

UČINEK GNOJENJA NA HRANILNO VREDNOST KRME S TRAJNEGA KRAŠKEGA TRAVNIKA. 1. BOTANIČNA IN KEMIČNA SESTAVA, *IN VITRO* PREBAVLJIVOST IN VSEBNOST NETO ENERGIJE ZA LAKTACIJO

Jože VERBIČ^{a)}, Janko VERBIČ^{b)} in Drago BABNIK^{c)}

^{a)} Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, višji znanstveni sodelavec, dr., mag.

^{b)} Isti naslov, asistent.

^{c)} Isti naslov, znanstveni svetnik, dr., mag.

Delo je prispelo 2000-01-25, sprejeto 2000-04-10.

Received January 25, 2000, accepted April 10, 2000.

IZVLEČEK

Hranilno vrednost krme iz dolgoletnega gnojilnega poskusa smo ocenili na podlagi vsebnosti neto energije za laktacijo (NEL) in prebavljivosti organske snovi, izračunanih na osnovi kemične sestave in plina, ki se razvije med inkubacijo vzorcev z vampnim sokom *in vitro*. Primerjali smo krmo iz negnojene različice (0), različice, gnojene s fosforjem in kalijem (PK) in različice, gnojene s fosforjem, kalijem in dušikom (NPK). Skupni pridelek smo razdelili na trave, metuljnice in zeli in jih analizirali posebej. Gnojenje je le malo vplivalo na hranilno vrednost trav, metuljnic in zeli. Vsebnost neto energije za laktacijo je bila pri metuljnicah precej večja kot pri travah in zelih: 5,95; 5,24 in 5,36 MJ na kg sušine. Zaradi razmeroma majhnih razlik v deležu metuljnic se večja vsebnost NEL v metuljnicah ni pokazala v razlikah med postopki. Gnojenje je izrazito povečalo pridelek NEL: 12000, 19500 in 34500 MJ na ha pri 0, PK in NPK postopku. Razlike med različicami so bile predvsem posledica različnih pridelkov sušine. Razlike v vsebnosti NEL so razmeroma malo prispevale k razlikam v pridelku NEL.

Ključne besede: kraško travinje / gnojenje / trave / metuljnice / zeli / *in vitro* prebavljivost / neto energija za laktacijo

THE EFFECT OF FERTILISATION ON THE NUTRITIVE VALUE OF FORAGE FROM PERMANENT KARST MEADOW. 1 BOTANICAL AND CHEMICAL COMPOSITION, *IN VITRO* DIGESTIBILITY AND CONCENTRATION OF NET ENERGY FOR LACTATION

ABSTRACT

Nutritive value of forage from a long term fertilisation experiment was estimated on the basis of concentration of net energy for lactation (NEL) and digestibility of organic matter that were calculated on the basis of chemical composition and gas which was produced during the incubation of samples with rumen liquor *in vitro*. Unfertilised treatment (0), treatment which was fertilised with phosphorous and potassium (PK) and treatment fertilised with phosphorous, potassium and nitrogen (NPK) were compared. The total yield was separated into grasses, legumes and forbs and analysed separately. Nutritive value of grasses, legumes and forbs was affected by fertilisation only slightly. The concentration of net energy for lactation was considerably higher in legumes than in grasses and forbs: 5.95, 5.24 and 5.36 MJ per kg dry matter respectively. However, due to relatively small differences in proportion of legumes higher concentration of NEL in legumes was not manifested in differences between treatments. Yield of NEL was markedly increased by fertilisation: 12000, 19500 and 34500 MJ per ha in 0, PK and NPK respectively. Differences between variants were due mainly to differences in dry matter

yields. Differences in NEL concentration contributed relatively little to differences in NEL yields.

