

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Mojca KRISTAN

**PROIZVODNA IN NARAVNA VREDNOST
TRAVINJA NA KMETIJI KRISTAN**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Mojca KRISTAN

**PROIZVODNA IN NARAVNA VREDNOST TRAVINJA NA KMETIJI
KRISTAN**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**PRODUCTION AND ECOLOGICAL VALUE OF GRASSLAND ON
KRISTAN FARM**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija kmetijstva – agronomije in hortikulture, smer agronomija. Opravljeno je bilo na Katedri za pridelovanje krme in pašništvo pri Oddelku za agronomijo, Biotehniška fakulteta, Univerze v Ljubljani. Popis rastlin in poskusi za diplomsko nalogo so bili opravljeni na kmetiji Kristan v Dolenji Žetini.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Jureta Čopa.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Katja Vadnal

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Jure Čop

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Anton Vidrih

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Mojca KRISTAN

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 633.2.03:631.559 (043.2)
KG	travinje/travniška enota/botanična sestava/struktura/pridelek/kakovost
KK	AGRIS F01
AV	KRISTAN, Mojca
SA	ČOP, Jure (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2008
IN	PROIZVODNA IN NARAVNA VREDNOST TRAVINJA NA KMETIJI KRISTAN
TD	Diplomsko delo (visokošolsko strokovni študij)
OP	X, 31 [11] str., 2 pregl., 12 sl., 11 pril., 43 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Na travinju kmetije Kristan (lat. 46° 09' S, long. 14° 08' V, alt. 720 m) smo v letu 2007 izvedli raziskavo z namenom, da ugotovimo, kakšen je pridelek in kakovost zelinja, botanična sestava in struktura travne ruše. Travnike smo razdelili na šest enot glede na kakovost tal, nagib terena in pridelovalno prakso. Travna ruša je bila ocenjena za vsako enoto posebej. Na travniških enotah 1, 2, 4, 5 in 6 poteka že vrsto let gnojenje s hlevskim gnojem in gnojnico. Travno rušo kosijo dvakrat do trikrat na leto. Travno rušo na enoti 3 ne gnojijo in kosijo enkrat. Povprečni pridelek suhega zelinja je znašal 5,6 t na ha na leto. Najnižji pridelek je bil 2,4 t, najvišji pa 6,2 t na ha na leto. Skupna povprečna vsebnost surovih beljakovin je znašala 124,7 g (razpon 89,6 g do 182,1 g) na kg sušine, pri surovi vlaknini 261,6 g (razpon 182,5 g do 338,7 g) na kg sušine in pri neto energiji za laktacijo 5,9 MJ (razpon 5,4 MJ do 6,4 MJ) na kg sušine. Zastopanost funkcionalnih skupin (trav, metuljnic in zeli) se je med košnjami zelo razlikovala. V primerjavi s prvo košnjo se je delež zeli ob drugi košnji povečal na račun trav. Delež metuljnic je bil najnižji in je znašal od 1,5 % do 17,7 %. Travna ruša je na vseh enotah vsebovala razmeroma veliko število vrst, prav tako je imela tudi visok Shannonov indeks rastlinske pestrosti. Ta je bil v mejah od 1,73 do 2,29. Višina travne ruše in posredno merjena gostota travne ruše sta se med travniškimi enotami razlikovali. Višina je bila v mejah med 56,1 in 80,9 cm, gostota pa med 3,2 in 4,2 g suhega zelinja na kvadratni m in cm višine.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 633.2.03:631.559 (043.2)
CX grassland/meadow unit/ botanical composition/structure/cropyield/quality
CC AGRIS F01
AU KRISTAN, Mojca
AA ČOP, Jure (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB Univerisity of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2008
TI PRODUCTION AND ECOLOGICAL VALUE OF GRASSLAND ON KRISTAN FARM
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO X, 31 [11] p., 2 tab., 12 fig., 11 ann., 43 ref.
LA sl
AL sl/en
AB In 2007 a study was conducted on Kristan farm (lat. 46° 09' N, long. 14° 08' E, alt. 720 m) to investigate herbage yield, forage quality, botanical composition and sward structure of its grassland. According to soil quality, surface inclination and cultural practice the grassland was divided into six units. Each of them was evaluated separately. For many years, grassland units 1, 2, 4, 5 and 6 have been fertilised with farmyard manure and urine, and cut twice or three times a year. A grassland unit 3 has been cut once a year without applying fertilisers. Average dry matter yield for all units was 5.6 t per ha per year with a range from 2.4 t to 6.2 t per ha per year. Overall average content of crude protein, crude fibre and net energy for lactation with their ranges in brackets were 124.7 g (89.6 g to 182.1 g), 261.6 g (182.5 g to 338.7 g) and 5.9 MJ (5.4 MJ to 6.4 MJ) per kg dry matter. Proportions of functional groups (grasses, legumes, forbs) differed considerably among cuttings. At the second cut forbs increased at the expense of grasses compared to the first cut. The proportion of legumes was the lowest, with ranges from 1.5% to 17.7%. Listed species number was relatively high on all grassland units as well as Shannon diversity index. It ranged from 1.73 to 2.29. Herbage height and density differed among the grassland units. The height ranged from 56.1 to 80.9 cm and seemed to be positively connected with soil fertility. The density ranged from 3.2 to 4.2 g of herbage dry matter per square m per cm of height.

