

**Agrovoc descriptors:** marshes, grasslands, grassland management, botanical composition, biodiversity, fertilizer application, grasses, land management

**Agris category code:** F01, F04, F40

COBISS koda 1.01

## Vpliv rabe tal na botanično sestavo travne ruše v različnih talnih razmerah Ljubljanskega barja

Tomaž SINKOVIČ<sup>1</sup>

Delo je prispelo 1. marca 2006; sprejeto 21. marca 2006

Received: March 1, 2006; accepted: March 21, 2006

### IZVLEČEK

Floristična sestava travinja opredeljuje pridelovalno in naravno vrednost travne ruše. Ker ugodna botanična sestava ruše za pridelovanje krme pogosto pomeni njeno vrstno siromašnost, smo ta odnos želeli preučiti za travnike Ljubljanskega barja. Leta 1999 smo zasnovali na zvezah *Arrhenatherion* (poskus T1) in *Molinion* (poskus T2) dva travniška poskusa v obliki deljenk s štirimi ponovitvami. Glavne parcele predstavljajo pogostnost rabe (2 košnji na leto z zapoznelo in običajno 1. košnjo, 3 košnje in 4 košnje), podparcele pa stopnjo gnojenja (negnojeno – kontrola, PK in NPK z različni odmerki N). Rezultati raziskave, ugotovljeni pred 1. košnjo v 4. letu trajanja poskusov: V primerjavi s kontrolo ni gnojenje tako s PK kot NPK gnojili na nobenem poskusu zmanjšalo rastlinske pestrosti v ruši. Povprečno je bilo v negnojeni in gnojeni ruši po 20 vrst. Število vrst v ruši se ni zmanjšalo niti pri povečanem številu košenj (19 vrst pri 2 košnjah nasproti 20 vrstam pri 3 oz. 4 košnjah). Zastopanost metuljnic se je na obeh poskusih opazno povečala pri PK gnojenju in ekstenzivni rabi – 2 ali 3 košnjah. Večja pogostnost rabe je pri vseh postopkih delovala pozitivno na delež trav v ruši. Na poskusu T1 je gnojenje zmanjšalo relativno zastopanost močvirske preslice v travni ruši. Njen delež se je še dodatno zmanjšal s povečanjem košenj iz dve na tri oz. štiri. Zastopanost močvirske preslice je bila največja v negnojeni 2 kosni ruši in najmanjša v NPK gnojeni 4 kosni ruši.

**Ključne besede:** travinje, botanična sestava, košnja, gnojenje, Ljubljansko barje.

### INFLUENCE OF MANAGEMENT ON HERBAGE BOTANICAL COMPOSITION OF LJUBLJANA MARSH GRASSLANDS

#### ABSTRACT

Botanical composition of grasslands determines agronomic and natural values of swards. Good grassland management usually improves herbage value, but on the other hand frequently decreases plant diversity in swards. Therefore, we decided to investigate this relationship in Ljubljana marsh meadows. In 1999 two field trials in split-plot design with 4 replicates were established in *Arrhenatherion* (trial T1) and *Molinion* (trial T2) alliances. Cutting regimes (2 cuts – with normal and delayed first cut, 3 and 4 cuts per year) were allocated on main plots and fertiliser treatments (zero fertiliser – control, PK and NPK with 2 or 3 N rates) were allocated on sub-plots. The results at 1<sup>st</sup> cutting in the 4<sup>th</sup> trial year were as follows: On both trials fertilising either with PK or NPK regarding all cutting regimes had no negative effect on plant diversity. In average 20 species were listed on unfertilised and fertilised swards respectively. At this low to moderate level of defoliation intensity, increased number of cutting had no negative effect on plant diversity as well (19 species at 2 cuts vs. 20

<sup>1</sup> Viš. pred., mag., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana.

species at 3 or 4 cuts). On both trials PK fertilising increased the proportion of legumes in herbage within 2 and 3 cuts. The proportion of grasses in herbage increased at all fertilising treatments with increased cutting numbers. Fertiliser treatments reduced considerably the proportion of *Equisetum palustre* in herbage on T1. This effect was even more pronounced at higher cut numbers. The proportion of *Equisetum palustre* in herbage was the highest in unfertilised sward within 2 cuts and the lowest in NPK fertilised sward within 4 cuts.

