

## Reakcija klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata* L.) u travno-djetelinskoj smjesi na gnojidbu dušikom i napasivanje

Marcela Andreata-Koren<sup>1\*</sup>, Mladen Knežević<sup>2</sup>, Josip Leto<sup>2</sup>,  
Toni Safner<sup>2</sup>, Marijana Ivanek-Martinčić<sup>1</sup>, Zvezdana Augustinović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, M. Demerca 1, Križevci  
<sup>2</sup>Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, Zagreb

Prispjelo - Received: 08.04.2009.  
Prihvaćeno - Accepted: 09.07.2009.

### Sažetak

Napasivanje je najčešći način korištenja poljoprivrednih površina u brdsko-planinskim područjima zbog specifičnih agroekoloških uvjeta. Klupčasta oštrica (*Dactylis glomerata* L.) je trava visoke produktivnosti i kvalitete i preporučuje se sijati u tratine za napasivanje i košnju. Zahvaljujući dobroj adaptibilnosti na različite uzgojne uvjete, posebice na sušne uvjete i niske temperature, izvrsno se uklapa u agroekološke uvjete nepogodne za uzgoj većine kvalitetnih trava. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj gnojidbe sa 150 kg dušika ha<sup>-1</sup>(N<sub>150</sub>) i napasivanja (govedima i ovcama) te njihova međusobnog djelovanja na razvoj klupčaste oštrice u travno-djetelinskoj smjesi zasnovanoj u brdsko-planinskim uvjetima. Gnojidbom sa 150 kg ha<sup>-1</sup> N u odnosu na kontrolnu parcelu (N<sub>0</sub>) ostvarena je 51,4 % veća gustoća populacije klupčaste oštrice (broj izbojaka m<sup>-2</sup>) u odnosu na utvrđenu prije početka sezone napasivanja (P<0,05) i 42,2 % nakon sezone napasivanja (P<0,01). To je rezultiralo 38,6% većim prosječnim trogodišnjim prinosom suhe tvari (ST) klupčaste oštrice u odnosu na N<sub>0</sub> (P<0,01). Osim toga, utvrđen je veći udio klupčaste oštrice u ukupnoj ST smjese 15,3 % u odnosu na N<sub>0</sub> (P<0,01). Način napasivanja te interakcija napasivanja i razine dodanoga mineralnog dušika nisu utjecali na gustoću populacije klupčaste oštrice. Međutim, utvrđen je statistički značajan (P<0,01) utjecaj napasivanja na prinos ST klupčaste oštrice i njezin udio u ST travno-djetelinske smjese (P<0,01). Napasivanje govedima rezultiralo je 9,9 % većim prinosom ST klupčaste oštrice i 15,2 % povećanim udjelom klupčaste oštrice na pašnjaku u odnosu na napasivanje ovcama. Najveći udio klupčaste oštrice u ukupnoj ST travnjaka utvrđen je na pregonima napasivanima govedima i gnojenima sa 150 kg/ha dušika (74,1 %), a najmanji na pregonima napasivanim ovcama i bez dušične gnojidbe (55,1 %). Zaključeno je da razvoju klupčaste oštrice više odgovara napasivanje govedima u odnosu na napasivanje ovcama. Također, ako se žele postići veći prinosi klupčaste oštrice treba osigurati opskrbu dušikom.

*Ključne riječi:* klupčasta oštrica, gustoća populacije, dušik, napasivanje

### Uvod

U brdsko-planinskim područjima moguće je organizirati hranidbu mesne i mliječne stoke na pašnjacima, ali uz odabir pogodnih biljnih vrsta te pravilno gospodarenje pašnjacima. Smjese trava i bijele djeteline imaju visoku hranidbenu vrijednost za

hranidbu mliječnih krava (Bax i Thomas, 1992.). Zbog svoje velike produktivnosti i kvalitete (Lolicato i Rumball, 1994.), otpornosti na sušu (Carlassare i Karsten, 2002.) i adaptibilnosti (Sheldrick, 2000.), klupčasta oštrica (*Dactylis glomerata* L.) često se sije u tratine za napasivanje i košnju

\*Dopisni autor/Corresponding author: E-mail: mkoren@vguk.hr

(Stjepanović i sur., 2008.) u raznim, posebice sušnijim uvjetima (Sheldrick, 2000.).