Key words: Karst grassland / fertilisation / grasses / legumes / forbs / *in vitro* digestibility / net energy for lactation

UVOD

Na matičnem krasu se kmetijska zemlja hitro zarašča, zemljišča v zaraščanju predstavljajo že 33,0% kmetijske zemlje (Cunder, 1999). Ostalo je še 17675 ha travnikov in pašnikov, ki predstavljajo 81,4% še rabljenih kmetijskih zemljišč. Zaradi plitvih tal, propustne matične podlage, razgibanega reliefa in neugodne razporeditve padavin so pridelki krme na teh rastiščih manjši kot drugje v Sloveniji. Kljub neugodnim razmeram se je v dolgoletnem gnojilnem poskusu (1983-1996) v Rožicah pri Materiji izkazalo, da je mogoče z gnojenjem pridelke krme povečati skoraj za trikrat (Verbič in sod., 1998). Ker je za uspešnost gospodarjenja na travinju poleg načina rabe (paša, košnja) in količine pridelane krme odločilna tudi kakovost krme, smo se odločili raziskati povezavo med gnojenjem in kakovostjo krme. Kakovost krme bi se lahko spremenila tako zaradi sprememb v botanični sestavi ruše kot tudi zaradi sprememb v hranilni vrednosti posameznih rastlinskih vrst. Vzorce krme smo zbrali v že omenjenem poskusu v Rožicah pri Materiji, kemično sestavo in hranilno vrednost pa smo določali posebej za trave, metuljnice in zeli. Predvsem za zeli velja, da njihove hranilne vrednosti ni mogoče realno oceniti na podlagi kemične sestave (Daccord in Arrigo, 1995). Odločili smo se za *in vitro* metodo po Menkeju in sod. (1979). Zanj se je izkazalo, da je primerna za ocenjevanje krme iz ekstenzivnih travnikov (Rodehudscord in sod., 1995), dovolj točna, hitra in poceni, z njo pa je mogoče obvladati razmeroma veliko število vzorcev. S poskusom smo želeli ugotoviti, v kolikšni meri vpliva gnojenje na hranilno vrednost krme s kraškega travnika.

MATERIAL IN METODE DELA

Poljski poskus

Na trajnem kraškem travniku v Rožicah pri Materiji (45°35'16" severne zemljepisne širine, 13°59'30" vzhodne zemljepisne dolžine, nadmorska višina 500 m) poteka od leta 1983 poskus z devetimi postopki gnojenja v štirih ponovitvah. Rezultati, ki jih prikazujemo v tem prispevku, se nanašajo na leto 1994, ko smo podrobneje analizirali vzorce negnojene različice (0), različice, gnojene s fosforjem in kalijem (PK) in različice, gnojene z dušikom, fosforjem in kalijem (NPK). PK različica je bila gnojena v povprečju z 38 kg P in 105 kg K na ha, NPK različico smo vsako leto pognojili tudi s 160 kg N na ha. Gnojenje z dušikovimi gnojili smo opravili v treh odmerkih. Postopke gnojenja založenosti tal s hranili so podrobneje opisali Babnik in sod. (1995). Babnik in sod. (2000) podajajo tudi podatke o založenosti tal.

Prvo košnjo smo opravili 16. maja, ko so bile trave v polnem latenju oz. klasenju, drugo košnjo 12. julija in tretjo košnjo 13. oktobra 1994. Vzorce zelinja smo zamrznili pri -20° C in nato ločevali na trave, metuljnice in zeli. Ločene vzorce smo nato posušili pri 60° C, določili utežne deleže trav, metuljnic in zeli, nato pa zmleli z mlinom kladivarjem ob uporabi 1 mm sita.

Kemijske analize

Vsebnosti vlage, surovih beljakovin (SB), surove vlaknine (SVI) in surovega pepela smo določali po metodah, ki jih opisujeta Naumann in Bassler (1976). Vsebnost surovih maščob (SM) je bila določena na Fossletu z ekstrakcijo s tetrakloretilenom.