**Key words:** grassland, botanical composition, cutting, fertilising, Ljubljana marsh

## 1 UVOD

Pri ocenjevanju sedanjega stanja travništva na Ljubljanskem barju (Barje) je potrebno ločiti vzhodno polovico od zahodne. Prva daje vtis, da je izraba travnikov v nazadovanju in bo v prihodnosti le težka ohraniti sedanje površine pred sekundarno sukcesijo z gozdno vegetacijo. V zahodnem delu je raba bolj intenzivna in strokovna. Kmetje na vzhodnem delu Barja travnike pokosijo enkrat do dvakrat na leto in pridelajo krmo majhne hranilne vrednosti. Najboljšo potem pokladajo govedu, slabšo pa porabijo za nastilj ali pa čaka v zvitkih kot mrva za prodajo rejcem konj, vendar je interes za takšno krmo vse manjši. Precej travnikov kmetje sploh ne kosijo več, ampak jih spomladi le požgejo.

Kmetje na zahodnem delu Barja travne površine pokosijo dva- do tri- ali večkrat, če je ruša ugodnejše botanične sestave. Manj pa je tudi pašnikov, kjer se pasejo krave, mlado govedo in ovce.

Travišča Ljubljanskega barja lahko razdelimo na pet osnovnih kategorij, ki predstavljajo sintaksonomske enote na ravni fitocenoloških zvez (Seliškar, 1986). Kategorije oziroma fitocenološke zveze travinja na Ljubljanskem barju so:

1. *Phragmition communis* – trstičje,
2. *Magnocaricion* – zamočvirjena visoka šašovja,
3. *Caricion davallianae* – nizka barja,
4. *Molinion* – mokrotni travniki z modro stožko,
5. *Filipendulion* - travniki z brestovolistnim osladom v zaraščanju,
6. *Arrhenatherion* – gojeni travniki z visoko pahovko.

Travniki prvih treh zvez (*Phragmition communis*, *Magnocaricion*, *Caricion davallianae*), se nahajajo na zelo vlažnih in zamočvirjenih tleh in se danes in v prihodnje ne bodo uporabljali za pridelovanje krme. Za ohranjanje teh habitatov, ki so biotsko raznovrstni in enkratni, bo potrebna košnja v okviru komunalnih del in alternativna raba mrve za kurjavo ali kompost.

Za kmetijstvo, t.j. pridelovanje s košnjo ali pašo so zanimivi travniki iz dveh zvez (*Molinion* in *Arrhenatherion*), med katerimi pa obstajajo velike razlike v rastnem potencialu travne ruše, kakovosti zelinja in možnostih rabe. Zveza *Molinion* obsega travnike, zanimive za ekstenzivno košnjo, še bolj pa za pašnjo ali kombinirano pašno-kosno rabo.

Zveza *Arrhenatherion* predstavlja visoko zmogljiva travna zemljišča, kjer bi lahko potekala vsestranska pridelava tako za prežvekovalce kot tudi za druge vrste domačih

živali (konje, prašiče, gosi). Na njih so možni vsi načini rabe, košnja, paša in pašna kosna raba.

Zveza *Filipendulion* je razvita predvsem na zapuščenih njivah, ki so v zaraščanju.

Na podlagi vzorčne inventarizacije kategorij travnikov Ljubljanskega barja, ki je bila narejena za tri osnovne topografske načrte Ljubljane (J-15, J-21 in J-25), ugotavljamo da med travniškimi habitatnimi tipi prevladuje zveza *Arrhenatherion* (40-57% od vseh kmetijskih in gozdnih površin pri vzorčnem pregledu. V znatno majšem obsegu si potem po vrsti sledijo zveza *Molinion* (8-44%), zveza *Filipendulion* (8-36 %), zveza *Magnocaricion* (1-19%), zveza *Caricion davalianae* (0-11%) in zveza *Phragmition communis* (0-3%).

