu rasta i razvoja, utječu na kemijski sastav biljnih dijelova i morfologiju. Klimatski faktori poput temperature i oborine modificiraju utjecaj stadija razvoja biljke na sadržaj neprobavljivih neutralnih detergent vlakana (NDV) (Nordheim-Viken i Volden, 2009.). K tome, reakcija travnih vrsta na zahvate managementa poput frekvencije defolijacije mijenja se s obzirom na klimatske uvjete (Volesky i Anderson, 2007.). Općenito govoreći, u uvjetima klimatskih promjena, u kojima je veća vjerojatnost pojave suše, produktivnost čistih kultura krmnih trava, mahunarki te samoniklih poluprirodnih travnjaka se smanjuje (Breitsameter i sur., 2014; Hoffstätter-Müncheberg i sur., 2014.). U istraživanju utjecaja količine oborina na prinos ST klupčaste oštrice i trstikaste vlasulje Kohoutek i sur. (2012.) su utvrdili da je na prinos ST značajnije utjecala količina oborina u vegetacijskom sezoni nego ukupna godišnja količina oborina. Petrychenko i sur. (2012.) navode da se tijekom sušnih godina produktivnost većine DTS-a na nizinskim livadama i poplavnim livadama smanjuje za 1-36%. U velikom broju istraživanja utvrđen je utjecaj lokacije na kvalitetu biljne mase poput sadržaja NDV-a (Brink i sur., 2010.) ili sadržaja vodotopivih ugljikohidrata (Perčulija i sur., 2005.; Tremblay i sur., 2005.).

Istraživanjem produktivnosti i kvalitete vrsta i kultivara za proizvodnju voluminozne krme u različitim širokim agroekološkim uvjetima dobivaju se informacije o njihovom potencijalu i ulozu u sustavu proizvodnje voluminozne krme na određenom agroekološkom području ili na razini farme. Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi prinos suhe tvari i kvalitetu krme djetelinsko-travne smjese crvene djeteline i klupčaste oštrice u različitim agroekološkim uvjetima, tijekom dvije godine na dvije lokacije, koje se razlikuju kako po klimatskim tako i po pedološkim karakteristikama.

## **Materijal i metode**

Istraživanje produktivnosti i kvalitete smjese crvene djeteline i klupčaste oštrice je provedeno tijekom dvije vegetacijske sezone (2012. i 2013. godine) na dvije lokacije (Novi Marof i Ogulin) u Republici Hrvatskoj. Klimatski podaci (DHMZ, 2022.) za obje lokacije i vegetacijske sezone u obje godine istraživanja prikazani su u grafikonu 1. Tlo na pokusnoj parceli lokacije Ogulin sadržavalo je 0,71 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg<sup>-1</sup> tla, 2,25 mg K<sub>2</sub>O kg<sup>-1</sup> tla, 0,18 % ukupnog dušika, 3,53 % humusa, a reakcija tla je iznosila pH 5,72 (H<sub>2</sub>O) odnosno pH 4,46 (KCl). Tlo pokusne površine u Novom Marofu sadržavalo je 0,06 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg<sup>-1</sup> tla, 1,18 mg K<sub>2</sub>O kg<sup>-1</sup> tla, 0,11 % ukupnog dušika, 2,03% humusa, a reakcija tla je iznosila pH 6,42 (H<sub>2</sub>O) odnosno pH 5,07 (KCl).

Na obje lokacije osnovna obrada tla obavljena je oranjem na dubinu 25-30 cm, u jesen 2011. godine. Predsjetvena obrada izvršena je frezom (N. Marof) i roto drljačom (Ogulin). Gnojidba je na obje lokacije iznosila 350 kg ha<sup>-1</sup> NPK 15:15:15. Sjetva je izvršena 14.3.2012 (N. Marof) i 21.3.2012 (Ogulin). Na obje je lokacije posijana je djetelinsko travna smjesa crvene djeteline (*Trifolium pratense* L., cv. Viva; 7,5 kg ha<sup>-1</sup>) i klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata* L., cv. B15; 10 kg ha<sup>-1</sup>). Sjetva je na obje lokacije obavljena žitnom sijačicom na razmak između redova od 11 cm. Nakon sjetve tlo je povaljano. Uzorkovanje biljnog materijala izvršeno je u fazi početka cvatnje crvene djeteline. Kod svih tretmana uzorci su uzeti destruktivnom metodom, košnjom biljne mase sa površine 0,3 m<sup>2</sup>, električnim škarama (Gardena), na 10 slučajnih mjesta po osnovnoj parceli. Pokošena zelena masa je izvagana te je uzet poduzorak za kemijske analize.

