

ORIGINAL ARTICLE

THE EFFECT OF ROTATIONAL GRAZING ON FLORISTIC COMPOSITION AND YIELD OF *Ranunculo repentis* – *Alopecuretum pratensis* HILLY GRASSLAND
VPLIV UVEDBE ČREDINSKE PAŠE NA FLORISTIČNO SESTAVO IN PRIDELEK HRIBOVSKEGA TRAVINJA ZDRUŽBE *Ranunculo repentis* – *Alopecuretum pratensis*

GSELMAN A.*, KRAMBERGER B., LEŠNIK A.

IZVLEČEK

V letih 2001 in 2002 smo ugotavljali vpliv uvedbe celoletne čredinske paše z različno popasenostjo ruše - do 4 (obravnavanje 1) in do 7 cm (obravnavanje 2) na pridelek in spremembe v rastlinski sestavi donedavnega hribovskega travnika združbe *Ranunculo repentis* – *Alopecuretum pratensis*. Eksperimentalni pašnik (0.53 ha) je bil razdeljen na šest čredink – dve obravnavaji v treh ponovitvah (naključni bloki). S pašo v posamezni čredinki je osem krav svetlolisaste pasme pričelo ob višini ruše približno 15 cm in rušo v dnevu do dveh popaslo do ciljne višine. Celoletna paša ruše do različne višine v dveh letih izvajanja poskusa ni značilno različno vplivala na skupni pridelek sušine. Število različnih rastlinskih vrst v ruši se je iz začetnih 57 do spomladi 2002 zmanjšalo pod 40, nakar je do spomladi 2003 spet naraslo in sicer na 44 (1) oziroma 45 (2). Šanonov indeks rastlinske pestrosti (H) je z uvedbo paše iz začetnih 3.16 v drugem letu upadel na 2.69 (1) oziroma na 2.72 (2). V naslednjem letu pa se je ponovno povečal na 2.87 (1) oziroma 2.91 (2).

KLJUČNE BESEDE: čredinska paša, pridelek sušine, rastlinska pestrost, travinje**ABSTRACT**

In the years 2001 and 2002 the effect of the introduction of the whole year rotational grazing with different post-grazing target sward heights (4 cm in the treatment 1, and 7 cm in the treatment 2) on the yield and changes in floristic composition of the *Ranunculo repentis* – *Alopecuretum pratensis* hilly grassland was studied. A meadow (0.53 ha) was divided into six paddocks (randomised block design - two treatments, three replications). Eight Simmental cows started grazing in paddocks at 15 cm sward height. After one or two days of grazing the target height of sward was achieved. During the two-year experiment, the whole year rotational grazing to various post-grazing target sward heights did not have a significantly different effect on the total dry matter (DM) yield. The number of different plant species in the sward, however, fell from the initial 57 to under 40 by the spring 2002, but by the spring 2003 the number rose again to 44 in the treatment 1, and to 45 in the treatment 2. Due to change in the utilisation, the Shannon diversity index (H) fell from the initial 3.16 to 2.69 in the second year (treatment 1) and to 2.72 (treatment 2). Next year it increased again to 2.87 (treatment 1) and to 2.91 (treatment 2).

KEYWORDS: rotational grazing, dry matter yield, plant biodiversity, grassland

Manuscript received: July 11, 2003

Review: July 20, 2003

Accepted for publication: November 3, 2003

DETAILED ABSTRACT

The striking changes of relief and sufficient precipitation of temperate climate zone result in a great diversity of grassland flora and fauna. Due to changed economic trends and agricultural policies, the question of hilly grassland preservation remains open, especially in the areas exposed to such grassland management in the past which stimulated growth and development plant species with lower forage value. According to some authors, the introduction of grazing results in a diverse floristic composition of grassland and also in the quality of forage. Appropriate grazing utilisation is at the same time a useful tool for controlling the spreading of individual herbaceous plants in the sward. Consequently, the aim of the experiment was to establish how the introduction of the whole year rotational grazing up to different post-grazing target sward heights affects the yield and the floristic composition during the transitional period when the greatest changes in the sward are expected.

The experiment was designed in April 2001 and carried out by spring 2003 on a hilly *Ranunculo repentis* – *Alopecuretum pratensis* (*Ellmauer ass. nova hoc loco*) grassland situated in Ranče (525 above sea level., 46°28' N., 15°37' E.) at the eastern part of Pohorje. In the years prior to the experimental work, the grassland had been used for traditional hay-making with three to four cuts per year. In some years the grassland was also grazed by cows in autumn. The experimental grassland of 0.53 ha area was divided into 6 experimental paddocks (randomised block design, two treatments, three replications). Eight Simmental cows started grazing in paddocks at 15 cm sward height. At each grazing in the paddocks in one or two days the target sward (4 cm in the treatment 1, and 7 cm in the treatment 2) was achieved.