Na osnovne značajke travnjaka znatno utječu način korištenja tratine i opskrba hranjivima. Kod napasivanja su utvrđena tri glavna čimbenika kojima napasivanje modificira rast pašnjačkog pokrova - utjecaj fecesa, utjecaj gaženja i selektivna sposobnost životinja u odabiru biljnih vrsta ili biljnih dijelova, što je u izravnoj vezi s ješnošću biljke (Davies, 2001.). Neki autori klupčastu oštricu svrstavaju u skupinu trava niske prihvatljivosti od strane životinja i loše ješnosti (Frame, 1992.). Međutim, palatibilnost pojedine biljne vrste nije konstantna karakteristika nego ovisi o više čimbenika - vrsti, sorti, stadiju rasta biljne vrste, odnosno omjeru lista i stabljike, uvjetima proizvodnje i dr. Knežević (1989.) i Havranek (1998.) navode kako životinje preferiraju klupčastu oštricu u odnosu na druge trave prilagođene uvjetima brdsko-planinskih područja poput vlasulje livadne, vlasulje trstikaste i mačjeg repka.

Velik broj istraživača, prateći broj izbojaka utvrđivanjem gustoće populacije određene biljne vrste, zaključuje o dinamici kretanja i potencijalu razvoja istraživane vrste. U kontinuirano napasivanim tratinama broj izbojaka trava puno je veći nego u rotacijski napasivanim tratinama (Tallowin, 1981.). Broj izbojaka kod tratine (s dominacijom engleskog lju-lja) napasivane ovcama penje se do 50 000 izbojaka m<sup>-2</sup> (Grant i sur., 1981.) ili čak 70 000 izbojaka m<sup>-2</sup> sredinom sezone napasivanja i nakon dugogodišnjega jačeg napasivanja (Parsons i sur., 1983.a). Gnojidba znatno utječe na rast i razvoj biljaka i na floristički sastav travnjaka. Povećanjem količina primijenjenog dušika povećava se prinos trava i njihova zastupljenost u smjesi, a ograničen je rast djetelina (Banszki, 1995.). Dušik može potjecati iz gnojiva ali i iz drugih izvora, kao što su atmosferski dušik i dušik vraćen putem balege i urina u tlo tijekom napasivanja. Umjerena prisutnost lepirnjača u smjesi s travama u određenoj mjeri može nadomjestiti anorganski dušik vezanjem atmosferskog dušika putem *Rhizobium* bakterija (Cowling, 1984.). To je od osobite važnosti u brdskim i planinskim područjima, gdje se ne mogu postići visoki prinosi voluminozne krme zbog klime, niske opskrbe tla hranjivima i tradicionalnog načina iskorištavanja pašnjaka. Međutim, prema Stewartu (1984.), koristi od djetelina mogu biti ostvarene samo ako ih je u travno-djetelinskoj smjesi tijekom godine zastupljeno 30-50 %.

Na pašnjaku postoje kompleksne interakcije između vrste stoke kojom napasujemo tratinu i agroekoloških uvjeta. Odnos između florističke strukture tratine i njezina korištenja napasivanjem ključan je za razumijevanje i poboljšanje gospodarenja travnjakom. Cilj istraživanja bio je utvrditi reakciju klupčaste oštrice u smjesi s bijelom djetelinom i vlasnjačom livadnom, zasnovanoj u brdsko-planinskim uvjetima, na utjecaj gnojidbe dušikom (N<sub>0</sub>, N<sub>150</sub>) i napasivanja (govedima i ovcama) te na njihovo međusobno djelovanje.

Pretpostavka je da će prinos klupčaste oštrice i na dušikom negnojnim površinama biti visok, zbog fiksacije dušika od strane *Rhizobium* bakterija naseljenih na korijenu bijele djeteline sijane u smjesi s klupčastom oštricom. Očekuje se da klupčasta oštrica neće jednako reagirati na ispašu govedima i ovcama.

#### Materijal i metode

Istraživanje je provedeno na 610-880 m nadmorske visine na pokusnim površinama Centra za travnjaštvo Agronomskog fakulteta (Medvednica). Zasijana travno-djetelinska smjesa (TDS) sastojala se od 12 kg ha<sup>-1</sup> klupčaste oštrice (*Dactylis glomerata* cv. Amba), 6,4 kg ha<sup>-1</sup> vlasnjače livadne (*Poa pratensis* cv. Balin) i 6,4 kg ha<sup>-1</sup> bijele djeteline (*Trifolium pratense* cv. Rivendel). Praćena je gustoća populacije klupčaste oštrice, ukupan godišnji prinos tratine i prinos suhe tvari (ST) klupčaste oštrice u uvjetima napasivanja govedima i ovcama (pasma charolais) te gnojidbe dušikom (N<sub>0</sub> i N<sub>150</sub>). Istraživanje je započelo u proljeće 2000. i trajalo je tri godine. Predkultura je bio višegodišnji pašnjak. U tlu je prije sjetve utvrđena pH- vrijednost 4,36 (mjereno u KCl), 4,36 % humusa, 0,20 % ukupnog N, 6,6 mg/100g tla P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i više od 45 mg/100 g tla K<sub>2</sub>O. TDS je zasijana u kolovozu 1998. godine, kada je po hektaru aplicirano 40 kg N, 130 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 130 kg K<sub>2</sub>O. Fosfor i kalij u istim su količinama aplicirani i ujesen 1999., 2000. i 2001. godine. U 1999. godini tratina je košena radi suzbijanja jednogodišnjih korova.