Uzorci su osušeni u sušioniku na temperaturi 60 °C, u trajanju od 48 sati, te samljeveni u mlinu, na veličinu čestica 1 mm. Utvrđivanje hranjivosti rađeno je na uprosječnim prosječnim godišnjim uzorcima DTS-a na svakoj lokaciji, ovisno o broju otkosa i relativnom udjelu pojedinog otkosa u ukupnom godišnjem prinosu ST. Analiza hranjivosti krme utvrđena je korištenjem NIR spektroskopije. Uzorci su skenirani u infracrvenom elektromagnetskom spektru, u rasponu valnih duljina 1100 - 2500 nm, u intervalima po 2 nm, korištenjem programa ISI SCAN. Svaki uzorak skeniran je dva puta.

Prosječni godišnji prinos ST smjese na svakoj lokaciji izračunat je kao zbroj prinosa ST pojedinih otkosa u jednoj godini istraživanja. Ukupno je tijekom vegetacijske sezone 2012. godine na obje lokacije skinuta po 3 otkosa dok je tijekom 2013. godine skinuto po 2 otkosa.

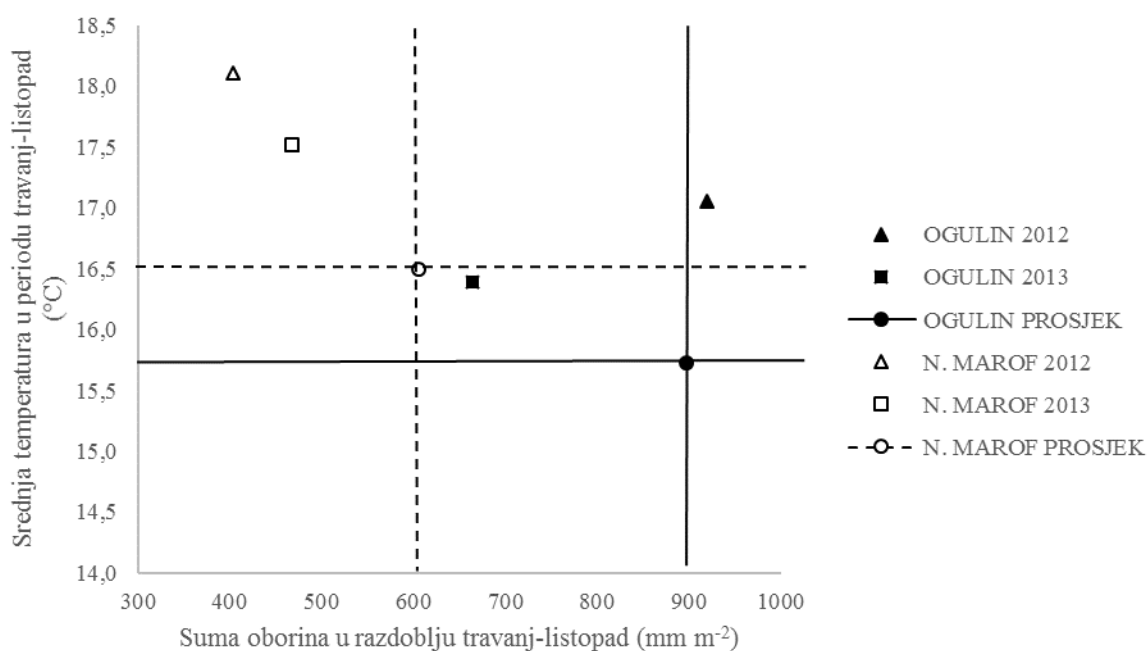
Pokus je bio postavljen po potpuno slučajnom rasporedu. Statistička analiza podataka izvedena je analizom varijance (ANOVA) i testom usporedbe srednjih vrijednosti korištenjem statističkog programa SAS (SAS, 1999.).

## **Rezultati i rasprava**

Uspoređujući klimatološke podataka (DHMZ, 2022.) na lokacijama na kojima je provedeno istraživanje, Ogulin u usporedbi sa Novim Marofom, ima za 0,4 °C nižu srednju godišnju temperaturu zraka i 622 mm višu godišnju količinu oborina, odnosno nešto hladniju i vlažniju klimu (podaci nisu prikazani). Na obje lokacije, ako se uzimaju podaci za cijelu godinu, 2012. godina se može se okarakterizirati kao toplija i sušnija od višegodišnjeg prosjeka, dok je 2013. godina bila nešto toplija, no uz nešto veću količinu oborina od višegodišnjeg prosjeka.