Zraven hidrofilne vegetacije so na Barju razširjeni tudi travniki z higrofilnimi in kserofilnimi rastlinami. Po literaturnih podatkih raba travnika – gnojenje, košnja in paša ponavadi zmanjšata vrstno pestrost travniških rastlin (Ellenberg, 1952, Leskošek, 1965, Kramberger, 1994).

## 2 MATERIAL IN METODE DE LA

Iz potreb po ocenitvi agronomske vrednosti travne ruše z Barja smo pomladi 1999 postavili dva poljsko travniška poskusa na zvezah *Arrhenatherion* in *Molinion* (lat 45° 58' N, long. 14° 28' E, alt. 295 m). Z raziskavo smo želeli ugotoviti kako intenzivnost rabe (gnojenje in košnja), vplivata na botanično sestavo in hranilno vrednost zelinja. Poimenovanje rastlin je po Martinčiču in sod., 1999.

Poskusa sta v zasnovi deljenk (split-plot) s štirimi ponovitvami. Oznako T1 ima poskus na ruši z zveze *Arrhenatherion* oz. njej bližnji sukcesiji na globokih mineralno organskih tleh, Oznako T2 pa poskus na ruši iz zveze *Molinion* na šotnih tleh. V obeh primerih število košenj predstavlja obravnavanja z variantami: 2-kosna zapoznela raba, 2- kosna raba (samo na T2), 3-kosna in 4-kosna raba (samo T1). Gnojenje so podobravnavanja z variantami: brez gnojenja (kontrola), PK (80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> +160 kg K<sub>2</sub>O na leto). N<sub>(1)</sub>PK (50 kg dušika za prvo košnjo in nič N za ostale košnje). N<sub>(k)</sub>PK (50 kg N za vsako košnjo). Varianti N<sub>(1)</sub>PK in N<sub>(k)</sub>PK sta bile vsaka zase pognojene še z 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> +160 kg K<sub>2</sub>O na leto.

Po Braun-Blanquetovi (1964) metodi je bila ocenjena pokrovnost oziroma številčnost in sociabilnost vrst rastlin in sicer na podlagi spomladanskega in poletnega popisa. Travno rušo smo na poskusnih parcelicah popisovali pred košnjo. Prikazani so rezultati popisov v 4. letu preiskovanja.

Na T1 so mineralno-organska, globoka tla na ilovicah in glinah. Podtalnica se nahaja v globini 0,5 do 1.0 m. V zgornji 10 cm plasti, ki je za rast travne ruše najpomembnejša so tla nevtralna (ph/ CaCl<sub>2</sub> 7,0), zelo slabo založena s fosforjem in slabo s kalijem (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/AL= 3,1 mg, K<sub>2</sub>O/AL= 13,2 mg/100 g suhih tal). Vsebnost organske snovi v tej plasti je znatno povečana (21,1%).

Na T-2 so šotna srednje globoka tla. Podtalnica se nahaja na globini 0,4 do 1m. V zgornji 10 cm plasti so tla srednje kisla (ph/CaCl<sub>2</sub> 5,3). Tla so zelo slabo založena s fosforjem in srednje s kalijem (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/AL= 1,6 mg, K<sub>2</sub>O/AL= 14,4 mg/100 g suhih tal).

Vsebnost organske snovi v tej plasti znaša kar 49%. Na T1 je oskrbljenost za vodo dobra, so pa na njih otežena paša in strojna dela. Na T2 so rastline slabše oskrbljene z vodo. Tla so zelo porozna, imajo majhno poljsko kapaciteto, ob visoki podtalnici so tla zasičena z vodo, ob nizki pa izsušena. Na T1 je bila velikost poskusnih parcelic 4 x 2,5 m (10 m<sup>2</sup>). Na T2 je bila velikost poskusnih parcelic 4 x 2 m (8 m<sup>2</sup>).