The whole year rotational grazing to various post grazing target sward heights did not have a significantly different effect on the total dry matter (DM) yield (Table 3). The changes in plant composition were drastic in comparison to the composition at the beginning of the experiment (Table 2). However, the changes between two different treatments were smaller. The number of different plant species (Table 1) in the sward fell from the initial 57 (2001) to under 40 by the spring 2002, but by the spring 2003 the number rose again to 44 in the treatment 1, and to 45 in the treatment 2. Due to the change in the grassland utilisation, the Shannon diversity (*H*) fell from the initial 3.16 to 2.69 in the second year (treatment 1), and to 2.72 (treatment 2). Next year it increased again to 2.87 (treatment 1), and to 2.91 (treatment 2). Generally, the whole year rotational grazing, increased the proportion of grass in the sward (Graph 2) from the initial 41 % to 45 % (treatment 1) and to 47 % (treatment 2). It also increased the total proportion of clovers from the initial 6 % to the final 14 % in both treatments. The total proportion of other herbaceous plants was continuously falling from the initial 53 % to the final 41 % and to 39 % in the treatment 1 and 2 respectively.

The introduction of the whole year rotational grazing on a former meadow decreased the number of different plant species and lowered the Shannon diversity index in the first experimental year. The increase in number of different species and the increase in the value of Shannon diversity index in the second experimental year, regardless of post-grazing target sward height, show that the plant community is getting stable and appropriately diverse for grazing utilisation.

UVOD

V kmetijskem prostoru se prepletajo edinstveni elementi živalstva in rastlinstva s pedoklimatskimi dejavniki vezanimi na posamezno pokrajino. Ob ugodnih temperaturnih razmerah in zadovoljivi količini padavin sta tako flora kot favna bogati in raznoliki. Še posebej velja to za travinje v hribovskem, torej v reliefno razgibanem območju zmerne klimata.

Zaradi spremenjenih gospodarskih tokov in poenotenja evropskega trga se pogostno sprašujemo kako predvsem hribovsko travinje sploh ohraniti, saj je pomemben tudi ekonomski vidik izkoriščanja ruše. Kmetje zaradi ekonomskih razlogov na travinju namreč ne morejo gospodariti na povsem tradicionalen način, tako kot v preteklosti (Popp, 1994). Gospodarjenje na travinju mora biti povezano s cilji pridelovalnega sistema in izgledom pokrajine (Bakker, 1993). Ob zagotavljanju možnosti za ohranjanje kakovostnih in stabilnih pridelkov je vse bolj pomembno tudi ohranjanje in povečevanje biotske pestrosti, posebno tam, kjer smo v preteklosti z neprimerno oskrbo in rabo v ruši stimulirali rast in razvoj za krmo manj primernih rastlin. Pogosto smo se tudi oddaljili od optimalnega deleža posameznih skupin rastlin v ruši, kjer bi naj trave zavzemale 50 do 60 odstotni delež, metuljnice 20 do 30 odstotni delež, ostalo pa bi naj predstavljale druge zelne rastline (Buchgraber in sod., 1994).

Frame (1992) navaja, da je pestro floro in favno, kakor tudi trpežnost rastlin, mogoče zagotoviti s pašno rabo travinja. Paša je obenem tudi orodje, s katerim lahko uspešno kontroliramo širjenje posameznih zelnatih rastlin v ruši (Kuusela in sod., 2001). Uvedbo paše lahko torej štejejo tudi kot naravni ukrep za izboljšanje botanične sestave ruše.

Spremembe v načinu rabe ruše nujno vodijo do sprememb v rastlinski sestavi ruše. Zato smo v sledečem eksperimentu na travniku z za pridelovanje krme ne najbolj ugodno rastlinsko sestavo želeli poleg vpliva paše na spremembe v rastlinski sestavi in pestrosti ruše ovrednotiti tudi vpliv paše na pridelek. Delo smo usmerili predvsem v proučevanje različne končne višine ruše po paši. Poskus smo izvedli v prehodnem obdobju iz kosnega v pašni način izkoriščanja travinja, ko so pričakovane spremembe ruše največje.