KAZALO VSEBINE

	Ključna informacijska dokumentacija	
	Key words documentation	
	Kazalo vsebine	
	Kazalo preglednic	
	Kazalo slik	
	Kazalo prilog	
	Okrajšave in simboli	
1	UVOD	1
1.1	NAMEN RAZISKAVE	2
2	PREGLED OBJAV	3
2.1	POMEN PEDO-KLIMATSKIH RAZMER ZA RAST TRAVNE RUŠE	3
2.2	VPLIV RABE IN GNOJENJA NA BOTANIČNO SESTAVO TRAVNE RUŠE	4
2.3	VPLIV RABE IN GNOJENJA NA KOLIČINO IN KAKOVOST TRAVNE KRME	6
2.4	GLAVNE TRAVNIŠKE RASTLINSKE ZDRUŽBE V SLOVENIJI	7
2.5	PRIDELEK IN KAKOVOST TRAVNIŠKE KRME V SLOVENIJI	9
3	MATERIAL IN METODE DELA	10
3.1	OPIS TRAVINJA NA KMETIJI KRISTAN	10
3.2	UGOTAVLJANJE PRIDELKA ZELINJA	12
3.3	KEMIČNA ANALIZA ZELINJA	12
3.4	BOTANIČNA ANALIZA TRAVNE RUŠE	13
3.5	MERITVE STRUKTURE TRAVNE RUŠE	13
3.6	RASTNE RAZMERE	14
3.6.1	Tla na travniških enotah	14
3.6.2	Vremenske razmere	14
4	REZULTATI Z RAZPRAVO	16
4.1	PRIDELEK IN KAKOVOST TRAVNIŠKE KRME	16
4.1.1	Pridelek svežega in suhega zelinja	16
4.1.2	Vsebnost surovih beljakovin, surovih vlaknin in neto energije za laktacijo	18
4.2	BOTANIČNA SESTAVA TRAVINJA	20
4.2.1	Zastopanost funkcionalnih skupin v travni ruši	20
4.2.2	Floristična sestava travne ruše	22
4.2.3	Indeks rastlinske pestrosti travne ruše	24
4.3	STRUKTURA TRAVNE RUŠE	25
5	SKLEPI	26

6	POVZETEK	27
7	VIRI	28
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

- Preglednica 1:** Botanični popis travniške vegetacije po Braun-Blanquetu na preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 9. junij 2007. 23
- Preglednica 2:** Povprečna višina (cm), standardna deviacija (cm), standardna napaka povprečja (cm) ter gostota ($\text{g}/\text{m}^2/\text{cm}$ ali $\text{g}/10 \text{ dm}^3$) travne ruše po preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 31. maj 2007. 25

KAZALO SLIK

Slika 1:	Karta je v velikosti 1:3867 in prikazuje šest preučevanih travniških enot v letu 2007 na kmetiji Kristan.	10
Slika 2:	Vzorčna parcela in tehtanje pridelka svežega zelinja na eni od vzorčnih enot na kmetiji Kristan ob prvi košnji (8. junij 2007).	12
Slika 3:	Primerjava povprečnih mesečnih temperatur zraka in mesečnih višin padavin za leto trajanja poizkusa (2007) z dolgoletnim povprečjem (1961 – 1990).	15
Slika 4:	Povprečni pridelek sveže in suhe snovi (t/ha) ter vsebnost sušine(g/kg sveže snovi) na preučevanih travniških enotah ob prvi košnji na kmetiji Kristan, 8. junij 2007.	16
Slika 5:	Povprečni pridelek sveže in suhe snovi (t/ha) ter vsebnost sušine (g/kg sveže snovi) na preučevanih travniških enotah ob drugi košnji na kmetiji Kristan, 31. julij 2007.	17
Slika 6:	Povprečni pridelek sveže in suhe snovi (t/ha) ter vsebnost sušine (g/kg sveže snovi) na preučevanih travniških enotah ob tretji košnji oziroma paši na kmetiji Kristan, 23. oktober 2007.	17
Slika 7:	Povprečne vsebnost SB (g/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kristan.	18
Slika 8:	Povprečne vsebnost SVI (g/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kristan.	19
Slika 9:	Povprečne vsebnost neto energije za laktacijo (v MJ/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kristan.	20
Slika 10:	Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 17. maj 2007.	21
Slika 11:	Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred drugo košnjo na kmetiji Kristan, 31. julij 2007.	22
Slika 12:	Shannonov indeks rastlinske pestrosti travne ruše na preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 31. maj 2007.	25

KAZALO PRILOG

- Priloga A:** Spomladanski popis zgodnjih vrst travniških rastlin po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kristan, 2. maj 2007.
- Priloga B1:** Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 17. maj 2007.
- Priloga B2:** Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred drugo košnjo na kmetiji Kristan, 31. julij 2007.
- Priloga C:** Delež svežega zelinja posamezne travniške rastline od skupne mase (%) v travni ruši po ocenjevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 31. maj 2007.
- Priloga D1:** Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg/m² in t/ha) svežega zelinja na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob prvi košnji na kmetiji Kristan, 8. junij 2007.
- Priloga D2:** Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg/m² in t/ha) svežega zelinja na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob drugi košnji na kmetiji Kristan, 31. julij 2007.
- Priloga D3:** Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg/m² in t/ha) svežega zelinja na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob tretji košnji oziroma paši na kmetiji Kristan, 23. oktober 2007.
- Priloga E:** Višina (cm) travne ruše po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 31. maj 2007.
- Priloga F1:** Izračunane vrednosti suhe snovi (v g/kg sveže snovi), surovih beljakovin in surovih vlaknin (v g/kg SS) ter neto energija laktacije (v MJ/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob prvi košnji na kmetiji Kristan, 8. junij 2007.
- Priloga F2:** Izračunane vrednosti suhe snovi (v g/kg sveže snovi), surovih beljakovin in surovih vlaknin (v g/kg SS) ter neto energija laktacije (v MJ/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob drugi košnji na kmetiji Kristan, 31. julij 2007.
- Priloga F3:** Izračunane vrednosti suhe snovi (v g/kg sveže snovi), surovih beljakovin in surovih vlaknin (v g/kg SS) ter neto energija laktacije (v MJ/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob tretji košnji na kmetiji Kristan, 23. oktober 2007.