Istraživanja su postavljena kao dvofaktorijelni pokus s dvjema razinama svakog faktora, slučajnim bloknim rasporedom u tri ponavljanja.

Ukupna površina (cca 0,6 ha) podijeljena je na 12 pregona (cca 0,05 ha). Opterećenje pašnjaka po pregonu iznosilo je 10-12 junica te 40 ovaca s pripadajućom janjadi.

Kod tretmana  $N_{150}$  dušik se aplicirao u šest obroka po  $25 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ , prvi put neposredno uoči početka vegetacije u proljeće (ožujak) te poslije svakog turnusa napasivanja.

Početak napasivanja govedima (visina tratine 17-20 cm) i ovcama (visina tratine 13-15 cm) za obje varijante gnojidbe dušikom određivan je mjernim štapom. Napasivanje je trajalo maksimalno 24 sata, tj. do visine tratine od 5 cm.

U prvoj godini istraživanja goveda su napasivana pet turnusa a ovce sedam. U drugoj i trećoj godini istraživanja goveda su napasivana u šest turnusa a ovce u sedam.

Gustoća populacije klupčaste oštrice (broj izbojaka  $\text{m}^{-2}$ ) utvrđivana je uzimanjem slučajnim odabirom 15 kružnih isječaka (promjera 10 cm i dubine 5 cm) tratine po pregonu. Izbojci klupčaste oštrice odvajani su od ostalih biljnih vrsta i utvrđivan je njihov broj te preračunavan na  $\text{m}^2$ . Isto je utvrđivano dvaput godišnje tijekom svake od 3 godine istraživanja - u proljeće prije sezone napasivanja i ujesen nakon sezone napasivanja.

Ukupan prinos svježe mase pašnjaka utvrđivan je na uzorcima površine  $50 \times 50 \text{ cm}$  uzetih slučajnim odabirom na 12 mjesta po pregonu, neposredno prije svakog turnusa napasivanja. Izdvajan je poduzorak od  $0,2 \text{ kg}$  iz kojeg je odvajana klupčasta oštrica, a nakon sušenja u termostatu na  $105 \text{ }^\circ\text{C}$  do konstantne mase, određena je masa ST klupčaste oštrice i ostalih dijelova travno-djetelinske smjese.

#### Statističke analize

Dobiveni podaci obrađeni su u statističkom programu SAS (SAS Institut, 1997.) koristeći GLM proceduru. U primijenjenom modelu način napasi-

vanja, gnojidba, repeticije i godine smatrane su fiksnim učincima. Nakon učinjene analize varijance, kod signifikantnih efekata i interakcija proveden je test za višestruke usporedbe prosječnih vrijednosti uz Bonferronijevu metodu korekcije.

#### Klimatske prilike

Godina 2000. bila je izrazito sušna (19 % manje oborina od višegodišnjeg prosjeka, u kolovozu svega  $0,5 \text{ mm}$ ), sa 27 % višim temperaturama od višegodišnjeg prosjeka. Druga i treća godina bile su humidnije ( $+104,6 \text{ mm}$  u 2001. i  $+20 \text{ mm}$  u 2002.), prema vrijednostima približnije višegodišnjim prosjecima.

#### Rezultati istraživanja

##### Gustoća populacije klupčaste oštrice

##### a) Startna pozicija

Prije početka istraživanja istražena je homogenost ukupne pašne površine. Nije bilo signifikantnih razlika u broju izbojaka klupčaste oštrice između repeticija. Prosječan broj izbojaka iznosio je  $3646,5 \text{ m}^{-2}$  (tablica 1).

##### b) Početak sezone napasivanja

Neovisno o tretmanu, 2002. godine utvrđeno je 39 % manje izbojaka ( $P < 0,01$ ) u odnosu na 2001. (tablica 2) Utjecaj napasivanja, primjene dušika i njihove interakcije na broj izbojaka klupčaste oštrice određivanih prije početka sezone napasivanja u drugoj i trećoj godini nije pokazao signifikantne razlike. Ipak, primjena N pokazala je signifikantan utjecaj ( $P < 0,05$ ) na prosječne vrijednosti obiju godina u usporedbi s  $N_0$ . Na površinama na kojima je primijenjeno  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  dušika utvrđeno je  $3468,3$  izbojaka  $\text{m}^{-2}$ , a na površinama bez dušika  $2290,1$  izbojaka  $\text{m}^{-2}$ .

Tablica 1: Broj izbojaka klupčaste oštrice  $\text{m}^{-2}$  na početku istraživanja, travanj 2000.