MATERIAL IN METODE DELA

Eksperiment smo zasnovali aprila 2001 in ga izvajali do pomladi 2003 na hribovskem travinju združbe *Ranunculo repentis* – *Alopecuretum pratensis* (*Ellmauer ass. nova hoc loco*) v Rančah na vzhodnih obronkih Pohorja (525 m n.v., 46°28' s.g.š., 15°37' s.g.d.). V letih pred izvajanjem poskusa so bile na travniku vsakoletno izvedene po tri do štiri košnje, v jeseni pa je v posameznih letih govedo rušo še popaslo.

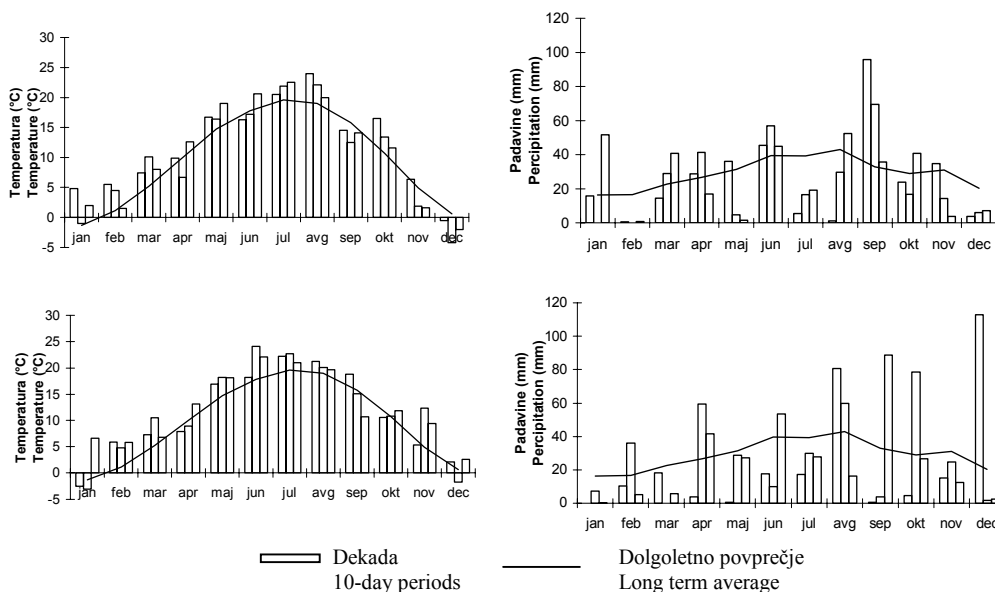
Na novo formiranem pašniku smo v eksperimentalne namene primerjali vpliv popasenosti ruše do višine 4 cm (obravnavanje 1) in 7 cm (obravnavanje 2) na pridelek paše, na spremembe v botanični sestavi in na spremembe v rastlinski pestrosti. V ta namen smo 0.53 ha površine razdelili na 6 poskusnih parcel – čredink (dve obravnavanji v treh ponovitvah).

S pašo živali smo v poskusnih čredinkah pričeli v letu 2001 šele v drugi polovici meseca maja, ob višini ruše približno 15 cm, saj smo spomladanski pridelek krme celotne eksperimentalne površine predhodno pokosili. V letu 2002 so se živali v čredinkah pasle že od zgodnje pomladi naprej. Ob spremljanju višine ruše smo 8 goved lisaste pasme v posamezni čredinki pasli 1 do 2 dni do ciljne višine popasenosti ruše. V letu 2001 so živali vsako čredinko v obeh obravnavanjih od konca maja do konca pašne sezona popasle po štirikrat, v letu 2002 pa v celotni pašni sezoni v obravnavanju 1 po šest, v obravnavanju 2 pa po sedem krat. V vmesnem času – izven paše na poskusnih čredinkah – so se živali pasle na drugih delih pašnika.

V tleh na poskusni parceli se izmenjujeta distrični ranker in distrična rjava tla s slabo kislo reakcijo (pH v KCl = 6,18). Ob začetku poskusa je bila preskrbljenost s hranili dobra in sicer: 15,3 mg P₂O₅ 100 g⁻¹ tal in 29,4 mg K₂O 100 g⁻¹ (AL). Za gnojenje v letu 2001 in 2002 je bilo porabljeno 40 kg N ha⁻¹ za vsako pašo ter 30 kg P₂O₅ in 80 kg K₂O ha⁻¹ letno.

Vremenske razmere v času poskusa so bile zaradi pojava suše manj ugodne za rast ruše glede na dolgoletno povprečje predvsem v poletnih mesecih leta 2001 in konec pomladi ter v začetku poletja leta 2002 (grafikon 1).