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Okrajšava	Pomen
ha	hektar
N	dušik
P	fosfor
SS	suha snov
SB	surove beljakovine
SVI	surove vlaknine
SM	surove maščobe
SP	surovi pepel
NEL	neto energija za laktacijo
MJ	mega joul

1 UVOD

Za Slovensko podeželje je značilno, da ima razgiban relief in mikro-klimatsko pestrost, ki skupaj z ekonomskimi in s sociološkimi razmerami določajo tudi obliko kmetovanja. Glede na naravne danosti je Slovenija razdeljena na nižinska, gričevnato-hribovska, gorsko-višinska in kraška območja. Razen nižinskega območja so vsa ostala območja manj primerna za kmetijstvo, saj je možnost pridelave krme zmanjšana zaradi talnih in podnebnih dejavnikov ter možnosti načina obdelave tal (Perko, 1998).

Naši predniki so travno rušo redno izkoriščali, gnojili pa le zelo malo ali pa sploh nič, zato se je travna ruša zelo izčrpala (Vovk, 1959). Zaradi slabe založenosti tal s hranili so se na takih tleh razširile manjvredne rastlinske vrste, ki so iz ruše izrinile kakovostne vrste metuljnic in trav. Na zemljišah, kjer dobre vrste še niso povsem izginile iz travne ruše, lahko z ustreznim gnojenjem hitro povečamo pridelke, hkrati pa močno izboljšamo tudi kakovost travne ruše (Leskošek, 1965). Botanična sestava in količina pridelka sta močno odvisna od pogostosti in načina rabe. S povečevanjem pogostosti rabe se v travni ruši poveča delež zeli, zmanjša pa delež trav. Na splošno košeni travniki na boljših tleh vsebujejo preveč zeli in imajo redko rušo, pašni travniki pa imajo nižjo in gostejšo travno rušo. Optimalno botanično sestavo travne ruše že zaradi naravnih omejitev ne morejo imeti travniki in pašniki na suhih (senožeti) ali na zelo mokrih rastiščih (močvirjih). Pri vseh ostalih pa je botanična sestava najbolj odvisna od rabe in gnojenja (Čop, 1998).

Pašno-kosna raba je najboljši način izkoriščanja travnatega sveta, saj je paša daleč najcenejši vir krme za prežvekovalce, ki hkrati vsebujejo tudi več hranilnih snovi kot ostala voluminozna krma. Menjanje košnje s pašo hkrati izredno ugodno vpliva na rast in razvoj travne ruše (Korošec, 1980).

Znano je, da pogostejša raba in gnojenje na splošno vplivata negativno na raznovrstnost in pestrost travne ruše (Zechmeister in sod., 2003). Po drugi strani pa se s temi ukrepi v ruši na siromašnih tleh poveča zastopanost vrst z večjim ravnim potencialom in izboljša kakovost zelinja (Tallowin, 1996).

Kemična sestava, prebavljivost in energijska vrednost krme s travinja so odvisne od okoljskih dejavnikov. Na njih slabo vpliva zvišana temperatura okolja, ki zmanjšuje prebavljivost krme. Poleg temperature lahko negativno vpliva na kakovost krme tudi voda (namakanje) in intenzivno gnojenje z dušikom. Največji vpliv na kakovost krme pa ima razvojni stadij rastlin ob košnji. Pozitiven vpliv na prebavljivost in hranilno vrednost krme imata osvetlitev in pogostost rabe. Za uspešno prirejo mleka in mesa je poleg velike prebavljivosti krme in koncentracije energije pomembna tudi primerna vsebnost presnovljivih beljakovin in strukturnih vlaknin, ki jih živali s krmo zaužijejo (Babnik, 1998).

1.1 NAMEN RAZISKAVE

Raziskava proizvodne in naravne vrednosti travinja na kmetiji Kristan naj bi pokazala, kako mikro-lokacijske rastne razmere in s tem povezana različna raba travne ruše vplivajo na količino in kakovost travniške krme (zelinja), na botanično sestavo, pestrost travne ruše in njeno gostoto. Pokazala naj bi tudi, da so na kmetiji zelo različni travniki oziroma pašniki glede na proizvodne in naravne karakteristike in da so te karakteristike tudi sezonsko pogojene.

2 PREGLED OBJAV

2.1 POMEN PEDO-KLIMATSKIH RAZMER ZA RAST TRAVNE RUŠE

Kmetovanje je že od nekdaj zahtevalo poznavanje klimatskih razmer za uspešno kmetijsko pridelavo. Pridelovalci travniške krme so se morali naučiti, kako izkoristiti danosti podnebja v določenem pridelovalnem okolju in s tem povečati pridelke (Monteith, 1999). Kljub napredku znanja in kmetijske tehnologije klimatske razmere še danes v največji meri vplivajo na količino in kakovost pridelka (Žust, 2004).

Različne talne razmere, neenakomerna vlažnost v tleh, različni nagibi terena, osojne ali prisojne lege, rodovitnost tal in še veliko drugih dejavnikov vpliva, da se travniška ruša med seboj razlikuje. Ti dejavniki vplivajo, da se lahko na manjši razdalji pojavi različna travna ruša.