Table 1: Number of cocksfoot tillers  $\text{m}^{-2}$ , at the beginning of the experiment, April 2000

Godina/Year	Repeticije/Repetition	Broj izbojaka $\text{m}^{-2}$ /Number of tillers $\text{m}^{-2}$
2000.	I.	3054,7
	II.	3667,7
	III.	4217,1
Prosjek/Mean		3646,5
Signifikantnost/Significance		NS

NS - Nije signifikantno/Non significant

Tablica 2: Broj izbojaka klupčaste oštrice m<sup>-2</sup> pod utjecajem rotacijskog napasivanja govedima (G) i ovcama (O) i kg ha<sup>-1</sup> god<sup>-1</sup> dušika (N<sub>0</sub> i N<sub>150</sub>), na početku sezone napasivanja (Medvednica, travanj 2001.-2002.)

Table 2: Number of cocksfoot tillers m<sup>-2</sup> under cows (C) and sheep (S) rotational grazing and kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> nitrogen (N<sub>0</sub> and N<sub>150</sub>), at the start of grazing season (Medvednica, April 2001-2002)

Tretmani/Treatments	2001.	2002.	2001./2002.
G/C	3184,9	2688,7	2936,8
O/S	3970,9	1672,3	2821,6
N <sub>0</sub>	2725,5	1854,7	2290,1
N <sub>150</sub>	4430,3	2506,4	3468,3 <sup>a</sup>
GN <sub>0</sub>	2372,1	2332,5	2352,3
GN <sub>150</sub>	3997,7	3045,0	3521,3
ON <sub>0</sub>	3078,9	1376,9	2227,9
ON <sub>150</sub>	4862,9	1967,8	3415,3
Prosjek/Mean	3577,9 <sup>a</sup>	2180,5	2879,2
	Signifikantnost/Significance		
Napasivanje/Grazing	NS	NS	NS
Dušik (N)/Nitrogen (N)	NS	NS	*
Napasivanje x N	NS	NS	NS
Grazing x N	NS	NS	NS
Godina/Year			**

<sup>a</sup>Vrijednosti u redovima označene različitim slovima signifikantno su različite/Values within the same row with different superscripts differ significantly (\*\*\*, P<0.001), NS, P>0.05

N<sub>0</sub> - 0 kg ha<sup>-1</sup> god<sup>-1</sup> dušika/kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> nitrogen; N<sub>150</sub> - 150 kg ha<sup>-1</sup> god<sup>-1</sup> dušika/kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> nitrogen

### c) Kraj sezone napasivanja

Uspoređujući broj izbojaka klupčaste oštrice neovisno o tretmanu, utvrđene su signifikantne razlike (P<0,01) između prve (3703,0 izbojaka m<sup>-2</sup>) i dviju ostalih godina (2777,1; 2351,6 respektivno) (tablica 3).

Ni u jednoj godini (2000., 2001., 2002.) nije pronađena signifikantna razlika u broju izbojaka po varijantama pokusa (napasivanje, N-razina, interakcija gnojidba-N-razina) utvrđivanih na kraju pašne sezone. Međutim, u trogodišnjem prosjeku način napasivanja nije signifikantno utjecao na broj izbojaka klupčaste oštrice, dok je tretman gnojidbe rezultirao razlikama među dvjema istraživanim varijantama. Površine bez primijenjenoga mineralnog dušika pokazale su signifikantno manji (P<0,01) broj izbojaka klupčaste oštrice (2431,0) u usporedbi sa N<sub>150</sub> (3456,8 izbojaka m<sup>-2</sup>).

### Prinos suhe tvari i relativan udio klupčaste oštrice u ukupnom prinosu travno-djetelinske smjese

U cjelokupnom istraživanom razdoblju (2000.-2002.) način napasivanja uzrokovao je signifikantne razlike u prinosu ST klupčaste oštrice (t ha<sup>-1</sup>) i njezinu udjelu (%) u ukupnoj ST travno-djetelinske smjese (tablica 4). Veći prinos ST i veći udio u ukupnoj ST pašnjaka (P<0,01) utvrđen je na varijantama napasivanja govedima (7,80 t ha<sup>-1</sup>; 71,4 %) u odnosu na varijante napasivane ovcama (7,10 t ha<sup>-1</sup>; 62,0 %). Promatrano po godinama istraživanja, napasivanje je značajno utjecalo (P<0,05) na oba istraživana parametra samo u 2002. Na pregonima napasivanima govedima utvrđeno je 7,27 t ha<sup>-1</sup> ST klupčaste oštrice u odnosu na 5,75 t ha<sup>-1</sup> na pregonima napasivanima ovcama. Udio klupčaste oštrice u florističkom sastavu travnjaka bio je 66,2 % pri napasivanju govedima, a 49,1 % pri napasivanju ovcama (P<0,01).