Določanje *in vitro* prebavljivosti organske snovi (POS) in ocenjevanje vsebnosti neto energije za laktacijo (NEL)

Prebavljivost organske snovi in vsebnost neto energije za laktacijo smo ocenili na podlagi plina, ki se razvije pri inkubaciji vzorcev z vampnim sokom po Menkeju in sod. (1979). Uporabili smo modificirano metodo, ki sta jo opisala Blümmel in Ørskov (1993). V graduirane 100 ml steklene brizgalke smo zatehtali po približno 200 mg vzorca, dodali 30 ml mešanice vampnega soka in predpisanega pufrin in jih inkubirali v vodni kopeli pri 39 °C. Meritve smo opravili v treh ponovitvah. Po 24 urah smo odčitali količino nastalega plina. Od odčitane količine smo nato odšteli količino plina, ki se je razvila med inkubacijo vampnega soka brez vzorca. Rezultate smo glede na razlike v aktivnosti vampnega soka korigirali tako, da se je *in vitro* ocenjena prebavljivost standardnega vzorca ujemala s podatkom, dobljenim s poskusnimi ovni *in vivo*. Prebavljivost organske snovi (POS,%) in vsebnost neto energije za laktacijo (NEL, MJ kg⁻¹ SS) smo ocenili na osnovi kemične sestave in korigirane količine plina po enačbah 1 in 2, ki sta ju predlagala Menke in Steingass (1987; enačbi 43e in 16e). Količina plina v enačbah 1 in 2 je podana v ml/200 mg SS vzorca, vsebnosti surovih beljakovin (SB), pepela in surovih maščob (SM) pa v g kg⁻¹ SS:

$$\text{POS (\%)} = 15,38 + 0,8453 \times \text{plin} + 0,0595 \times \text{SB} + 0,0675 \times \text{pepel} \quad [\text{en 1}]$$

$$\text{NEL (MJ kg}^{-1}\text{ SS)} = 0,54 + 0,096 \times \text{plin} + 0,0038 \times \text{SB} + 0,000173 \times \text{SM}^2 \quad [\text{en 2}]$$

REZULTATI IN RAZPRAVA

Botanična sestava krme

Pri vseh postopkih gnojenja in pri vseh košnjah so v krmi prevladovala trave, njihov delež v pridelku sušine se je gibal od 65,0 do 92,8% (pregl. 1). Predvsem pri prvi košnji je bilo v krmi zelo malo metuljnic, pri PK gnojenju 2,3%, pri 0 in NPK različici pa manj kot 0,5%. Običajno je bil delež metuljnic v ruši istega poskusa precej večji, pri PK gnojenju v letih 1983-1996 v povprečju kar 29% (Verbič in sod., 1998). Vzrok za izrazito majhen delež metuljnic v krmi prve košnje je ostal nepojasnen, kaže pa, da so precejšnja nihanja deleža metuljnic običajna. O podobnem pojavu poročata že Leskošek in Šuštar (1987). Ugotovila sta, da so velika nihanja značilna predvsem za travnike, gnojene s PK gnojili. V krmi druge košnje je bilo metuljnic nekoliko več, izstopala je predvsem PK gnojena različica, pri kateri je bil delež značilno večji kot pri negnojeni in NPK gnojeni različici (pregl. 1). Tudi pri prvi in tretji košnji je bil delež metuljnic pri negnojeni in NPK gnojeni različici bistveno manjši kot pri PK gnojeni različici, razlike pa niso bile statistično značilne. Delež zeli se je pri prvi in drugi košnji gibal od približno 15 do 25%, pri tretji pa od 5 do 10%. Gnojenje ni značilno vplivalo na delež zeli v pridelani krmi. Pri prvi in drugi košnji je bilo največ zeli v krmi negnojene različice, pri tretji košnji pa v krmi NPK gnojene različice.