Međutim, uspoređujući srednje temperature i količine oborina tijekom vegetacijske sezone 2012. i 2013. godine na lokacijama Ogulin i Novi Marof (Grafikon 1), razvidno je da se obje godine na lokaciji Novi Marof mogu okarakterizirati kao toplije i sušnije od prosjeka. Nedostatak oborina tijekom vegetacijskog perioda 2012. godine iznosio je 201 mm, donosno 138 mm tijekom 2013. godine, dok je prosječna temperatura vegetacijskog perioda u 2012. godini bila 1,6°C viša, a u 2013. godini 1°C viša u usporedbi sa višegodišnjim prosjekom.

Na lokaciji Ogulin, 2012. godina bila je toplija (+1,3°C) uz vrlo mali višak oborina (+ 22 mm) tijekom vegetacije u usporedbi sa prosjekom, dok je 2013. godina bila toplija (+0,7°C) i sušnija (- 233 mm) u usporedbi sa višegodišnjim prosjekom (Grafikon 1).



Grafikon 1. Srednje temperature i sume oborina tijekom vegetacijskog perioda (travanj-listopad) na istraživanim lokacijama (Ogulin i N. Marof) u 2012. i 2013. godini i višegodišnji prosjeci (DHMZ, 2022.)

Prosječni prinos ST DTS-a utvrđen tijekom dvije godine istraživanja na dvije lokacije iznosio je 7,6 t ST ha<sup>-1</sup>. Za usporedbu, prosječni prinos ST smjese klupčaste oštrice i crvene djeteline u režimu korištenja sa tri otkosa godišnje iznosio je 8,9 t ST ha<sup>-1</sup> (Farnham i George, 1994.). Bošnjak i sur. (2013.) su na Medvednici (638 m nadmorske visine) u godini punog korištenja smjese klupčaste oštrice i crvene djeteline utvrdili prinos ST od 13,7 t ST ha<sup>-1</sup>.

Agroekološki uvjeti lokacije istraživanja značajno su utjecali na prinos ST DTS-a crvene djeteline i klupčaste oštrice (P=0,03; Tablica 1). Prosječni prinos ST utvrđen na lokaciji Ogulin tijekom dvije godine istraživanja bio je za 21 % viši u usporedbi sa lokacijom Novi Marof. Međutim, reakcija DTS-a u prinosu ST na pojedinim lokacijama nije bila identična u obje vegetacijske sezone. Tijekom 2012 godine prinos ST utvrđen na lokaciji Ogulin bio je za 2,9 t ST ha<sup>-1</sup> odnosno 47 % veći (P=0,0138) u usporedbi sa lokacijom Novi Marof (Tablica 1). Tijekom 2013 godine nije utvrđena signifikantna razlika između lokacija u prinosu ST (P=0,9213). Ovakav rezultat jasno ukazuje na važnost količine oborina tijekom vegetacijske sezone u formiranju prinosa travnjaka, kao što to u svom radu ističu i Kohoutek i sur. (2012.) naglašavajući važnost količine oborina tijekom vegetacijske sezone.

Uspoređujući prosječne vrijednosti prinosa ST DTS-a na obje lokacije u vegetacijskim sezonama 2012 i 2013 nije utvrđen signifikantni utjecaj vegetacijske sezone (P=0,9533) na prinos ST DTS-a crvene djeteline i klupčaste oštrice (Tablica 1). Međutim, utvrđena je razlika u reakciji DTS-a na klimatske uvjete tijekom 2012. i 2013. godine unutar istraživanih lokacija. Tako je na lokaciji Ogulin utvrđen 17 % manji prinos ST DTS-a u 2013. godini u usporedbi sa godinom sjetve (P=0,0051) dok se prinos ST DTS-a utvrđen na lokaciji Novi Marof u 2012 godini nije značajno razlikovao (P=0,1106) u usporedbi sa prosječnim prinosom ST utvrđenim na istoj lokaciji tijekom 2013. godine (Tablica 1).