V kmetijstvu si moramo prizadevati, da je v tleh vedno optimalna vodna bilanca, to pomeni, da morajo imeti rastline na voljo primerno količino vode, nikdar preveč, nikoli premalo (Matičič, 1984). Glede na življenjske oblike, ki so vzrok prilagajanja rastlin na temperaturne in vlažnostne razmere, poznamo naslednje skupine rastlin (Stefanović, 1986):

- kserofiti so rastline, katerim ugaja topla klima; anatomsko, morfološko in fiziološko so adaptirane tako, da lahko preživijo daljša časovna obdobja suše. V to skupino spadajo puščavske rastline;
- mezofiti so rastline med kserofiti in hidrofiti; na območju, kjer rastejo, je veliko padavin, ki so enakomerno porazdeljene čez celo leto. Sem uvrščamo veliko gojenih rastlin;
- hidrofiti so rastline, ki rastejo na površinah, ki so občasno poplavljene. Niso neposredno vezane na vodo, ampak so odvisne od zelo vlažnega okolja;
- helofiti so rastline, katere del se trajno razvija nad vodo; v času poletne suše lahko uspevajo tudi dalj časa na suhem, zato jih imenujemo tudi amifibijske; tvorijo prehod od hidrofita k hifofitom.

Vrsta tal in njihova kvaliteta bistveno vplivata na pojavljanje posameznih vrst in njihovo rast. Tla so razvrščena v štiri večje skupine. Prva skupina so avtomorfna tla, ki dobijo vlago samo iz padavin, v drugi so občasno ali stalno vlažna tla, kjer neprepustne plasti ne omogočajo odtekanja padavinske vode, to so tako imenovana hidromorfna tla, v tretji so halomorfna oziroma zaslanjena tla, v četrti skupini pa so subakvalna tla, ki nastanejo pod vodo v potokih in jezerih (Seliškar in Wraber, 1986).

Za rast travne ruše v Sloveniji so tla bolj pomemben dejavnik kot podnebje. Kljub temu pa so razmere v alpskem in predalpskem višinskem območju, na vzhodu Pomurja ter na primorskem slabše kot v ostalem delu Slovenije. Območje pod vplivom alpskega podnebja ima nižje temperature in bolj vlažno podnebje, kot je povprečje za Slovenijo. Na celotnem alpskem območju prevladujejo prepustna tla na dolomitih in apnencih ter produ, kjer se nahaja mezofilno in kserofilno travinje. Zaradi nizkih temperatur, ki se pojavljajo izven

glavnega dela rastne sezone, je produktivnost travne ruše zmanjšana, vendar so razmere za njeno rast še vedno ugodne. V Prekmurju so razmere za pridelovanje krme manj ugodne kot v osrednjem nižinskem delu Slovenije. Podnebje v tem območju je subkontinentalno, kar pomeni, da pozimi travno rušo pogosto poškoduje mraz, med poletjem pa suša. Prav tako je v Prekmurju precej tal, ki so plitva, slabo prepustna, kislila in siromašna glede na vsebnost hranil. Na primorskem območju je submediteransko podnebje in prevladujejo travniki s kserofilno vegetacijo. To pomeni, da je v tleh največkrat premalo vlage. Tu so pogostejše suše kot drugje v Sloveniji, ki omejujejo rast ne glede na kakovost tal, hkrati pa sušne razmere vplivajo na pridelovanje in rabo travne ruše. Ruša zaradi suše v poletnih mesecih preide v dormantno stanje (rastline porjavijo in praktično prenehajo z rastjo), rast se ponovno nadaljuje v koncu avgusta, ko se poveča vlažnost tal (Čop, 2006).

Travinje oziroma travna ruša zelo ugodno deluje na fizikalne, kemične in biološke lastnosti tal. Trave so pomembne za ohranjanje tal in vode. Delež organske snovi, ki ostane vsako leto v tleh z odmiranjem dela korenin trav in nadzemnih poganjkov, pomembno povečuje rodovitnost tal in preprečuje erozijo na nagnjenih terenih (Korošec, 1997).

2.2 VPLIV RABE IN GNOJENJA NA BOTANIČNO SESTAVO TRAVNE RUŠE

Raba in gnojenje odločilno vplivata na botanično sestavo in pridelek travne ruše (Nösberger in sod., 1994). Dober naravni travnik vsebuje 50 do 70 % trav, 10 do 30 % metuljnic in 10 do 30 % zeli (Korošec in Leskošek, 1998).

Preskrbljenost tal s hranili odloča katere rastline bodo prevladovali v travni ruši. Če so tla dobro založena s hranili, predvsem z dušikom, potem v ruši prevladujejo visoke vrste trav in širokolistne zeli. Ko začne dušika v tleh primanjkovati, pa se poveča delež metuljnic. Le-te s pomočjo bakterij na koreninah vežejo atmosferski dušik v tla. S časom vežejo toliko dušika, da trave ponovno prevladajo v ruši (Vidrih, 2003).

Dodajanje dušika pospešuje rast konkurenčnih vrst rastlin na račun vrst s slabšim vigorjem, medtem ko natančne interakcije med dodajanjem dušika in načini rabe (košnja, paša) še niso podrobno raziskane (Vickery in sod., 2001). Na spremembe v botanični sestavi ruše najbolj vpliva gnojenje s fosforjem, malo manjši vpliv pa ima gnojenje z dušikom (Tallowin, 1996). Neprilagojen režim košnje in pretirana uporaba gnojil (zlasti N in P) sta dva glavna razloga za zmanjševanje pestrosti travne ruše. Travniška flora je na izrabljenih območjih najbolj vrstno bogatih ekosistemov postala vse bolj in bolj enolična (Jansses in sod., 1998). V nekaterih primerih je bila spremenjena v monokulturni travnik (Spellerberg, 1991).

Z gnojenjem in pogostostjo košnje vplivamo na botanično sestavo travne ruše. Wyss (2002) piše, da pogosta košnja močno zmanjša delež trav v travni ruši, gnojenje pa ga poveča. Tako je pri gnojenju s 150 kg N/ha/leto zabeležila manjši delež trav in večji delež metuljnic v primerjavi z bolj intenzivnim gnojenjem (300 kg N/ha/leto). Pri 2- in 3-kosni rabi je dosegla večji delež trav kot pri 5-kosni rabi. Največji delež trav je bil v tretjem letu

poskusa (90 %). Deleži zeli so bili največji ob zadnjih košnjah tako pri 3-kosni kot pri 5-kosni rabi.