Zaradi gnojenja se je spremenila tudi zastopanost posameznih vrst trav v ruši. Na negnojeni različici je prevladovala pokončna stoklasa (*Bromus erectus* Huds.), ki je značilna trava s hranili slabo založenih rastišč. Sledili sta bleščeča smiljica (*Koeleria lobata* (MB.) Roem. in Schult.) ter v manjši meri tudi ovčja bilnica (*Festuca ovina* L.). Zaradi gnojenja s P in K se je na račun pokončne stoklase in bleščeče smiljice povečal delež boljših trav, rdeče bilnice (*Festuca rubra* L.) in travniške latovke (*Poa pratensis* L.). Zaradi močnega gnojenja z dušikom se je delež boljših trav še povečal, v ruši so prevladovali travniška latovka, rdeča bilnica, in pasja trava (*Dactylis glomerata* L.). Pojavila se je tudi visoka pahovka (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. in C. Presl.).

Med metuljnicami so na negnojeni različici prevladovale manj vredne košeničice (*Genista* spp.), od dobrih vrst pa navadna nokota (*Lotus corniculatus* L.) in srpasta meteljka (*Medicago falcata* L.). Na PK gnojeni različici je prevladovala srpasta meteljka in v manjši meri tudi navadna nokota, pogosteje pa se je pojavljala tudi črna detelja (*Trifolium pratense* L.), ki ji ustrezajo s hranili dobro založena tla. Manj vredno košeničico smo našli le še v sledovih. Pri NPK gnojenju je razen pri prvi košnji, ko je prevladovala srpasta meteljka, prevladovala črna detelja. Poleti se je blazinasto razrasla tudi ptičja grašica (*Vicia cracca* L.). Poleg že navedenih metuljnic so se v manjšem deležu na gnojenih različicah pojavljale še nekatere enoletne metuljnice, kot so: drobna meteljka (*Medicago minima* (L.)L.), hmeljna meteljka (*Medicago lupulina* L.) ter poljska detelja (*Trifolium campestre* Schreber). Od trajnic je bila na vseh obravnavanih različicah v manjših deležih navzoča tudi navadna podkvice (*Hippocrepis comosa* L.).

Od zeli je na negnojeni različici pri prvih dveh košnjah prevladoval dlakavi gadnjak (*Scorzonera villosa* Scop.), ki ga prištevamo med kakovostne zeli (Šoštarić-Pisačić in Kovačević, 1968). Dlakavega gadnjaka je bilo več tudi pri prvih dveh košnjah PK in NPK gnojenih različic. V obravnavanem letu se je na gnojenih različicah pri prvi košnji čezmerno razširila smiljka (*Cerastium* L.), ki jo v drugih letih nismo opazili. Po prvi košnji sta se na gnojenih različicah razširila predvsem navadno korenje (*Daucus carota* L.) in navadni bedrelec (*Pimpinella saxifraga* L.) iz družine kobuljnic (*Apiaceae*). Na NPK različici je bilo poleti več tudi navadnega regrata (*Taraxacum officinale* F. Weber in Wiggers) in navadnega rmana (*Achillea millefolium* L.). Pri vseh obravnavanih različicah so se v ruši redno pojavljali tudi navadni čistec (*Betonica officinalis* L.), ozkolistni trpotec (*Plantago lanceolata* L.) in travniška kadulja (*Salvia pratensis* L.).

Vpliv gnojenja na sestavo in hranilno vrednost trav, metuljnic in zeli

Trave

Pri vseh treh košnjah so vsebovale trave iz parcel, ki so bile pognojene z NPK, statistično značilno več beljakovin kot trave iz negnojenih parcel (pregl. 2). Postopki gnojenja so značilno vplivali tudi na vsebnost surove vlaknine, le da v tem primeru učinek gnojenja ni bil konsistenten. Pri prvi košnji so vsebovale trave iz parcel, pognojenih z NPK, značilno več vlaknine kot trave iz negnojenih parcel, pri drugi in tretji košnji pa je bila vsebnost vlaknine v travah iz NPK postopka značilno manjša. Pri drugi in tretji košnji je gnojenje značilno vplivalo tudi na vsebnost pepela, ki ga je bilo največ v travah iz PK različice, najmanj pa pri travah iz NPK gnojene različice. Razlike v ocenjeni prebavljivosti organske snovi in vsebnosti neto energije za laktacijo niso bile statistično značilne.