Grafikon 1: Povprečne dekadne temperature zraka (°C) izmerjene na 2 m in dekadne padavine (mm) v letu 2001 in 2002 ter njuno dolgoletno povprečje (1961 do 1990) za Maribor (Mesečni bilten, 2001 in 2002).
 Graph 1: Average temperature (°C at 2 m) and rainfall (mm) per ten-day period for the years 2001 and 2002 and the long-term average (1951 – 1991) (Mesečni bilten, 2001 in 2002).



Količino razpoložljive paše smo določili pred vsako pašo tako, da smo v posamezni čredinki na treh mestih do ciljne višine popasene ruše pokosili po 0.75 m² površine in pridelek zelinja stehtali. V vzorcih odvzetih ob košnji smo za določevanje vsebnosti sušine v pridelku povprečni vzorec svežega zelinja sušili pri 70 °C do konstantne mase. Po paši smo v posamezni čredinki pašne ostanke pokosili do ciljne višine.

V mesecu aprilu leta 2001, 2002 in 2003 smo s pomočjo direktne metode (Whalley in Hardy, 2000) izvedli popis botanične sestave travne ruše. Rastlinsko pestrost proučevane površine smo določili z uporabo Shannon-ovega indeksa pestrosti – *H* (Begon in sod., 1996) po formuli:

$$H = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

kjer je: *S* – celotno število rastlinskih vrst
P – delež za *i*-to rastlinsko vrsto.

Dobljene podatke (količina pridelka (SS ha⁻¹), skupno št. rastlinskih vrst) smo statistično ovrednotili z analizo variance. Povprečja smo testirali z LSD testom pri 5 % tveganju.

REZULTATI IN DISKUSIJA

Rastlinska sestava ruše

Število različnih rastlinskih vrst v ruši (preglednica 1 in grafikon 2) se je na poskusnih čredinkah iz začetnega števila 57 (spomladi 2001) do spomladi 2002 zmanjšalo pod 40, spomladi leta 2003 pa je spet nekoliko naraslo in sicer na 44 (obravnava 1), oziroma 45 (obravnava 2).

Preglednica 1: Število različnih rastlinskih vrst in Shanonov indeks rastlinske pestrosti (H) na pašniku pred postavitvijo poskusa, pred pašno sezono 2002 in 2003 pri dveh višinah popasenosti ruše (4 in 7 cm).

Table 1: The number of different plant species and Shanon diversity index before grazing experiment, and before grazing seasons 2002 and 2003 for both treatments (4 and 7 cm)

	April 2001	April 2002		April 2003		Značilnost (p) Significance (p)
	(pred poskusom) (before experiment)	4 cm	7 cm	4 cm	7 cm	
Skupno št. rastl. vrst Number of plant species	57	38	39	44	45	
Shanonov indeks (H) Shanon diversity index	3.16	2.69	2.72	2.87	2.91	0,0001* / 0,014**

*značilnost za primerjavo H po letih ($p < 0,05$) significance for comparison H by years ($p < 0,05$)

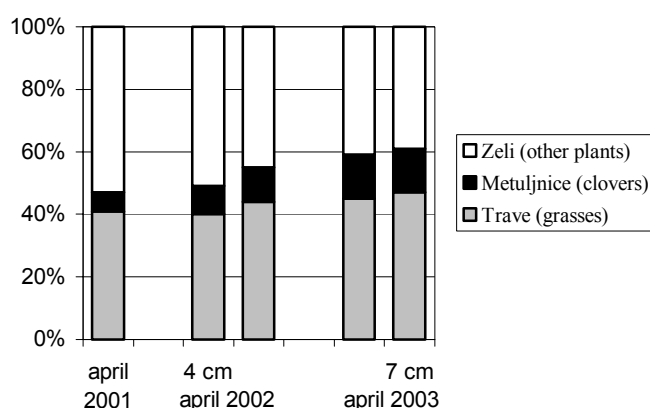
** značilnost za primerjavo H po obravnavanjih ($p < 0,05$); significance for comparison H by treatments ($p < 0,05$)

Izmed trav so bile ob začetku izvajanja poskusa v ruši prisotne mnoge gospodarsko pomembne rastlinske vrste, med njimi tudi mnogocvetna ljujka (*Lolium multiflorum* Lam.), trpežna ljujka (*Lolium*

perenne L.), pasja trava (*Dactylis glomerata* L.), travniška bilnica (*Festuca pratensis* Huds.) in travniška latovka (*Poa pratensis* L.) (Preglednica 2).

Grafikon 2: Delež trav, metuljnic in drugih zelnatih rastlin pred postavitvijo poskusa (april 2001), v aprilu 2002 in 2003 pri dveh višinah popasenosti ruše (4 in 7 cm).