U trogodišnjem prosjeku utvrđen je statistički značajno veći prinos ST (P<0,01) klupčaste oštrice (8,65 t ha<sup>-1</sup>) i njezin relativno veći udio u travno-dje-

Tablica 3: Broj izbojaka klupčaste oštrice m<sup>-2</sup> pod utjecajem rotacijskog napasivanja govedima (G) i ovcama (O) i kg ha<sup>-1</sup> god<sup>-1</sup> dušika (N<sub>0</sub> i N<sub>150</sub>) na kraju sezone napasivanja (Medvednica, listopad 2000.-2002.)

Table 3: Number of cocksfoot tillers m<sup>-2</sup> under cows (C) and sheep (S) rotational grazing and kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> nitrogen (N<sub>0</sub> and N<sub>150</sub>), at the end of grazing season (Medvednica, October 2001-2002)

Tretmani/Treatments	2000.	2001.	2002.	2000./2002.
G/C	3534,1	3104,3	2502,2	3046,8
O/S	3871,9	2449,8	2201,0	2840,9
N <sub>0</sub>	3045,0	2458,8	1789,7	2431,0
N <sub>150</sub>	4361,0	3095,8	2913,5	3456,8 <sup>a</sup>
GN <sub>0</sub>	3158,1	2722,7	2010,2	2630,3
GN <sub>150</sub>	3910,1	3486,0	2994,1	3463,4
ON <sub>0</sub>	2931,9	2193,9	1569,2	2231,7
ON <sub>150</sub>	4811,9	2705,7	2832,9	3450,2
Prosjeak/Mean	3703,0 <sup>a</sup>	2777,1 <sup>b</sup>	2351,6 <sup>b</sup>	
		Signifikantnost/Significance		
Napasivanje/Grazing	NS	NS	NS	NS
Dušik (N)/Nitrogen (N)	NS	NS	NS	**
Napasivanje x N				
Grazing x N	NS	NS	NS	NS
Godina/Year				**

<sup>a</sup>Vrijednosti u redovima označene različitim slovima signifikantno su različite/Values within the same row with different superscripts differ significantly (\*\*\*, P<0.001), NS, P>0.05

N<sub>0</sub> - 0 kg ha<sup>-1</sup> god<sup>-1</sup> dušika/kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> nitrogen; N<sub>150</sub> - 150 kg ha<sup>-1</sup> god<sup>-1</sup> dušika/kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> nitrogen

telinskoj smjesi 38,6 % kod N<sub>150</sub> tretmana u odnosu na dušikom negnojene površine (6,24 t ha<sup>-1</sup>). Također, značajno je veći udio klupčaste oštrice utvrđen na parcelama s primijenjenim mineralnim dušikom (71,51 %) u odnosu na kontrolu N<sub>0</sub> (61,97 %). Interakcija napasivanja i gnojidbe nije značajno utjecala na prinos ST klupčaste oštrice, ali se njihovo međudjelovanje pokazalo značajnim na udio klupčaste oštrice u ukupnom prinosu ST zasnovane tratine (P<0,05). Signifikantno najniži udio (P>0,01) utvrđen je na varijanti ON<sub>0</sub> (55,12 %) u odnosu na varijante GN<sub>0</sub> (68,82 %), GN<sub>150</sub> (74,07 %) i ON<sub>150</sub> (68,96 %).

Utvrđen je statistički značajno veći prinos ST samo u 2001. (8,85 t ha<sup>-1</sup>) u usporedbi s prvom (6,99 t ha<sup>-1</sup>) i trećom godinom (6,51 t ha<sup>-1</sup>) istraživanja (P<0,01).

Udio ST klupčaste oštrice u ukupnoj ST travno-djetelinske smjese značajno se smanjivao od prve do treće godine istraživanja (76,68%, 65,88%, 57,66% respektivno) (P<0,01).

## Rasprava

Floristička struktura travnjaka i njegova produktivnost vrlo su varijabilni i u dinamičkoj su ravnoteži s nizom čimbenika, među kojima važno mjesto zauzimaju opskrba tratine hranjivima te vrsta i kategorija napasivane životinje.

Utvrđivanjem broja izbojaka klupčaste oštrice mogli su se prognozirati prinosi ove trave. Veći broj izbojaka označava veći intenzitet busanja, a o intenzitetu busanja ovisi prinos travnjaka (Čížek, 1970.; Mišković, 1986.). Opskrba dušikom jedan je od najznačajnijih čimbenika koji utječu na ovo biološko svojstvo trave, te se povećanjem količine dušika u tlu povećava prinos trave i njihov udio u travnjaku (Banszki, 1995.; Stjepanović i sur. 2008.). Isto je u suglasju s rezultatima istraživanja Shena i sur. (1995.) koji navode da se smanjenjem količine dušika smanjuje produkcija izdanaka klupčaste oštrice. Tako je i u istraživanju broj izbojaka prinos ST klupčaste oštrice te njezin udio u smjesi bio signifikantno veći na površinama na kojima je primijenjeno 150 kg ha<sup>-1</sup> dušika u odnosu na N<sub>0</sub> površine.