### 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

#### 3.1 Floristična sestava travne ruše na poskusnih površinah

Floristična sestava travne ruše, se je pod vplivom dejavnikov gnojenja in košnje spreminjala več let, da je dosegla novo stabilno stanje. Gnojenje s PK posebej pa s NPK, je pospešilo rast trav v škodo zeli (poskus T1). Takšna ruša je boljša s prehranskega stališča, ker se izboljša krmna vrednost zelinja. S povečano rastjo trav, se je sorazmerno zmanjšala prisotnost močvirske preslice, ki predstavlja glavni problem na sicer dobri travni ruši Barja iz zveze Arrhenatherion. Možno jo je zatreti z intenziviranjem pridelovanja krme (gnojenje in košnja).

Floristična sestava travne ruše na Barju je v ekološkem smislu sestavljena iz kontrastnih vrst. V njej se skupaj pojavljajo tako vrste, ki so značilne za suha rastišča kot tudi tiste, ki so značilne za vlažna rastišča ali celo močvirja. Takšne združbe so posledica zelo spremenljivih hidroloških razmer v zgornjih plasteh organskih tal in razliki v globini korenin med rastlinskimi vrstami. Na splošno je barjanska ruša manj kakovostna po krmni vrednosti, saj v njej prevladujejo trave z manjšo hranilno vrednostjo, manjšo okustnostjo in nagnjenostjo k hitremu staranju. Barjanska ruša vsebuje tudi zelo malo metuljnic, ki izboljšajo hranilno vrednost in preferenco živali do zauživanja takšne krme. Posebej nezaželena je prisotnost močvirske preslice, ki je razširjena na bolj rodovitnih travnikih (zveza Arrhenatherion) in njivah. Vrsta vsebuje alkaloid palustrin, ki pri živalih povzroča zastrupitve. Najbolj običajni simptomi pri zastrupitvi goveda so pomanjkanje apetita, zmanjšanje mlečnosti, diareja in splošno poslabšanje kondicije.

Pogostnost rabe in gnojenje močno vplivata na floristično sestavo travne ruše, njuna sprememba se odraži v sestavi ruše že v prvem letu delovanja. Travnna ruša nato potrebuje nekaj let, da se rastlinske vrste ustalijo in dosežejo novo ravnovesje.

Gnojenje v primerjavi s kontrolo ni zmanjšalo število vrst, kar je v nasprotju z literaturnimi podatki (Nösberger et al., 1994; Leskošek 1991; Kramberger 1994). Da se število rastlinskih vrst ni zmanjšalo pod vplivom gnojenja in košnje je vzrok tudi v relativno neintenzivnem gnojenju in rabi v poskusu. Gnojenje na poskusu T1 je bistveno povečalo zastopanost visoke pahovke, navadne pasje trave, in hkrati zmanjšalo zastopanost močvirske preslice. Intenzivnejša raba je zmanjšala pojavljanje navadnega korenja, dolgolistne mete in navadnega rebrinca. Na vseh poskusnih variantah so bili na poskusu T1 prisotni navadni glavinec, ivanjščica, navadni rman in plazeča zlatica (pregl. 1) Metuljnice so se v nekoliko večjem obsegu pojavile na poskusu pri PK gnojenju in 2 kosni zapozneli košnji. Med metuljnicami so bile prisotne predvsem ptičja grašica, travniški grahor, hmeljna meteljka in črna detelja.

Na poskusu T1 je prišlo do povečanja pojavljanja trav v škodo zeli. Delež metuljnic je ostal neznatno v vseh variantah. Pogostnost rabe (2-4 košnji na leto) ni opazneje vplivala na relativno zastopanost botaničnih skupin v ruši (Čop in sod. 1994a). Pogostna košnja, kot tudi gnojenje je znatno zmanjšala zastopanost močvirske preslice v ruši. To zmanjšanje je bilo največje pri najbolj intenzivni košnji (4 x) in NPK gnojenju (pregl. 1).