Graph 2: The proportions of grasses, clovers and other herbaceous plants before the experiment and in April 2002 and 2003 for both treatments (4 and 7 cm).



Preglednica 2: Vpliv paše do različne končne višine (do 4 in do 7 cm) na rastlinsko sestavo ruše.
 Table 2: The effects of rotational grazing up to various post-grazing target sward heights (4 and 7 cm) on the floristic composition of the sward

	April 2001	April 2002		April 2003	
		4 cm	4 cm	7 cm	7 cm
Trave (grasses) (\bar{x} % \pm s*)	41	40 \pm 5	44 \pm 8,14	45 \pm 5	47 \pm 2,08
Število različnih vrst (number of species)	16	13	14	15	16
Deleži prevladujočih vrst (proportions of main species)	%	%		%	
Dišeča boljka (<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.)	4	1	2	2	2
Enoletna latovka (<i>Poa annua</i> L.)	7	3	1	+	+
Mehka stoklasa (<i>Bromus mollis</i> L.)	5	4	3	2	1
Mnogocvetna ljujka (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	1	1		4	5
Pasja trava (<i>Dactylis glomerata</i> L.)	1	6	7	8	9
Rdeča bilnica (<i>Festuca rubra</i> L.)	2	+	+	+	
Rušnata masnica (<i>Deschampsia caespitosa</i> L.)	+	1	2	1	3
Travniška bilnica (<i>Festuca pratensis</i> Huds.)	+	8	12	8	10
Travniška latovka (<i>Poa pratensis</i> L.)	6	5	4	6	5
Travniški lisičji rep (<i>Alopecurus pratensis</i> L.)	10	+	5	2	4
Trpežna ljujka (<i>Lolium perenne</i> L.)	2	7	6	6	4
Volnata medena trava (<i>Holcus lanatus</i> L.)	2	3	2	3	2
Zlati ovsenec (<i>Trisetum flavescens</i> L.)			+	2	1
Metuljnice (clovers) (\bar{x} % \pm s*)	6	9 \pm 3,61	11 \pm 4,04	14 \pm 4,04	14 \pm 1,53
Število različnih vrst (number of species)	5	2	6	4	2
Deleži prevladujočih vrst (proportions of main species)	%	%		%	
Plazeča detelja (<i>Trifolium repens</i> L.)	3	7	8	12	12
Črna detelja (<i>Trifolium pratense</i> L.)	2	2	2	1	2
Druge zel. rastline (other plants) (\bar{x} % \pm s*)	53	51 \pm 3,61	45 \pm 6,56	41 \pm 8,14	39 \pm 1,73
Število različnih vrst (number of species)	36	23	19	25	26
Deleži prevladujočih vrst (proportions of main species)	%	%		%	
Dlakavi šaš (<i>Carex hirta</i> L.)	+	2			+
Mala marjetica (<i>Bellis perennis</i> L.)	+	4		2	1
Mehka krvomočnica (<i>Geranium molle</i> L.)	5	+		+	+
Navadna kislica (<i>Rumex acetosa</i> L.)	2	1	+	+	+
Navadna smiljka (<i>Cerastium holosteoides</i> Fries)	5	1	+	1	+
Navadna zvezdica (<i>Stellaria media</i> L.)	5	7	5	5	6
Navadni plešec (<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.)	8	3	2	1	1
Navadni regrat (<i>Taraxacum officinale</i> L.)	8	13	10	8	8
Navadni repnjakovec (<i>Arabidopsis thaliana</i> L.)	+	1	1	2	3
Navadni rman (<i>Achillea millefolium</i> L.)	2	2	1	3	2
Ozkolistni trpotec (<i>Plantago lanceolata</i> L.)	2	3	2	2	2
Perzijski jetičnik (<i>Veronica persica</i> L.)	+	+	+	1	1
Plazeča zlatica (<i>Ranunculus repens</i> L.)	1	+	+	+	+
Ripeča zlatica (<i>Ranunculus acris</i> L.)	3	3	3	2	2
Škrl. mrtva kopriva (<i>Lamium purpureum</i> L.)	8	5	9	9	8
Topolistna kislica (<i>Rumex obtusifolius</i> L.)	2	3	4	2	1
Vrednikov jetičnik (<i>Veronica chamaedrys</i> L.)	+	+	+	2	2

s = standardni odklon od povprečja ; $\bar{x} \pm 68$ % vseh vrednosti (standard deviation; $\bar{x} \pm 68$ % of all values)

Uvedba celoletne paše je v drugem letu zmanjšala število vrst trav, vendar se je v letu 2003 njihovo skupno število spet povzpelo na prvotno vrednost.