Glede na to, da so bile zaradi gnojenja s PK in NPK gnojili manjvredne vrste trav (pokončna stoklasa, bleščeča smiljica) deloma nadomeščene s kakovostnejšimi (rdeča bilnica, travniška latovka), smo pričakovali pri gnojenih različicah nekoliko boljšo hranilno vrednost kot pri negnojeni različici. Pri prvi košnji se pričakovanja niso uresničila, celo nasprotno, vzorec trav iz parcelic, ki so bile gnojene z NPK, je vseboval značilno več surove vlaknine in neznačilno manj NEL kot vzorec trav iz negnojene različice (pregl. 2). Vzrok za slabšo hranilno vrednost trav iz gnojenih parcelic bi verjetno lahko iskali v zmanjšanju razmerja med listi in stebli, ki pa ga v tem poskusu žal nismo določali. Duru (1994) poroča, da se zaradi pomanjkanja hranil rast bili v primerjavi z rastjo listov upočasnili, zaradi pomanjkanja hranil pa se zmanjša tudi delež generativnih poganjkov v ruši. Pri drugi in tretji košnji so vsebovale trave iz NPK gnojene različice značilno manj surove vlaknine kot trave iz negnojene različice. Izgleda, da so prišle ob dejstvu, da pri drugi in tretji košnji trave, ki so prevladovala v tem poskusu, ne prehajajo v generativno fazo rasti, kakovostne razlike med različnimi travami bolj do izraza. Omenjene razlike v vsebnosti vlaknine pa se niso pokazale v vsebnostih neto energije za laktacijo, ki so bile pri drugi in tretji košnji pri vseh postopkih gnojenja podobne.

Metuljnice

Zaradi zelo majhnega deleža smo pri prvi košnji analizirali le metuljnice iz PK gnojene različice. O vplivu gnojenja na sestavo in hranilno vrednost metuljnic prve košnje zaradi tega ne moremo sklepati. Pri drugi in tretji košnji so imele metuljnice iz gnojenih različic nekoliko boljšo prebavljivost in večjo koncentracijo NEL kot metuljnice iz negnojene različice (pregl. 2). Razlike niso bile statistično značilne. Metuljnice PK gnojene različice so vsebovale v primerjavi z metuljnicami iz negnojene in NPK gnojene različice značilno več pepela (pregl. 2).

Zeli

Pri zelih so se zaradi gnojenja spremenile le vsebnosti nekaterih sestavin (pregl. 2). Pri drugi košnji je gnojenje s PK gnojilo zmanjšalo vsebnost surovih maščob, pri tretji pa se je zaradi gnojenja z dušikovimi gnojili povečala vsebnost surovih beljakovin.

Razlike v sestavi in hranilni vrednosti krme različnih košenj

Krma tretje košnje je v povprečju vsebovala več surovih beljakovin in manj surove vlaknine kot krma prve in druge košnje (pregl. 3). Večja vsebnost beljakovin je bila predvsem posledica velike vsebnosti beljakovin v travah (pregl. 2). Pridelek različnih košenj se je med seboj razlikoval tudi v *in vitro* prebavljivosti in ocenjeni vsebnosti NEL. Najboljšo hranilno vrednost je imel pridelek prve košnje, najmanjšo pa pridelek druge košnje. Pri posploševanju podatkov o kakovosti krme moramo biti previdni, saj je bila pri vseh izmerjenih lastnostih, z izjemo vsebnosti surovih maščob, interakcija košnja × gnojenje statistično značilna (pregl. 3).