Tablica 1. Prinos ST (t ha<sup>-1</sup>) DTS-a crvene djeteline i klupčaste oštrice na lokacijama Ogulin i Novi Marof tijekom 2012. i 2013. godine

Lokacija/Godina	2012	2013	Prosjek	SEM <sup>†</sup>
Novi Marof	6,14	7,56	6,85	0,49
Ogulin	9,03	7,53	8,28	0,19
Prosjek	7,59	7,54		
SEM	0,51		0,40	
SEM <sup>††</sup>	0,49	0,20		

<sup>†</sup> standardna pogreška srednjih vrijednosti godina unutar lokacije

<sup>††</sup> standardna pogreška srednjih vrijednosti lokacija unutar godine

Osim u slučaju sadržaja sirovih bjelančevina (SB) i metaboličke energije (ME), utjecaj lokacije na ostale pokazatelje kvalitete DTS-a crvene djeteline i klupčaste oštrice ovisio je o klimatskim uvjetima pojedine vegetacijske sezone (Tablica 2). Tako je utjecaj lokacije na sadržaj SB potpuno izostao ( $P > 0,05$ ) u obje godine istraživanja, dok je u obje godine istraživanja, značajno veći ( $P < 0,05$ ) sadržaj ME utvrđen na lokaciji Ogulin (Tablica 2). Utjecaj lokacije na sadržaj ST, sadržaj NDV, vodotopivih ugljikohidrata (VUH) i probavljivost organske tvari (OT) bio je izraženiji tijekom 2013. godine (Tablica 2), pri čemu je na lokaciji Ogulin utvrđen veći sadržaj NDV i VUH i ME, te veća probavljivost OT u usporedbi sa lokacijom Novi Marof.

Utjecaj vegetacijske sezone na kvalitetu biljne mase smjese klupčaste oštrice bio je različit na pojedinim lokacijama (Tablica 2). Tako je na lokaciji Novi Marof, utjecaj godine na pokazatelje kvalitete gotovo u potpunosti izostao, dok je na lokaciji Ogulin utjecaj godine na kvalitetu biljne mase bio značajan (Tablica 2). Tijekom 2013. godine DTS na lokaciji Ogulin sadržavao je manje ST, manje SB, veći sadržaj VUH i ME, te veću probavljivost OT ( $P < 0,05$ ) u usporedbi sa 2012. godinom.

Tablica 2. Pokazatelji hranjivosti DTS-a crvene djeteline i klupčaste oštrice na lokacijama Ogulin i Novi Marof tijekom 2012. i 2013. godine

Pokazatelji hranjivosti		ST	NDV	SB	VUH	POT	ME
Godina/lokacija		g kg <sup>-1</sup> SM	g kg <sup>-1</sup> ST				MJ kg <sup>-1</sup> ST
2012	Novi Marof	185,0	641,3	142,3	56,3	563,3	9,6
	Ogulin	207,4	665,2	145,7	47,1	680,0	10,2
2013	Novi Marof	190,7	636,8	132,8	48,8	633,3	9,5
	Ogulin	156,8	668,8	122	64,5	691,7	10,4
<b>Signifikantnost</b>							
lokacije u 2012		NS	NS	NS	NS	NS	**
lokacije u 2013		*	**	NS	*	***	***
godine u Novom Marofu		NS	NS	NS	NS	NS	NS
godine u Ogulinu		***	NS	*	***	*	*
<b>Prosjeci</b>							
	Novi Marof	187,8	639,1	137,6	52,6	598,3	9,6
	Ogulin	182,1	667,0	133,8	55,8	685,9	10,3
<b>Signifikantnost</b>		NS	**	NS	NS	*	**
	2012	196,2	653,3	144,0	51,7	621,6	9,9
	2013	173,8	652,8	127,4	56,7	662,5	9,9
<b>Signifikantnost</b>		NS	NS	**	NS	NS	NS

NS – nije signifikantno; \*, \*\*, \*\*\* – signifikantno pri  $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$ ,  $P < 0,001$ , respektivno; SM – svježe mase;

## Zaključci

U uvjetima nedostatka oborina i visokih temperatura tijekom vegetacijskog perioda, farmeri moraju računati na značajan pad produktivnosti smjese crvene djeteline i klupčaste oštrice. Iako dominantno pod utjecajem fenofaze u trenutku košnje, kvaliteta biljne mase kao reakcija na klimatske uvjete vegetacijske sezone znatno varira i mijenja se ovisno o agroekološkim uvjetima pojedine lokacije.

## Napomena

Istraživanje je provedeno u sklopu projekta „Primjena novih tehnologija proizvodnje voluminozne krme u cilju povećanja konkurentnosti obiteljskih mliječnih farmi“ Vijeća za istraživanje u poljoprivredi (VIP) Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja RH, tijekom 2011-2013. godine.