Na poskusu T2 se je pod vplivom gnojenja in rabe zmanjšal delež modre stožke, povečal pa se je delež rdeče bilnice. Redno se je v poskusu T2 pojavljala dišeča boljka, brestovolistni oslad in navadna lakota. (pregl. 2). Na poskusu T2 je redna košnja brez gnojenja zmanjšala zastopanost grmovnih vrst (rakite in navadne krhlike), ki sta se po ostalem delu travnika košenega 1-krat na 2 leti na gosto razširili in zrasi čez 1m v višino. Travniki, ki se tako zaraščajo postanejo skoraj neuporabni za pridobivanje krme, možna bi bila le paša koz.

Na poskusu T2 sta nekajletno gnojenje in raba povečala delež zeli. Povečal se delež zeli kot so mehki osat, navadni glavinec, gola dremota in planinska materina dušica. Metuljnic je bilo v tej ruši ne glede na poskusne postopke še manj kot v tisti v poskusu T1. Stalno so se pojavljale le pri PK gnojenju pri 2-kosni in 3-kosni rabi (pregl. 2). Od metuljnic se je na poskusu T2 pojavila predvsem ptičja grašica in pri 2-kosni zapoznili košnji še navadna nokota.

Povsem čiste fitocenološke enote se le v manjšem obsegu pojavljajo na Barju zaradi zelo spremenljivih okolskih – predvsem hidroloških razmer. Prehodne oblike ali sukcesije so posebej izrazite za nižje enote iz zveze *Arrhenatherion*, kjer se pojavljajo skupaj karakteristične vrste iz združbe *Arrhenatheretum elatioris* (vlažna varianta) in razreda *Molinieto-Arrhenatheretea*.

Vodilne rastlinske vrste na poskusu T1 so bile:

*Helictotrichon pubescens*, *Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Panicum capillare*, *Carex flava*, *Vicia cracca*, *Trifolium pratense*, *Lathyrus pratensis*, *Mentha aquatica*, *Achillea millefolium*, *Daucus carota*, *Ranunculus repens*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo*, *Ranunculus acris*, *Plantago lanceolata*, *Pimpinella major*, *Pastinaca sativa*, *Leontodon hispidus*, *Rumex acetosa*, *Leucanthemum ircutianum*, *Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris*, *Lythrum salicaria*, *Silene latifolia*, *Convolvulus arvensis*, *Mentha aquatica*, *Equisetum palustre*.

Vodilne rastlinske vrste na poskusu T2 so bile:

*Molinia caerulea* ssp. *caerulea*, *Festuca rubra* agg., *Festuca ovina* agg., *Deschampsia caespitosa*, *Carex flava*, *Vicia cracca*, *Potentilla erecta*, *Filipendula ulmaria*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo*, *Thymus longicaulis*, *Knautia arvensis*, *Salvia pratensis*, *Betonica officinalis*, *Leucanthemum ircutianum*, *Angelica sylvestris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Ranunculus repens*, *Frangula alnus*, *Salix aurita*.

Pregled. 1: Botanični popis travne ruše zveze Arrhenatherion po Braun-Blanquetu na poskusu T1 v 4. letu preiskovanja po vključenih postopkih\*.

Table 1: Botanical survey of the Arrhenatherum elatius grassland after Braun-Blanquet method (trial T1) according to cutting regime and fertilizing (4<sup>th</sup> trial year)\*.