Razlike v sestavi in hranilni vrednosti trav, metuljnic in zeli

Posamezne skupine travniških rastlin (trave, metuljnice in zeli) so se med seboj razlikovale tako v sestavi kot ocenjeni *in vitro* prebavljivosti organske snovi in vsebnosti NEL. To je razvidno že iz preglednice 2, v kateri so podane vrednosti po posameznih košnjah in postopkih gnojenja, pa tudi iz preglednice 4, v kateri navajamo povprečne vrednosti vseh treh košenj. Metuljnice so vsebovale značilno več surovih beljakovin kot trave in zeli (200 g proti 129 g in 126 g kg⁻¹ SS). Trave so vsebovale največ surove vlaknine in surovih maščob, hkrati pa najmanj pepela. Prebavljivost organske snovi je bila pri zelih za približno 5% boljša kot pri travah. Zeli so vsebovale v primerjavi s travami tudi nekoliko več NEL, razlike pa niso bile statistično značilne. Odstopale so metuljnice, ki so imele v primerjavi s travami za približno 16% boljšo prebavljivost (relativno) in so vsebovale za približno 14% več NEL.

Sestava in hranilna vrednost skupnega pridelka

Letni pridelek sušine se je zaradi gnojenja s PK gnojili povečal za približno 65%, pri gnojenju z NPK gnojili pa za trikrat (pregl. 5). Pridelki negnojenih in NPK gnojenih različic so bili v letu 1994 primerljivi s dolgoletnim povprečjem (1983-1996; Verbič in sod., 1998), medtem ko je bil pridelek na PK gnojeni različici v primerjavi z večletnim povprečjem za približno 25% manjši. Manjši pridelek lahko verjetno pripišemo slabim razmeram za rast metuljnic, saj jih je bilo v letu 1994 bistveno manj kot v drugih letih. Zaradi gnojenja se je v krmi povečala vsebnost surovih beljakovin. *In vitro* ocenjena prebavljivost organske snovi je bila pri krmi iz PK gnojene različice značilno večja, kot pri krmi iz negnojene in NPK gnojene različice. Razlike v vsebnosti NEL so bile na meji značilnosti, največjo vsebnost smo opazili pri negnojeni različici (5,42 MJ kg⁻¹ SS), najmanjšo pa pri NPK gnojeni različici (5,23 MJ kg⁻¹ SS). Glede na to, da so vsebovale metuljnice v sušini precej več NEL kot trave in zeli (pregl. 4), lahko pričakujemo v običajnih letih, ko so razmere za rast metuljnic ugodnejše, največjo vsebnost NEL v krmi s PK gnojenega

travinja. V dolgoletnem povprečju je namreč vsebovala ruša PK gnojene različice istega poskusa bistveno več metuljnic kot ruša na negnojenih in NPK gnojenih parcelicah (29% proti 5 in 3%, Verbič in sod., 1998). Razlike v pridelkih NEL so bile velike, pripišemo pa jih lahko predvsem razlikam v pridelkih sušine, saj so bile razlike v vsebnosti NEL v primerjavi z razlikami v pridelkih sušine razmeroma majhne (pregl. 5). Pri razlagi podatkov o vsebnosti in pridelku NEL se moramo zavedati, da smo v tem poskusu krmo kosili sočasno. V praktičnih razmerah poteka zaradi manjšega pridelka košnja na negnojenem travinju običajno kasneje kot na gnojenem travinju in to se nedvomno kaže tudi na kakovosti pridelane krme.