## Literatura

- Bošnjak K., Vranić M., Leto J., Kutnjak H., Perčulija G., Uher D., Teskera M. (2013). Produktivnost binarnih smjesa crvene djeteline i trava ovisno o stadiju zrelosti u trenutku košnje. *Glasnik zaštite bilja*. 4: 38-45.
- Breitsameter L., Küchenmeister K., Küchenmeister F., Wrage-Mönnig N., Isselstein J. (2014). Performance of legumes for potential use in pasture swards under conditions of periodic water limitation, U: Hopkins, A., Collins, R. P., Fraser, M. D., King, V. R., Lloyd, D. C., Moorby, J. M. i Robson, P. R. H. (Ur.), Proceedings of the 25th General Meeting of the European Grassland Federation, Organising Committee of the 25th General Meeting of the European Grassland Federation, Aberystwyth, Wales, UK. 103-106.
- Brink G.E., Casler M.D., Martin N.P. (2010). Meadow Fescue, Tall Fescue, and Orchardgrass Response to Defoliation Management. *Agronomy Journal* 102: 667-674.
- Buxton D.R., Fales S.L. (1994). Plant environment and quality, U: Fahey, G. C., Collins, M. i Moser, L. E. (ur.), Forage Quality, Evaluation, and Utilization, ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI, USA. 155-199.
- DHMZ. (2022). Državni hidrometeorološki zavod.
- Farnham D.E., George J.R. (1994). Harvest Management Effects on Dinitrogen Fixation and Nitrogen Transfer in Red-Clover Orchardgrass Mixtures. *Journal of Production Agriculture*. 7: 360-364.
- Frankow-Lindberg B.E., Halling M., Hoglund M., Forkman J. (2009). Yield and stability of yield of single- and multi-clover grass-clover swards in two contrasting temperate environments. *Grass and Forage Science*. 64: 236-245.
- Hoffstätter-Müncheberg M., Merten M., Isselstein J., Kayser M., Wrage-Mönnig N. (2014). Drought effects on herbage production of permanent grasslands in northern Germany, U: Hopkins, A., Collins, R. P., Fraser, M. D., King, V. R., Lloyd, D. C., Moorby, J. M. i Robson, P. R. H. (Ur.), Proceedings of the 25th General Meeting of the European Grassland Federation, Organising Committee of the 25th General Meeting of the European Grassland Federation, Aberystwyth, Wales, UK. 106-108.
- Kohoutek A., Odstrčilová V., Komárek P., Nerušil P., Němcová P. (2012). The impact of precipitation on yield of *Dactylis glomerata*, *Dactylis polygama*, *Festuca arundinacea* and genus hybrids in 1986-2011, U: Goliński, P., Warda, M. i Stypiński, P. (Ur.), Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation, Polish Grassland Society, Lublin, Poland. 139-141.
- Nordheim-Viken H., Volden H. (2009). Effect of maturity stage, nitrogen fertilization and seasonal variation on ruminal degradation characteristics of neutral detergent fibre in timothy (*Phleum pratense* L.). *Animal Feed Science and Technology*. 149: 30-59.
- Perčulija G., Knežević M., Leto J., Vranić M., Bošnjak K. (2005). Variranje kemijskog sastava travno-djetelinskih smjesa tijekom vegetacijske sezone u različitim agroekološkim uvjetima. *Mljekarstvo*. 55: 309-322.

- Petrychenko V., Bohovin A., Kurhak V. (2012). More efficient use of grassland under climate warming, U: Goliński, P., Warda, M. i Stypiński, P. (Ur.), Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation, Polish Grassland Society, Lublin, Poland. 151-153.
- SAS. (1999). SAS® Software, SAS Institute, Cary, N.C., USA.
- Tremblay G.F., Belanger G., Drapeau R. (2005). Nitrogen fertilizer application and developmental stage affect silage quality of timothy (*Phleum pratense* L.). Grass and Forage Science. 60: 337-355.
- Volesky J.D., Anderson B.E. (2007). Defoliation effects on production and nutritive value of four irrigated cool-season perennial grasses. Agronomy Journal. 99: 494-500.

## Yield and quality of clover-grass mixture of red clover and orchardgrass in different agroecological conditions

### **Abstract**

Research on the productivity and quality of grass-clover mixture (GCM) consisted of red clover and orchardgrass was carried out during two years at two locations in the Republic of Croatia.

The average dry matter yield (DMY) during the two years of investigation at Ogulin location was 8.3 t DM ha<sup>-1</sup>, while in Novi Marof 6.9 t DM ha<sup>-1</sup>. The productivity of GCM at a particular location was significantly depended on the growing season, whereby a significantly higher DMY ( $P > 0.05$ ) was determined at the Ogulin location only in one year of the study.

Although a significant influence of climatic factors on the nutritional value of grass-clover mixture was determined, the reaction of grass-clover mixture to ecological conditions in a particular growing season varied depending on the location of the study.

**Keywords:** orchardgrass, red clover, grass-clover mixture, quality, yield