Tablica 4: Prinos suhe tvari i relativan udio klupčaste oštrice u ukupnom prinosu djetelinsko-travne smjese pod utjecajem rotacijskog napasivanja govedima (G) i ovcama (O) i  $\text{kg ha}^{-1} \text{god}^{-1}$  dušika ( $N_0$  i  $N_{150}$ ) (Medvednica, 2000. - 2002.)

Table 4: Cocksfoot dry matter yield (DMY) and its contribution (% of DMY) to total annual herbage production under cows (C) and sheep (S) rotational grazing and  $\text{kg ha}^{-1} \text{year}^{-1}$  nitrogen ( $N_0$  and  $N_{150}$ ) (Medvednica, 2000-2002)

Tretmani/Treatments	2000.		2001.		2002.		2000./2002.	
	t ha <sup>-1</sup>	%	t ha <sup>-1</sup>	%	t ha <sup>-1</sup>	%	t ha <sup>-1</sup>	%
G/C	6,62	76,5	9,51	71,6	7,27 <sup>a</sup>	66,2 <sup>a</sup>	7,80 <sup>A</sup>	71,4 <sup>A</sup>
O/S	7,36	76,9	8,18	60,2	5,75 <sup>b</sup>	49,1 <sup>b</sup>	7,10 <sup>B</sup>	62,0 <sup>B</sup>
$N_0$	5,88	74,3	7,75	61,4	5,09	50,2	6,24 <sup>B</sup>	62,0 <sup>B</sup>
$N_{150}$	8,09	79,1	9,94	70,4	7,93	65,1	8,65 <sup>A</sup>	71,5 <sup>A</sup>
GN <sub>0</sub>	5,27	76,5	8,65	69,0	5,91	60,9	6,61	68,8 <sup>ab</sup>
GN <sub>150</sub>	7,96	76,4	10,4	74,2	8,64	71,6	8,99	74,1 <sup>a</sup>
ON <sub>0</sub>	6,50	72,0	6,85	53,8	4,28	39,5	5,88	55,1 <sup>c</sup>
ON <sub>150</sub>	8,22	81,7	9,50	66,5	7,21	58,6	8,31	69,0 <sup>ab</sup>
Prosjeck/Mean	6,99 <sup>b</sup>	76,7 <sup>a</sup>	8,85 <sup>a</sup>	65,9 <sup>b</sup>	6,51 <sup>b</sup>	57,7 <sup>c</sup>	7,45	66,7
	Signifikantnost/Significance							
Napasivanje/Grazing	NS	NS	NS	NS	*	**	**	**
Dušik (N)/Nitrogen (N)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	**
Napasivanje x N	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
Grazing x N	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
Godina/Year							**	**

<sup>a</sup>Vrijednosti u redovima označene različitim slovima signifikantno su različite/Values within the same row with different superscripts differ significantly (\*\*\*,  $P < 0.001$ ), NS,  $P > 0.05$

$N_0$  - 0  $\text{kg ha}^{-1} \text{god}^{-1}$  dušika/ $\text{kg ha}^{-1} \text{year}^{-1}$  nitrogen;  $N_{150}$  - 150  $\text{kg ha}^{-1} \text{god}^{-1}$  dušika/ $\text{kg ha}^{-1} \text{year}^{-1}$  nitrogen

Od proljeća do jeseni gustoća izbojaka po jedinici površine uglavnom se smanjivala (posebice u 2001.) ili ostala približno na istom. Slične su podatke dobili i Karsten i Fick (1999.) pri rotacijskoj ispaši s mliječnim kravama na smjesi klupčaste oštrice i bijele djeteline. Utvrđeno smanjenje broja vegetativnih izbojaka ljeti možda je posljedica kasno formiranih izbojaka koji nisu bili u mogućnosti razviti funkcionalno korijenje. Novi izbojci primaju vodu putem roditeljske biljke dok ne razviju funkcionalno adventivno korijenje (Sanderson i Elwinger, 2002.). Ako se korijenov sustav ne razvije, oni odumiru. Smanjenje broja vlati vjerojatno je posljedica nedovoljnih količina oborina tijekom ljeta i jeseni (Ong, 1978.).

Udio dušika unesen putem fecesa i urina bio je približno isti i na gnojnim i na negnojnim površinama, a iznimno mali udio bijele djeteline utvrđivan je tijekom svih triju godina istraživanja (1,51; 0,11 i 0,16 %, respektivno; Leto i sur., 2008.), pa se razlike u rezultatima istraživanja mogu pripisati primjeni 150  $\text{kg ha}^{-1}$  N. Da je bilo dovoljno bijele djeteline koja bi pomoću kvržičnih bakterija opskrblila dušikom i negnojene površine (30-50 % prema Stewartu, 1984.), tada bismo mogli očekivati veći prinos klupčaste oštrice i na  $N_0$  površinama i gnojidba mineralnim dušikom ne bi bila opravdana.