	2 kosna zapoznena raba				3 kosna raba				4 kosna raba			
	Nič	PK	N <sub>i</sub>	N <sub>k</sub>	Nič	PK	N <sub>i</sub>	N <sub>k</sub>	Nič	PK	N <sub>i</sub>	N <sub>k</sub>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>								1.1	+.1	+.1	+.1	+.1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2.1	2.1	2.1	3.1	+.1	3.1	3.1	3.1	+.1	2.1	1.1	3.1
<i>Dactylis glomerata</i>	1.1	+.1	+.1	1.1	+.1	1.1	1.1	1.1	+.1	1.1	1.1	1.1
<i>Festuca pratensis</i>	+.1	+.1			1.1	1.1	1.1	1.1		1.1	1.1	+.1
<i>Festuca rubra</i> agg.	2.1	1.1	1.1	+.1	2.1	1.1	1.1		3.1	1.1	3.1	+.1
<i>Helictotrichon pubescens</i>			+.1	+.1	2.1	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Holcus lanatus</i>	+.1	1.1	1.1	+.1							+.1	
<i>Poa trivialis</i>	+.1					+.1	+.1					1.1
<i>Lathyrus pratensis</i>	+.1	1.1	+.1	+.1		+.1		+.1				
<i>Medicago lupulina</i>		+.1								+.1		+.1
<i>Trifolium pratense</i>		+.1			1.2	1.2	1.2					+.1
<i>Vicia cracca</i>	+.1	+.1		+.1	+.1	+.1	+.1	+.1		+.1	+.1	+.1
<i>Achillea millefolium</i> agg.	+.1	+.1	+.1	+.1	1.1	+.1	2.1	1.1	+.1	+.1	+.1	1.2
<i>Ajuga reptans</i>					+.1				+.1			+.1
<i>Angelica sylvestris</i>		+.1				+.1	+.1			+.1		
<i>Calystegia sepium</i>		+.1	+.1	+.1		+.1						
<i>Campanula patula</i>	+.1		+.1	+.1		+.1	+.1			+.1		
<i>Centaurea jacea</i>	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	1.1	+.1
<i>Cerastium holosteoides</i>								+.1			+.1	+.1
<i>Cirsium oleraceum</i>		+.1	+.1				+.1				+.1	
<i>Convolvulus arvensis</i>	+.1	+.1	+.1	+.1		+.1	+.1			+.1		+.1
<i>Cruciata glabra</i>		+.1	+.1	+.1		+.1				+.1		
<i>Daucus carota</i>	+.1		+.1	+.1	+.1			+.1				
<i>Equisetum palustre</i>	3.1	1.1	1.1	+.1	3.1	1.1	+.1	+.1	3.1	+.1	+.1	+.1
<i>Erigeron annuus</i>						+.1	+.1			+.1		
<i>Galium mollugo</i>	1.1	2.1	2.1	2.1	1.2	2.1	1.1	2.1	1.1	+.1	+.1	1.1
<i>Glechoma hederacea</i>				+.1		+.1						0.1
<i>Leontodon hispidus</i>	+.1				+.1	+.1			+.1	+.1		
<i>Leucanthemum</i>	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	1.1	2.1	+.1
<i>Lythrum salicaria</i>	+.1	+.1		+.1	+.1		+.1					
<i>Silene latifolia</i>		+.1		+.1	+.1	+.1	+.1	+.1				
<i>Mentha aquatica</i>	+.1	+.1				+.1			+.2			+.2
<i>Mentha longifolia</i>			+.1	+.1				+.1				
<i>Pastinaca sativa</i>	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1		+.1	+.1				
<i>Pimpinella major</i>	+.1	+.1	+.1							+.1	+.1	
<i>Plantago lanceolata</i>	+.1				1.1	+.1	1.1	1.1	1.1	+.1	+.1	+.1
<i>Ranunculus acris</i>	+.1	+.1			1.1		1.1	1.1	+.1	+.1	+.1	+.1
<i>Ranunculus repens</i>	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
<i>Rumex acetosa</i>							+.1	+.1	+.1		+.1	
<i>Taraxacum officinale</i>								+.1	+.1	+.1		+.1
<i>Verbascum</i> sp.				+.1		+.1	+.1		+.1			
<i>Veronica persica</i>	+.1			+.1			+.1		+.1	+.1	+.1	+.1
Popisanih vrst skupaj	28	28	23	28	25	28	29	29	28	26	24	27

\* Vrste z manj kot 1% pokrovnostjo, ki so se pojavile samo na enem ali dveh postopkih, niso vključene v preglednico.

\* Species with cover less than 1%, appeared in one or two treatments only, are not included in the table.

Preg. 2: Botanični popis travne ruše zveze Molinion po Braun-Blanquetu na poskusu T2 v 4. letu preizkušanja po vključenih postopkih\*.

Table 2: Botanical survey of the Molinia caerulea fen meadow after Braun-Blanquet method (trial T2) according to cutting regime and fertilising (4<sup>th</sup> trial year)\*.