Nasprotno zmanjšanju števila vrst trav je uvedba celoletne paše že v drugem letu povzročila povečanje deleža trav. V tretjem letu se je delež trav v ruši še

dotatno povečal. Delež nekaterih vrst trav, kot so travniški lisičji rep (*Alopecurus pratensis* L.), mehka stoklasa (*Bromus mollis* L.), dišeča boljka (*Anthoxanthum odoratum* L.), in visoka pahovka (*Arhenatherum elatius* L.) se je sicer zmanjšal, vendar se je toliko bolj povečal delež drugih. Povečanje je bilo nekoliko bolj izrazito v drugem obravnavanju, kjer so živali rušo popasle do višine 7 cm. V tem obravnavanju se je povečal predvsem delež pasje trave in travniške bilnice, medtem ko se je delež trpežne ljuljke bolj povečal v obravnavanju 1, kjer so živali rušo ob vsaki paši popasle do višine 4 cm. V aprilu 2003 se je v obeh obravnavanjih močno povečal tudi delež mnogocvetne ljuljke. Rezultati so podobni izsledkom, ki jih navaja Dietl (1995) za travinje visokega pahovkovja, kjer sta ob uvedbi pogostnejšega izkoriščanja in gnojenja z organskimi gnojili pasja trava in mnogocvetna ljuljka močno pridobivali na njuni dominantnosti.

Pri metuljnicah je z uvedbo celoletne čredinske paše svoj delež v ruši povečala predvsem plazeča detelja (*Trifolium repens* L.) in sicer iz 3 % v letu 2001 do 12 % v obeh obravnavanjih v letu 2003. Posledično izrazitemu porastu deleža plazeče detelje se je povečal tudi skupni delež metuljnic v ruši (preglednica 2). Kot navajajo Collins in sod. (1998), je razvoj plazeče detelje izrazitejši v poletnih in jesenskih mesecih, ko so podnebne razmere za njeno uspevanje ugodnejše in je konkurenčnost trav zmanjšana. Odločilnega pomena za njeno širjenje pa je tudi višina ruše. Nižje kot je ruša popasena, boljše so možnosti za rast in razvoj te metuljnice, saj je le ta v veliki meri odvisna od osvetljenosti (Parsons in sod., 1991).

Druge zelnate rastline so sicer ob veliki vrstni številčnosti pred pričetkom poskusa v večjem deležu zastopale predvsem (preglednica 2) škrlatno rdeča mrtva kopriva (*Lamium purpureum* L.), navadni plešec (*Capsella bursa-pastoris* L.), navadni regrat (*Taraxacum officinale* F. Weber.), navadna zvezdica (*Stellaria media* L.), navadna smiljka (*Cerastium holosteoides* Fries.) in mehka krvomočnica (*Geranium molle* L.). Po prvem letu izvajanja paše in prezimitvi je skupno število drugih zelnatih rastlin v ruši, podobno kot pri travah, močno upadlo glede na začetno stanje, v naslednjem letu pa je znova naraslo. Skupni delež drugih zelnatih rastlin pa se je z uvedbo celoletne paše iz leta v leto zmanjševal in sicer nekoliko bolj v obravnavanju 2, kjer so živali rušo ob

vsakokratni paši popasle do končne višine približno 7 cm. V obeh obravnavanjih je bilo predvsem izrazito upadanje deleža mehke krvomočnice, navadne smiljke in navadnega plešca.

Shanonov indeks rastlinske pestrosti (H) je z uvedbo paše iz začetnih 3.16 v drugem letu upadel na 2.69 (obravnavne 1), oziroma na 2.72 (obravnavanje 2). V naslednjem letu pa se je ponovno povečal na 2.87 (obravnavanje 1), oziroma 2.91 (obravnavanje 2).