Udio klupčaste oštrice u istraživanoj travno-djetelinskoj smjesi bio je izrazito visok (od 76,9 % do 57,7 %). Uzrok visokog udjela klupčaste oštrice u istraživanju na Medvednici, kako navode Chestnutt

i Lowe (1970.), može biti u tome što je klupčasta oštrica agresivna, relativno nekompatibilna vrsta u smjesi, posebice s bijelom djetelinom. Zatim, zasigurno je utjecaj suše u 2000., kada je utvrđeno 19 % manje oborina od višegodišnjeg prosjeka i 27 % više temperature od višegodišnjeg prosjeka, značajno odredio strukturu tratine. Ta je kompeticija povećana aplikacijom dušičnih gnojiva, čime se dodatno stimulira rast trava (Höglind i Frankow-Lindberg, 1998.).

Način i intenzitet korištenja travnjaka igraju presudnu ulogu u dinamičkim promjenama biljnog pokriva. Različita je reakcija tratine na defolijaciju govedima i ovcama i različite biljne vrste (i varijeteti) različito reagiraju na učestalost defolijacije (Brummer i Moore, 2000.; Davies, 2001.). Na pregonima napasivanim ovcama izmjeren je manji broj izbojaka, manji prinos i niži udio klupčaste oštrice u pašnjaku (osim u prvoj godini).

U cjelokupnom istraživanju međusobno djelovanje napasivanja i gnojidbe bilo je statistički opravdano samo u utjecaju na udio klupčaste oštrice u ukupnom prinosu suhe tvari zasnovane tratine ( $P < 0,05$ ). Signifikantno najniži udio klupčaste oštrice u ST TDS utvrđen je na varijanti  $ON_0$ , a najviši na varijanti  $GN_{150}$ .

### Zaključci

Gnojidba sa 150 kg/ha N u odnosu na  $N_0$  površine povećala je gustoću populacije klupčaste oštrice, a time i prinos ST klupčaste oštrice 38,6 % i udio klupčaste oštrice u ukupnoj ST TDS 71,51 %.

Napasivanjem govedima u odnosu na napasivanjem ovcama postignuto je 9,9 % više ST klupčaste oštrice i 15,2% veći udio klupčaste oštrice u TDS-u.

Najveći udio klupčaste oštrice u ukupnoj suhoj tvari DTS-a dobiven je interakcijom  $GN_{150}$ , a najmanji interakcijom  $ON_0$ .

### *Reaction of cocksfoot (Dactylis glomerata L.) in grass-clover mixture on N fertilization and grazing*

### Summary

Grazing is the most common way of using a hill and mountain areas because of their specific agro-ecological conditions. Cocksfoot is a grass with high productivity and quality, and it is very good for

sowing in the sward for grazing. Because of its good adaptability to different growing conditions, especially in very dry and cold areas, it is excellent in relation to some other good grasses, which can not be raised in such areas. The aim of the experiment was to determine effect of N application ( $0-N_0$  and  $150 \text{ kg ha}^{-1} \text{ year}^{-1}-N_{150}$ ) and rotational grazing by cattle (C) and sheep (S), and their interaction on the cocksfoot sown in a mixture of smooth-stalked meadow grass (*Poa pratensis* L.) and white clover (*Trifolium repens* L.) in hill mountain areas. In a three-year average, the application of  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  N had significant impact on cocksfoot population density (number of tillers  $\text{m}^{-2}$ ), and it was 51.4 % higher than the recorded one before grazing ( $P < 0.05$ ) and 42.2 % higher after grazing ( $P < 0.01$ ) in comparison to  $N_0$ . The application of  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  N resulted in significantly higher cocksfoot dry matter (DM) yield for 38.6 % ( $P < 0.01$ ) and 15.3 % higher cocksfoot share in the total mixture in relation to  $N_0$  ( $P < 0.01$ ). Grazing management and grazing management interaction with N rate did not significantly affect the population density of individual years. However, in the three-year average, grazing management significantly affected cocksfoot DM ( $P < 0.01$ ) and its percentage in the total DM mixture ( $P < 0.01$ ). Cattle grazing resulted in 9.9 % higher cocksfoot DM yield and 15.2 % higher cocksfoot percentage in pasture. Interaction of grazing management and N-level had significant influence on the percentage of cocksfoot DM in grass-clover mixture. On cattle grazed areas fertilized with  $150 \text{ kg ha}^{-1}$  N, the percentage of cocksfoot DM was the highest (74.07%), while the lowest percentage of cocksfoot DM was recorded on the sheep grazed areas without N (55.12%).