Z intenzivnejšim gnojenjem z dušikom se poveča delež trav na račun metuljnic in zeli. Gnojenje z dušikom namreč pospešuje rast enokaličnic in zavira razvoj dvokaličnic, predvsem metuljnic (Byrne in Jones, 2002). Delež metuljnic se zmanjša tudi, kadar ne gnojimo s fosforjem (Philipp in sod., 2004) in kadar pogostost košnje pada (Schmid in Thöni, 1990).

O vplivu rabe na število vrst v travni ruši poročajo številni pisci. V fitocenološkem delu o travnikih in pašnikih Ellenberg (1952) navaja nemške podatke o številu vrst na 100 m². Tam so na suhih pašnikih za ovce našli 45 do 75 vrst, na zmerno gnojenem travniku z zlatim ovsencem 30 do 40 vrst ter na intenzivnih pašnikih s trpežno ljujko pa 15 do 25 vrst. Podobne ugotovitve navaja tudi več kot štirideset let kasneje Nösberger in sod. (1994) za alpsko območje Švice in Kühbauch s sod. (1997) za območje Salzburga v Avstriji. Nösberger in sod. (1994) ter Kühbauch s sod. (1997) so pri 2- in 3-kosni rabi (namesto košnje tudi občasna paša) našli v poskusih (površina ni posebej navedena) 30 do 45 vrst, v višjih legah pa celo nad 60 vrst. Pri intenzivni rabi je bila zastopanost vrst v ruši približno za polovico manjša. Nösberger in sod. (1994) so ob povečanem gnojenju (75 kg N/ha/leto) na višji legi ugotovili 29 vrst, Kühbauch s sod. (1997) pa ob 5-kosni rabi 23 vrst. Za alpsko območje v Švici Niemeyer in sod. (2001) ugotavljajo, da je število rastlinskih vrst poleg vrste in intenzivnosti košnje odvisno tudi od rastišča in nadmorske višine. Z naraščanjem nadmorske višine se povečuje tudi število vrst v travni ruši. V nižjih predelih so pri ekstenzivni rabi našli 63 vrst na 25 m², na nadmorski višini 1700 m pa so našli 225 vrst. V višjih predelih so našli tudi več rastlin, ki so na seznamu ogroženih vrst.

V primerjavi s Slovenijo vidimo, da je tudi pri nas stanje podobno. V poskusih so na ekstenzivnih pašnikih (*Mesobrometum*) določili 65 vrst, na travnikih z 2-kosno rabo (*Mesobrometum*, *Arrhenantheretum*) od 45 do 50 vrst (Čop, 1998) ter na travnikih s 3- do 4-kosno rabo (*Arrhenantheretum*) in z zmernim gnojenjem (150 kg N/ha/leto) 26 vrst. Ob zelo intenzivni kosni ali pašno-kosni rabi (235 kg N/ha/leto), ko je bila združba *Arrhenantheretum* že močno spremenjena ali je že prešla v združbo bolj podobno *Lolio-Cynorusetum cristati*, pa je ruša vsebovala okrog 20 vrst ali manj (Kramberger, 1994).

Če pogostost rabe močno povečamo (zelo pogosta košnja, trajna paša), za mnoge rastline v ruši ne bo dovolj časa, da bi zrasle do razvojne faze, ko seme dozori, da bi se lahko razmnoževale s semenom. Ob zelo pogosti košnji ali intenzivni paši visokim rastlinam odstranimo liste še preden ustvarijo dovolj asimilatov za življenje. S tem rastline z večino listov v območju, ki jih odstranimo s košnjo ali s pašo, iz rabe v rabo slabijo in končno izginejo iz ruše. Pri zelo pogosti rabi v ruši ostanejo le rastline, ki imajo največ listov bližje tlem (nizke trave, plazeča detelja, regrat). Košnja ali paša jim odstrani le del listne površine, z ostalim delom pa sproti ustvarjajo asimilate za nadomeščanje odstranjene listne mase in uspešno prezimitev. Dolgoletna zelo pogosta raba ruše torej ne bo uničila, kljub temu pa se bo njena botanična sestava spreminjala še naprej (Kramberger, 1995). Seveda se kljub še tako dosledno izvajani optimalni tehnologiji pridelovanja travniške krme ne moremo izogniti krajšim in daljšim nihanjem botanične sestave, ki je posledica neugodnega vremena za rast najboljših trav in metuljnic, zlasti sta pomembni nihajoča

(nizka/visoka) zimska temperatura in poletna suša. Veliko nevarnost za poslabšanje botanične sestave ruše pomeni tudi premočna popasenost, prenizka košnja in napačna uporaba organskih gnojil na travniku (Čop, 1998).

2.3 VPLIV RABE IN GNOJENJA NA KOLIČINO IN KAKOVOST TRAVNE KRME

Gnojenje najhitreje in najučinkoviteje spremeni botanično sestavo travne ruše in vpliva na pridelek in kakovost krme. Količina uporabljenih gnojil je najbolj odvisna od predvidene pogostosti in načina rabe. Na travniku se je intenzivnejša pridelava krme začela po drugi svetovni vojni. Splošni učinki tega trenda so se odražali v izboljšanju kvalitete in povečanju pridelka krme, istočasno pa se je zmanjševala pestrost travne ruše (Schmid in Thöni, 1990).