	2 kosna zapozneta raba				2 kosna raba				3 kosna raba			
	nič	PK	N <sub>i</sub> P	N <sub>i</sub> P	Nič	PK	N <sub>i</sub> P	N <sub>i</sub> P	Nič	PK	N <sub>i</sub> P	N <sub>i</sub> P
<i>Anthoxanthum</i>	1.1	1.1	+.1	+.1	1.1	+.1	+.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Arrhenatherum elatius</i>				1.1		+.1	+.1					
<i>Brachypodium</i>					+.1	2.1	2.1	2.1	+.1	+.1	1.1	
<i>Brachypodium</i>		2.1	2.1	+.1								
<i>Briza media</i>	+.1	+.1	+.1		+.1	+.1	+.1		+.1	+.1	+.1	
<i>Carex flava</i>	+.1				+.1	+.1			+.1	+.1	+.1	+.1
<i>Dactylis glomerata</i>						+.1	+.1	1.1		1.1		
<i>Deschampsia</i>										+2		1.2
<i>Festuca ovina</i> agg.									+1	1.1		
<i>Festuca pratensis</i>		+1	+1	+1		+1	+1	2.1			+1	+1
<i>Festuca rubra</i> agg.		1.1	+1	1.1		1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1
<i>Hlicotrichon</i>		+1				+1	2.1				+1	+1
<i>Holcus lanatus</i>	+1	1.1	2.1	1.1	+1	1.1	1.1			+1	1.1	
<i>Luzula campestris</i>	+1	+1			+1				+1	+1	+1	
<i>Molinia caerulea</i> ssp.	4.1	+1	+1	+1	4.1	+1			3.1	+1	+1	+1
<i>Lotus corniculatus</i>	+1	1.1	+1									
<i>Vicia cracca</i>		1.1		+1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Angelica sylvestris</i>	+1	+1	+1	+1		+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Betonica officinalis</i>	+2	+1	+1	+1	+2	+1	+1	1.1	+2	+2		+2
<i>Centaurea jacea</i>		+1	+1						+1	+1	+1	+1
<i>Cirsium oleraceum</i>										+1	+1	+1
<i>Cruciata glabra</i>		+1	+1							+1	+1	+1
<i>Daucus carota</i>												+1
<i>Equisetum palustre</i>									1.1	+1		
<i>Filipendula ulmaria</i>	2.2	1.2	1.2	2.1	1.1	1.2	2.2	1.1	1.1	+2	1.1	1.1
<i>Galium mollugo</i>	+1	1.1	1.2	2.1	2.1	2.1	1.2	3.1	1.1	1.1	2.1	2.1
<i>Leucanthemum ircut.</i>	+1	+1	+1	+1				+1		1.1	1.1	1.1
<i>Lysimachia vulgaris</i>		+1										
<i>Lythrum salicaria</i>	+1	+1	+1	+1			+1		+1	+1	+1	
<i>Plantago lanceolata</i>		+1	+1	+1	+1	+1		+1	+1	+1	+1	+1
<i>Potentilla erecta</i>	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	+1
<i>Ranunculus acris</i>	+1	+1			+1					+1	+1	
<i>Ranunculus repens</i>	+1	+1								+1	+1	+1
<i>Rumex acetosa</i>		+1	+1			+1	+1	+1				+1
<i>Thymus longicaulis</i>	+1				+2				+2	+2	+2	+2
Popisanih vrst skupaj	20	26	19	19	17	21	19	14	25	35	27	25

\* Vrste z manj kot 1% pokrovnostjo, ki so se pojavile samo na enem ali dveh postopkih, niso vključene v preglednico.

\* Species with cover less than 1%, appeared in one or two treatments only, are not included in the table.