Preglednica 5. Sestava in hranilna vrednost združenega pridelka vseh košenj
Table 5. Composition and nutritive value of reconstituted yield of all cuts

		0	PK	NPK	SEM	Značilnost Significance
PSS – DMY	t ha ⁻¹	2,21 ^a	3,63 ^b	6,60 ^c	0,29	0,001
SB – CP	g kg ⁻¹	116 ^a	124 ^{ab}	129 ^b	3	0,05
SVI – CF	g kg ⁻¹	310 ^{ab}	305 ^a	322 ^b	4	0,05
Pepel – Ash	g kg ⁻¹	76,3 ^b	82,7 ^c	70,8 ^a	1,1	0,01
SM – Fat	g kg ⁻¹	30,8	30,2	29,3	0,6	NS
POS – OMD	%	64,9 ^a	65,1 ^b	63,4 ^a	0,3	0,05
NEL	MJ kg ⁻¹	5,42	5,35	5,23	0,05	NS (<0,10)
PNEL – NELY	000 MJ ha ⁻¹	12,0 ^a	19,5 ^b	34,5 ^c	1,3	0,001

Povprečja, označena z različnimi črkami, so značilno različna ($p < 0,05$).

Means with different superscripts are significantly different ($P < 0,05$).

Okrajšave so razložene v preglednicah 1 in 2.

Abbreviations are defined in Tables 1 and 2.

SKLEP

Zaradi gnojenja s PK gnojili se je delež metuljnic v ruši povečal. Hranilna vrednost trav, metuljnic in zeli se je zaradi gnojenja s PK in NPK gnojili razmeroma malo spremenila, precejšne pa so bile razlike med posameznimi skupinami rastlinskih vrst. Metuljnice so vsebovale precej več neto energije za laktacijo kot trave in zeli. V letu izvedbe poskusa so bile razlike med različnimi postopki gnojenja v deležih metuljnic premajhne, da bi se boljše hranilna vrednost metuljnic pokazala v kakovosti celotnega pridelka. Podatki dolgoletnega povprečja istega poskusa kažejo, da je na PK gnojenih različicah delež metuljnic bistveno večji kot na negnojenih in NPK gnojenih različicah. Možnosti za izboljšanje kakovosti krme na račun povečanja deleža metuljnic torej kljub nasprotnemu podatku tega poskusa ne kaže zanemarjati. V razmerah, ko metuljnice z izjemo druge košnje na PK gnojeni različici niso dosegle pomembnejšega deleža, se je pridelek neto energije za laktacijo na gnojenih parcelicah povečal predvsem na račun večjega pridelka sušine.

SUMMARY

Nutritive value of forage from a long term fertilisation experiment (1983-1994) was estimated on the basis of digestibility of organic matter (OMD) and concentration of net energy for lactation (NEL). The experiment was laid out on a randomised block design in four repetitions on the site Rožice near Kozina (45°35'16" N, 13°59'30" E, altitude 500 m). In 1994, OMD and NEL were assessed on the basis of chemical composition and gas which was produced during the incubation of samples with rumen liquor *in vitro* according to Menke *et al.* (1979). Unfertilised

Zb. Biotehniške fak. Univ. v Ljubljani. Kmetijstvo. Zootehnika, 76(2000)1

treatment (0), treatment which was fertilised with phosphorus and potassium (PK) and treatment fertilised with phosphorus, potassium and nitrogen (NPK) were compared. The first, second and third cut were mown on May 16, July 12 and October 13 respectively. Grasses, legumes and forbs were analysed separately, values for reconstituted yield were calculated by taking into account their proportions in dry matter yield.

The proportion of legumes in the first cut herbage was almost negligible while in the second and third cut it ranged from 0.4 to 14.7% (Table 1). For unknown reason, in 1994 it was considerably lower than the average value for years 1983-1996 (Verbič *et al.*, 1998). Fertilisation with PK fertilisers increased the dry matter yield by about 50% while in NPK it was increased almost three times (Table 5).

In all three cuts NPK fertilisation significantly increased the concentration of crude protein in grasses (Table 2). Differences in OMD and NEL concentration were not significant. With the exception of the third cut, where OMD and NEL concentration in legumes from PK fertilised plots were higher than in legumes from NPK fertilised plots, fertilisation did not affect the nutritive value of legumes and forbs. OMD and concentration of NEL were significantly higher in the first cut herbage than in the third and in the third cut herbage than in the second (Table 3). The concentration of crude protein was significantly higher in legumes than in grasses and forbs (200 g vs. 129 g and 126 g kg⁻¹ DM, Table 4). Compared to grasses and forbs, legumes were characterised also by higher digestibility (73.5 vs. 63.4 and 66.4%) and higher concentration of NEL (5.95 vs. 5.24 and 5.36 MJ kg⁻¹ DM, Table 4).