Pravočasna spomladanska raba travne ruše je odločilna za količino in kakovost pridelka. Če tedaj zamudimo, smo izgubili pri kakovosti krme prve košnje in seveda tudi pri pridelku druge košnje. Znano je, da s povečevanjem števila košenj zmanjšamo letni pridelek zelinja, kar je povsem zanesljivo pri zelo različnih pogostostih rabe (dve, šest, deset košenj) in manj zanesljivo pri manj pogostostih in manj različnih rabah (dve, tri, štiri košnje). Uspešno izkoriščanje proizvodne zmogljivosti travne ruše omogoča kompromis med kakovostjo in količino pridelka krme. Pri tem je potrebno upoštevati tako količino zelinja, potrebno za košnjo ali pašo, kot tudi kemično sestavo in energijsko vrednost. Za medsebojno primerjavo travniške krme se največkrat jemlje vsebnost surovih beljakovin in surovih vlaknin ali namesto njih vsebnost nevtralnih in kislinskih detergentnih vlaken ter kislega detergentnega lignina in neto energija laktacije (Čop, 1998).

Aydin in Uzun (2005) navajata, da gnojenje z dušikom povečuje pridelek zelinja in zmanjšuje delež metuljnic v botanični sestavi, s tem pa se spremeni kvaliteta zelinja (zmanjša se vsebnost surovih beljakovin). Slabšo kvaliteto zelinja izboljšamo, če gnojimo s fosforjem, saj se s tem ukrepom ponovno poveča delež metuljnic.

Raba in gnojenje vplivata poleg pestrosti tudi na kakovost pridelane krme. Pet košenj na leto izboljša v povprečju vsebnost neto energije laktacije (NEL) in vsebnost surovih beljakovin (SB) v primerjavi s 4-košno rabo. Gnojenje z dušikom nima nobenega bistvenega vpliva na NEL, nasprotno pa se zmanjša vsebnost SB (Schubiger in sod., 1999). S povečanjem števila košenj se poveča vsebnost rudninskih snovi (Schmid in Thöni, 1990). S staranjem pa se povečuje vsebnost surovih vlaknin (SVI) oziroma strukturnih ogljikovih hidratov (celuloza, hemiceluloza, lignin), zmanjšuje pa vsebnost SB, mineralov in vitaminov (Babnik, 1998).

2.4 GLAVNE TRAVNIŠKE RASTLINSKE ZDRUŽBE V SLOVENIJI

Pod vplivom okolja in tehnologije pridelovanja se oblikuje več tipov travišč oziroma različne travniške združbe. S preučevanjem združb se ukvarja fitocenologija. Osnovna enota fitocenološkega preučevanja je rastlinska združba ali fitocenoza (asociacija). Definirana je kot realno obstoječa, po določenih zakonitostih grajena skupina različnih rastlinskih vrst, ki je nastala kot posledica medsebojnih razmerij med vrstami in kot posledica prilagajanja teh vrst dejavnikom okolja v tesni povezavi z zgodovinskim razvojem območja, kjer združba uspeva. Med dejavnike okolja prištevamo rastne razmere, kot so sestava tal, podnebje, nadmorska višina, nagib, lega in drugo. Posamezno rastlinsko združbo sestavljajo tiste vrste rastlin, ki v tej združbi najbolje uspevajo oziroma so zanje najbolj značilne. Vsaka združba ima eno ali več značilnih vrst in je pogosto tudi poimenovana po teh vrstah. Število združb v naravi je veliko. Zaradi boljšega pregleda so po podobnostih (florističnih in ekoloških) izdelali sistem, v katerem so sorodne združbe povezane v zveze, podobne zveze so združene v redove in ti v razrede, ki so najvišja sistematska kategorija v fitocenološkem razvrščanju (Seliškar in Wraber, 1986).

Prikaz najpogostejše travniške združbe v Sloveniji in njihova razvrstitev v fitocenološkem sistemu (cit. po Seliškar in Wraber, 1986).

Razred: Agrostietea stoloniferae - nitrofilna travišča poplavnih krajev v nižinah

Red: Agrostiealia stoloniferae

Zveza: Agropyro-Rumicion

Združba: travniške gozdne potočarke in plazeče se šopolje (*Rorippo-Agrostidetum stoloniferae*),
travišče sivo zelenega ločja in dolgolistne mete (*Junco-Menthetum longifoliae*).

Razred: Phragmitetea – močvirska travišča

Red: Phragmitetalia

Zveza: Magnocaricion

Združba: ostro šašovje (*Caricetum gracilis*).

Razred: Scheuchzerio-Caricetea fuscae – travišča močvirskih krajev in mezečih izvirov, bogatih s karbonati

Red: Tofieldietalia

Zveza: Caricion davallianae

Združba: srhko šašovje (*Caricetum cavallianae*),
travišče moknatega jegliča in rjastega sitovca (*Primula-Schoenetum ferruginei*).

Razred: Molinio-Arrhenatheretea – gojeni travniki in pašniki na svežih, vlažnih in močvirnih tleh

Red: Molinietalia

Zveza: Juncion acutiflori

Združba: travišče ločja in modre stožke (*Junco-Molinietum*)

Zveza: Calthion

Združba: gozdno sitčevje (*Scirpetum sylvatici*),
potočno osatovje (*Cirsietum rivularis*)

Zveza: Molinion caeruleae

Združba: modro stožkovje (*Molinietum caeruleae*)

Zveza: Filipendulion

Združba: močvirska krvomočnica in brestolistni oslad (*Geranio palustris-Filipenduletum*)

Red: Arrhenatheretalia

Zveza: Arrhenatherion

Združba: visoko pahovkovje (*Arrhenatheretum elatioris*),
travnik grozdaste stoklase in pasjega repa (*Bromo-Cynosuretum cristati*)

Zveza: Cynosurion

Združba: pašnik angleške ljujke in pasjega repa (*Lolio-Cynosuretum cristati*)

Zveza: Polygono-Trisetion

Združba: rumenkasto ovsenkovje (*Trisetetum flavescens*).