Kot vidimo se je rastlinska sestava hribovsko-višinskega travinja po uvedbi permanentne čredinske paše po svoji sestavi in pestrosti močno spremenila. Drastične spremembe v ruši, ki nastanejo zaradi močne spremembe rabe, ugotavljajo tudi drugi raziskovalci (Grant in sod., 1996, Armstrong in sod., 1997). V našem primeru se je po prvem letu močno zmanjšalo število različnih rastlinskih vrst in indeks rastlinske pestrosti, vendar ponovno naraščanje števila in indeksa nakazuje, da rastlinska združba spet pridobiva neko stabilnejšo obliko. Na spremembe v sestavi so, tako kot navajajo tudi Nösberger in sod. (1997), vplivale tudi posamezne rastlinske vrste s svojimi specifičnimi lastnostmi, s katerimi se odzovejo na spremembe povzročene v okolju. Tako lahko vzroke za nastale spremembe v botanični sestavi pripišemo tudi dokaj sušni zimi v letu 2001/2002 in sušnemu poletju leta 2002 oziroma, podobno kot za svoje eksperimente navajajo tudi Veski in sod. (2001), so živali s pašo in gaženjem direktno vplivale na floristično sestavo in s tem tudi na rastlinsko pestrost pašene ruše. Ker pa smo v začetku pašne sezone 2003 pri obeh postopkih zaznali ponovno povečanje indeksa rastlinske pestrosti, kakor tudi povečevanje števila rastlinskih vrst glede na leto 2002, se lahko strinjamo tudi z navedbo, da pravilna zasnova in izbira pašnega sistema lahko povečata vrstno raznolikost travinja (Vidrih in sod., 2002).

Pridelek sušine

Skupni pridelki sušine na pašniku se med obravnavanjema niso značilno razlikovali (preglednica 3). Pričakovali bi sicer, da bo skupni pridelek sušine nekoliko večji tam, kjer so živali rušo popasle do višine 4 cm, vendar smo v letu 2002 v drugem obravnavanju (7 cm) zaradi nekoliko krajšega povprečnega obdobja med pašama v isti čredinki izvedli eno pašo več.

Preglednica 3: Pridelek sušine dveh pašnih sezon (2001 in 2002) in povprečni pridelek sušine na pašo (SS v t ha⁻¹) pri dveh končnih višinah ruše po paši (4 in 7 cm).
 Table 3: Dry matter yield (t ha⁻¹) in the years 2001 and 2002 and the average dry matter yield per grazing (t ha⁻¹) in both treatments (4 cm, 7 cm)

	Končna višina popasenosti ruše Target post-grazing sward height		<i>s.e.</i>	Značilnost (<i>p</i>) Significance (<i>p</i>)
	4 cm	7 cm		
Pridelek SS* (t ha ⁻¹) v letu 2001 Dry matter yield* (t ha ⁻¹) in year 2001	9,86	8,93	1,316	0,360
Pridelek SS** (t ha ⁻¹) v letu 2002 Dry matter yield** (t ha ⁻¹) in year 2002	11,91	11,80	0,017	0,915
Skupni pridelek SS (t ha ⁻¹) Total dry matter yield (t ha ⁻¹)	21,77	20,73	2,245	0,550
Pridelek SS t ha ⁻¹ paša ⁻¹ Dry matter yield per grazing (t ha ⁻¹)	2,23	1,96	0,107	0,226

s.e. = standardna napaka sredine; standard error of mean

*pridelek štirih paš letno v obeh obravnavanjih; yield of four time grazing per year in both treatments

**pridelek šestih (4 cm) oziroma sedemih (7 cm) paš letno; yield of six (4 cm) or seven (7 cm) time grazing per year

Po drugi strani pa lahko rečemo tudi, da v obravnavanju 1 (paša do 4 cm) kljub manjšemu številu izvedenih paš nismo pridelali manj sušine kot v obravnavanju 2 (paša do 7 cm). Absolutna količina pridelka v preglednici 3 je celo v obravnavanju 1 večja (21,77 t SS ha⁻¹), kot v obravnavanju 2 (20,55 t SS ha⁻¹), vendar je statistično tveganje za sklepanje o resnični različnosti teh vrednosti preveliko. Statistično ne razlikujoči se skupni pridelek, kljub paši manj, lahko pripišemo dejstvu da so, kot navajajo Vesik in sod. (2001), pri nekoliko nižje popaseni ruši dane ugodnejše razmere za rast in razvoj rastlin ruše (nizkih trav). Pri tem gre predvsem za večji sprejem sončnega obsevanja, veliko učinkovitost fotosinteze, hiter prirast ruše, veliko skupno asimilacijo in majhne izgube zaradi dihanja in odmiranja listov. Pri nekoliko višje popaseni ruši kot navajajo Hodgson in sod. (1996) namreč obstaja nevarnost nabiranja ostarelih listov in poganjkov v nižjih plasteh ruše, kar lahko v končni fazi celo

pripomore k redčenju in zmanjševanju njene pridelovalne zmogljivosti.