*Key words:* cocksfoot, population density, nitrogen, grazing

### Literatura

1. Banzski, T. (1995): Effect of NPK fertilization on seeded orchard grass stand. *Novenytermeles* 44 (5-6), 519-533.
2. Bax, J., Thomas, C. (1992): Developments in legume use for milk production. In: Hopkins, A. (ed.) Grass on the Move: A Positive Way Forward for the Grassland Farmer. Occasional Symposium No. 26, BGS, 40-53.
3. Brummer, E.C., Moore, K.J. (2000): Persistence of perennial cool-season grass and legume cultivars under continuous grazing by beef cattle. *Agronomy Journal*. 92 (3), 466-4.

4. Carlassare, M., Karsten, H.D. (2002): Species contribution to Seasonal Productivity of a Mixed Pasture under Two Sward Grazing Height Regimes. *Agronomy Journal* 94 (3), 840-850.
5. Chestnutt, D.M.B., Lowe, J. (1970): Agronomy of white clover/grass swards: a review. In: Lowe, J. (ed) White clover Occasional Symposium No. 6, BGS, Hurley, 191-213.
6. Cowling, D.W. (1984): Biological nitrogen fixation and grassland production in the UK. Transactions of the Royal Society, London B, 296, 397-404.
7. Čížek, J. (1970): Proizvodnja krmnog bilja. Sveučilišna naklada Liber. Zagreb.
8. Davies, A. (2001): Competition Between Grasses and Legumes in Established Pastures. In: Tow, P. G. and Lazenby, A. (ed) Competition and Succession in Pastures, CAB International, 63-83.
9. Frame, J. (1992): Improved grassland Management. Farming press. Ipswich. 1-351.
10. Grant, S.A., King, J., Barthram, G.T., Torvell, L. (1981b): Responses of tiller populations to variation in grazing management in continuously stocked swards as affected by time of year, in Plant Physiology and Herbage Production (ed C.E. Wright), Occasional Symp., No. 13, British Grassland Society, Hurley, pp. 81-84.
11. Havranek, D. (1998): Istraživanje palatibilnosti nekih vrsta trava ispašom ovaca. Disertacija. Zagreb.
12. Höglind, M., Frankow-Lindberg, B. (1998): Growing point dynamics and spring growth of white clover in a mixed sward and the effects of nitrogen application. *Grass and Forage Science* 53, 338-345.
13. Karsten, H.D., Fick, G.W. (1999): White clover growth patterns during the grazing season in a rotational grazed dairy pasture in New York, *Grass and forage science* 54, 174-183.
14. Knežević, M. (1989): Istraživanje selektivne ispaše četiri vrste trava. Disertacija. Zagreb.
15. Leto, J., Bošnjak, K., Knežević, M., Andreata-Koren, M., Perčulija, G., Vranić, M., Kutnjak, H., Gambiroža, K. (2008): Regenerativna sposobnost bijele djeteline pod utjecajem napasivanja govedima i ovcama i gnojidbe dušikom, *Mljekarstvo* 58 (4), 341-355.
16. Mišković, B. (1986): Krmno bilje. Naučna knjiga. Beograd.
17. Lolicato, S., Rumball, W. (1994): Past and present improvement of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) in Australia and New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 37 (3), 379-390.
18. Ong, C.K. (1978): The physiology of tiller death in grasses: 1. The influence of tiller age, size, and position. *J. Br. Grassl. Soc.* 33, 197-203.
19. Parsons, A.J., Leafe, E.L., Collett, B., Stiles, W. (1983a): The physiology of grass production under grazing. I. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously-grazed swards. *J. Appl. Ecol.* 20, 117-126.
20. Sanderson, M.A., Elwinger, G.F. (2002): Plant density and Environment Effects on Orchardgrass-White Clover Mixtures. *Crop Sci.* 42, 2055-2063.
21. SAS Institute (1997): SAS/STAT software: Changes and enhancements through release, 6.12., Cary, NC.
22. Sheldrick, R.D. (2000): Sward establishment and Renovation. In: Hopkins, A. (ed) Grass Its Production and Utilisation Third Edition, BGS, pp. 17.
23. Shen, Y.X., Ito, K., Ishii, Y., Tanaka, S., Tanaka, N. (1995): Response of Orchardgrass grown under different rates of fertilization to additional fertilization and cutting, *Japanese Journal of Crop Science* 64 (1), 19-26.
24. Stewart, T.A. (1984): Utilising white clover in grass based animal production systems. In: Thomson, D. J. (ed) Forage Legumes. Occasional Symp. No. 16, BGS, 93-103.
25. Stjepanović, M., Štafa, Z., Bukvić, G. (2008.): *Trave za proizvodnju krme i sjemena*. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
26. Tallwin, J.R.B. (1981) An interpretation of tiller number changes under grazing, in Plant Physiology and Herbage Production (ed. C.E. Wright), Occasional Symposium, No. 13, British Grassland Society, Hurley, pp. 77-80.