It was concluded that the fertilisation affected NEL yield of permanent Karst meadow mainly through DM yield while differences in NEL concentration were less important. However, differences in nutritive value may become important in the case of increased proportion of legumes which had considerably higher concentration of NEL than grasses and forbs.

ZAHVALA

Kmetu g. J. Bolčiču se zahvaljujemo za pomoč pri izvedbi poskusa. Delo sta financirala Ministrstvo za znanost in tehnologijo in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije.

VIRI

- Babnik, D./ Verbič, J./ Briški, L./ Trontelj, A. Učinek gnojenja trajnega kraškega travinja na preskrbo krav s Ca, P in K. I. Vsebnost v krmi. Zb. Biotehniške Fak. Univ. v Ljubljani, Kmetijstvo. Zootehnika, 66(1995), 119-130.
- Babnik, D./ Žnidaršič-Pongrac, V./ Verbič, J./ Verbič, J. Učinek gnojenja na hranilno vrednost krme s trajnega kraškega travnika. 2. Vsebnost makro- in mikroelementov. Zb. Biotehniške Fak. Univ. v Ljubljani, Kmetijstvo. Zootehnika, 76(2000)1, 95-104.
- Blümmel, M./ Ørskov, E.R. Comparison of in vitro gas production and nylon bag degradability of roughages in predicting feed intake in cattle. Anim. Feed Sci. Technol., 40(1993), 109-119.
- Cunder, T. Osebni razgovor, 1999.
- Daccord, R./ Arrigo, Y. Nährwert von Heu extensiv genutzter Wiesen. Agrarforschung, 2(1995), 527-530.
- Duru, M. Mineral nutritional status and botanical composition of pastures. II. Effects on nitrogen concentration and digestibility of herbage. Eur. J. Agron., 3(1994), 125-133.
- Leskošek, M./ Šuštar, F. Das Verhalten der Leguminosen auf slowenischen Dauerwiesen unter dem Einfluss der Düngung und Nutzung. Sème réunion du sous-reseau FAO des herbages de montagne, Bled, 1987-09-02/05, 12 s.
- Menke, K.H./ Steingass, H. Schätzung des energetischen Futterwerts aus der in vitro mit Pansensaft bestimmten Gasbildung und der chemischen analyse. Übers. Tierernähr., 15(1987), 59-94.
- Menke, K.H./ Raab, L./ Salewski, A./ Steingass, H./ Fritz, D./ Schneider, W. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they were incubated with rumen liquor in vitro. J. Agric. Sci., 93(1979), 217-222.

- Naumann, K./ Bassler, R. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Methodenbuch. Band 3, Neudamm, Verlag Neumann, 1976, 265 s.
- Rodehudsord, M./ Hansen, H./ Saakel, M./ Schriever, O./ Pfeffer, E. Untersuchungen zum Energiegehalt des Heus von langfristig extensiv genutzten Flächen. Wirtsch. Futter, 40(1995), 266-276.
- Šoštarić-Pisačić, K./ Kovačević, J. Travnjačka flora i njena poljoprivredna vrijednost. Zagreb, Nakladni zavod Znanje, 1968, 443 s.
- Verbič, J./ Babnik, D./ Žnidaršič-Pongrac, V./ Verbič, J. Delovanje gnojevke in rudninskih gnojil na pridelek, botanično sestavo ruše in bilanco dušika na trajnem kraškem travniku. V: Zbornik posveta Kmetijstvo in okolje (ur.:Rečnik, M./ Verbič, J.), Bled, 1998-03-12/13. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, 1998, 147-153.