ZAKLJUČEK

Dveletna paša do različne končne višine ruše (4 ali 7 cm) sicer ni značilno vplivala na skupni pridelek sušine, vidne pa so nekatere razlike v rastlinski sestavi (število različnih rastlinskih vrst, delež posameznih vrst v ruši, Shannonov indeks diverzitete). Uvedba paše na travnik z razmeroma neugodno rastlinsko sestavo, ki je bil v prejšnjih letih košen, je na začetku ne glede na obravnavanje vplivala na zmanjšanje števila različnih rastlinskih vrst in indeksa rastlinske pestrosti. Število rastlinskih vrst in z njim povezana pestrost, sta se začela kasneje spet povečevati. Spremembe v skupnem deležu trav in metuljnic v ruši v smeri optimalnih deležev so bile prisotne že od začetka uvedbe permanentne čredinske paše naprej, kar pomeni, da je uvedba paše ne glede na obravnavanje ugodilno vplivala na rastlinsko sestavo ruše.

LITERATURA

- [1] Armstrong, R.H., Grant, S.A., Common, T.G., Beattie, M.M. (1997): Controlled grazing studies on *Nardus* grassland: effects of between-tussock sward height and species of grazer on diet selection and intake. Grass and Forage Science, 52: 219-231.
- [2] Bakker, J.P. (1993): Nature management in Dutch grassland. Grassland Management and Nature conservation, Occasional Symposium of British Grassland Society, 28: 105 – 108.
- [3] Begon, M., Harper, J.L., Townsed, C.R.

- (1996): Ecology: individuals, populations and communities. Oxford, Blackwell Science, 681 – 683.
- [4] Buchgraber, K., Deutsch, A. Gingl, G. (1994): Zeitgemässe Grünlandbewirtschaftung. Graz, Stuttgart, Stocker Verlag, 194 pp.
- [5] Collins, R.P., Rhodes, I. (1989): Yield of white clover populations in mixture with contrasting perennial ryegrass. *Grass and Forage Science*, 44: 11 – 15.
- [6] Dietl, W. (1995): Wandel der Wiesenvegetation im Schweizer Mittelland. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz*, 4: 239 – 249.
- [7] Frame, J. 1992. Improved Grassland Management. Farming Press Books, 351 pp.
- [8] Grant, S. A., Torvell, L., Sim, E. M., Small, J. L. and Armstrong, R. H. (1996): Grazing studies on *Nardus* grassland: effects of between tussock sward height and species of grazer on *Nardus* utilisation and floristic composition in two fields in Scotland. *Journal of Applied Ecology*, 33: 1053 – 1064.
- [9] Hodgson, J., Illius, A.W. (1996): The Ecology and Management of Grazing Systems. CAB International, 466 pp.
- [10] Kuusela, E., Hytti, N. (2001): Effect of dicot weeds on nutritive value of pasture herbage in organic farming. Proceedings of the International Occasional Symposium of the EGF, Witzhausen, Germany, 110 – 112.
- [11] Mesečni bilten (2001): Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Ljubljana, letnik VIII, N° 1 – 12.
- [12] Mesečni bilten (2002): Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje, Ljubljana, letnik IX, N° 1 – 12.
- [13] Nösberger, J., Kessler, W. (1997): Utilisation of grassland for biodiversity. Proceedings of the International Occasional Symposium of the EGF, Warszawa, Poland, 33 – 42.
- [14] Parsons, A.J., Harvey, A., Woledge, J. (1991): Plant-animal interaction in a continuously grazed mixture. *Journal of Applied Ecology*, 28: 619 – 658.
- [15] Popp, H.W. (1994): Socio-economic aspects of forage production, rural development and surpluses of animal products. *Grassland and Society, Proceedings of 15th General Meeting of the EGF*, 477 – 484.
- [16] Vesk, P.A., Westoby, M. (2001): Predicting plant species' responses to grazing. *Journal of Applied Ecology*, 38: 897 – 909.
- [17] Vidrih, M., Batič, F. (2002): Vegetation response to grazing management in a herbaceous community of calcareous grassland. Quality, forages, animal production and landscapes: proceedings of the 19th General Meeting of the EGF, La Rochelle, France, 858-859.
- [18] Whalley, R. D. B., Hardy, M. B. (2000): Measuring botanical composition of grassland. In' Field and Laboratory methods for grassland and animal production research (Eds.: Mannetje, L.'t, in Jones, R.M), CABI Publishing, 103 – 122.

ADDRESS OF AUTHORS

Anastazija Gselman*: anastazija.gselman@uni-mb.si; **Branko Kramberger, Aleš Lešnik**:

University of Maribor, Faculty of Agriculture, Vrbanska 30, 2000 Maribor, Slovenija

Tel: + 386 2 250 58 36

Fax: + 386 2 229 60 71