Razred: Festuco-Brometea – travišča na pustih, suhih in toplih tleh

Red: Brometalia erecti

Zveza: Mesobromion

Združba: travišče pokončne stoklase in srednjega trpotca (*Bromo-Plantaginetum mediae*),
travišče pokončne stoklase in skalne glote (*Bromo-Brachypodietum pinnati*),
travišče pokončne stoklase in navadne oklastnice (*Bromo-Danthonietum calycinae*)

Red: Scorzonetalia villosae

Zveza: Scorzonerion villosae

Združba: travnik dlakavega gadnjaka in oklasnice (*Danthonio-Scorzoneretum villosae*),
travišče zlatoklaske in gladkega mlečka (*Chrysopogoni-Euphorbietum nicaeensis*)

Zveza: Satureion subspicatae

Združba: travišče nizkega šaša in skalnega glavinca (*Carici-Centaureetum rupestris*)

Razred: Nardo-Callunetea – pašniki in travniki na zakisanih tleh

Red: Nardetalia

Zveza: Nardion

Združba: pašnik arnike in volka (*Arnico-Nardetum*),
volkovje (*Nardetum strictae*).

Visoko pahovkovje je najbolj razširjena združba gojenih travnikov v Sloveniji. Slovensko poimenovanje rastlinskih združb je še zelo nedognano. Kaže, da se bo uveljavil način, ki ga pozna že ljudska raba, in sicer visoko pahovkovje, ostro šašje, smrečje, vrbovje in tako naprej (Seliškar in Wraber, 1986). Natančna določitev travniških združb na nekem območju omogoča izdelavo vegetacijskih kart. Iz njih lahko strokovnjak že na podlagi rastlinske združbe zanesljivo sklepa, kakšne so rastne razmere in gospodarjenje s travinjem na določenem območju (Kramberger, 1995).

2.5 PRIDELEK IN KAKOVOST TRAVNIŠKE KRME V SLOVENIJI

Pridelovalna zmogljivost slovenskega travinja je zaradi velike raznolikosti travne ruše zelo različna. Najproduktivnejše je travišče na globokih, rodovitnih in z vlago dobro preskrbljenih tleh v nižinah. Na plitvih suhih tleh hribovitega travinja pa je tudi zaradi reliefa, ki ne dopušča intenzivne rabe in redne oskrbe, težko pridelati toliko kot v nižinah. (Kramberger, 1995). Poleg pedo-klimatskih razmer (tla, nadmorska višina, talna vlaga, temperatura) imajo na količino pridelka vpliv še hranila (gnojenje) in pogostost rabe travne ruše (Čop, 2008).

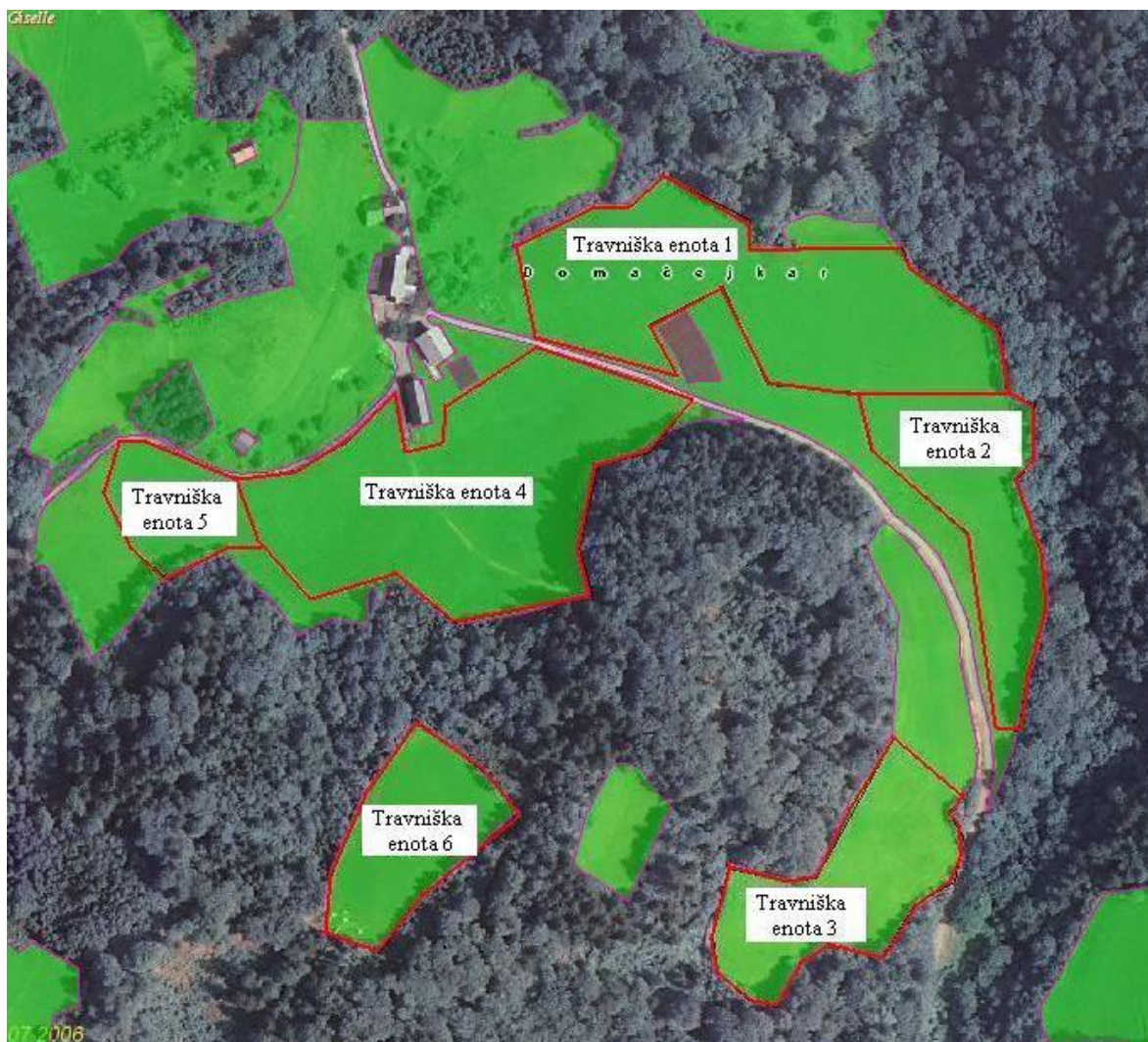
Statistično so pridelki na slovenskih negnojnih travnikih in pašnikih majhni, in sicer od 2 do 4 t SS/ha (Korošec in Leskošek, 1998). Tako je letno povprečje pridelka za Slovenijo 5 t SS/ha (Čop, 2008). Vendar pa lahko ob racionalnem gnojenju in redni oskrbi na našem travinju letno pridelamo 5 do 10 t SS/ha (Leskošek in Verbič, 1981) pod pogojem, da so zelo dobri talni in vremenski dejavniki za travno rušo (Leskošek, 1998).