#### 4 SKLEPI

S 4 letno raziskavo smo ugotovili, da gnojenje in število košenj bistveno vplivata na botanično sestavo travne ruše zvez *Arrhenatherion* (poskus T1) in Molinion (poskus T2). Zaradi zmernega odmerka gnojil v poskusu je zanemarljiv vpliv na onesnaženje okolja. Botanična sestava ruše se je na obeh poskusih (T1 in T2) že v prvem letu še bolj pa v naslednjih letih izrazito spremenila pod vplivom gnojenja in

košnje. Intenzivnejše gnojenje in raba sta na poskusu T1 povzročila povečanje prisotnosti visoke pahovke, navadne pasje trave in hkrati zmanjšalo zastopanost močvirske preslice, navadnega korenja, dolgolistne mete in navadnega rebrinca. Pri vseh kosnih variantah na poskusu T1 se je v negnojeni ruši prekomerno razširila močvirska preslica, kar je bilo posebej izrazito pri najmanj intenzivni 2 kosni zapozneli rabi. Množično pojavljanje močvirske preslice, je velik problem travnikov na Ljubljanskem barju. Intenzivnost pridelovanja krme na poskusu T1 je izrazito negativno vplivala na pojavljanje močvirske preslice. Število rastlinskih vrst se pri povečani intenzivnosti pridelovanja krme ni zmanjšalo (Čop in sod. 2004).

V negnojeni travni ruši s poskusa T2 je prevladovala modra stožka. Enako kot v poskusu T1 sta tudi tukaj gnojenje in raba vplivala na vrstno sestavo travne ruše. Namesto modre stožke se je razvila rdeča bilnica. Redno so se v poskusu T2 pojavljale dišeča boljka, brestovolistni oslad in navadna lakota. Na poskusu T-2 sta gnojenje in raba povečali zastopanost zeli. Povečal se delež zeli kot so: mehki osat, navadni glavinec, gola dremota in planinska materina dušica. Metuljnic je bilo v tej ruši še manj kot v tisti v poskusu T1 (ptičja grašica in navadna nokota). Metuljnice so se stalno pojavljale le pri PK gnojenju in manj intenzivni rabi. Število rastlinskih vrst se pri povečani intenzivnosti pridelovanja krme ni zmanjšalo tudi na poskusu T2.

## 5 ZAHVALA

Raziskavo so financirali Mestna občina Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport ter Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

## 6 LITERATURA

- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensozologie. Grundzuege der Vegetationskunde. Wien-New York, 3. izdaja, Springer Verlag: 865 str.
- Čop, J., Vidrih, M., Sinkovič T. 2004. Influence of cutting and fertilizing management on herbage botanical composition of Ljubljana marsh grassland. V: Land Use Systems in Grassland Dominated Regions. Proceedings of the 20<sup>th</sup> General Meeting of the Europaeen Grassland Federation, Luzern, Švica, 21-24 junij 2004. 9:222-224.
- Čop, J., Sinkovič, T., Vidrih, M., Hacin, J. 1994a. Vpliv košnje in gnojenja na botanično sestavo dveh različnih travnikov na Ljubljanskem barju. Acta agriculturae slovenica, 83 – 1, Ljubljana, junij 2004, 157-169.
- Ellenberg, H. 1952. Wiesen und Weiden und ihre standoertliche Bewertung. Stuttgart, Eugen Ulmer Verlag: 143 str.
- Kramberger, B. 1994. Vpliv intenzivnega izkoriščenja na botanično sestavo trajnega travinja, V: Novi izzivi v poljedelstvu, Kočevje, 7-8 avgust 1994. Kotnik T. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 209-216.



- Leskošek, M. 1965. Vpliv fosfatov na pridelek ter floristično in kemično sestavo mrve v Sloveniji. Doktorska dizertacija. Ljubljana, Zavod magistrat: 183 str.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., Vreš B. 1999. Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Tehniška založba Slovenije: 845 str.
- Nösberger, J., Lehman, J., Jeangros, B., Dietl, W., Kessler, W., Bassetti P., Mitchley, J. 1994. Grassland production systems and nature conservation. V: Grassland and society. Proceedings of the 15<sup>th</sup> General Meeting of the European Grassland Federation, Wageningen, Nizozemska, 6-9 junij 1994. tMannetje L., Frame J. (eds). Wageningen, Wageningen Pers:255-265.
- Seliškar, A. 1986. Vodna, močvirna in traviščna vegetacija Ljubljanskega barja (vzhodni del). Scopolia, 10: 1-41.