Verbič in Babnik (1998) navajata sestavo in okvirne hranilne vrednosti krme, vendar so lahko pri voluminozni krmi odstopanja zelo velika. Za seno, ki je mešanica trav, metuljnic in zeli (naravno travinje) in je bilo pokošeno v fazi cvetenja so podane naslednje vrednosti: 860 g SS/kg, 140 g SB/kg SS, 310 g SVI/kg SS, in 5,4 MJ NEL/kg SS. Leto kasneje Verbič (1999) navaja, da je v njegovi raziskavi seno vsebovalo 110 g SB/kg SS, 312 g SVI/kg SS, 80 g SP/kg SS, 5,1 MJ NEL/kg SS. Žnidaršič in sod. (2002) pa so v mrvi z NIRS analizo ugotovili 111,5 g SB/kg SS, 309,6 g SVI/kg SS, 20,8 g SM/kg SS, 77,8 g SP/kg SS in 4,97 MJ NEL/kg SS. Verbič (1999) navaja, da se je v zadnjih 30 letih vsebnost SVI v senu zmanjšala s 330 na 310 g/kg SS, kar pomeni, da se kakovost postopno izboljšuje.

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 OPIS TRAVINJA NA KMETIJI KRISTAN

Kmetija Kristan leži v Dolenji Žetini, na nadmorski višini 720 m, na vzhodni strani pobočja Blegoša. To je v hribih Poljanske doline (Škofjeloško hribovje) med Blegošem, Koprivnikom in Malenskim vrhom in spada v gorsko-višinsko območje, ki je manj primerno za intenzivno kmetijstvo. Na kmetiji Kristan je bilo v letu 2007 preučevanih šest travniških enot, ki so različne velikosti in sestave travne ruše. Travniška enota je travnik ali pašnik, ki je glede na botanično sestavo in rast travne ruše homogen in na katerem poteka enaka raba. Ker so ponekod tla globoka, nekje plitva, suha ali vlažna se v zelo majhni razdalji glede na rastišče pojavijo čisto različne rastline. Preučevane travniške enote so prikazane na sliki 1.



Slika 1: Karta je v velikosti 1:3867 in prikazuje šest preučevanih travniških enot v letu 2007 na kmetiji Kristan (Gerk..., 2006).

Travniška enota 1

Domače ime za ta travnik je »Na rovn« in je velik približno 2 ha. Tu je prav dobra naravna travna ruša s povečanim deležem zeli. Travnik je mezotrofen (srednja oskrba s hranili) z mezofilno vegetacijo (srednje vlažno). Kosi se dvakrat do trikrat letno, jeseni sledi še paša drobnice. Spomladi leta 2006 je bil spodnji del travnika pognojen z gnojnico. Naslednje leto poleti 2007 je bil pred drugo košnjo pognojen še zgornji del travnika.

Travniška enota 2

Domače ime je »Za grapo«. Približna velikost travniške enote je 1 ha. Na tem območju je prav dobra naravna travna ruša s povečanim deležem zeli. Travnik je mezotrofen z mezofilno vegetacijo. Travnik kosijo dvakrat letno. Spomladi leta 2007 se je travnik pognojilo z gnojem.

Travniška enota 3

Za travniško enoto 3 je domače ime »Na lejhah« in je velika 0,9 ha. Na tem območju se nikoli ni gnojilo, zato je posledično tu oligotrofen travnik s kserofilno vegetacijo. Za takšen travnik je značilna slabša naravna travna ruša v prehrabnem in proizvodnem smislu. Košen je enkrat letno.

Travniška enota 4

Travniška enota 4 se razteza od ceste do vikenda in je sestavljen iz dveh delov. Domače ime za prvi del je »Pod kozolcem« drugi del pa »Za kozolcem«. Ker sta glede na botanično sestavo in rast travne ruše homogena in poteka enaka raba, smo jih združili v eno enoto. Površina te enote je približno 2 ha. To je mezotrofen travnik, na katerem raste mezofilna vegetacija. Travna ruša je naravna, in sicer prav dobra s povečanim deležem zeli, ki se kosi dvakrat letno, jeseni pa sledi še paša drobnice. Pod kozolcem raste pas navadne kumine (*Carum carvi*), ki smo jo izključili iz raziskave. V spomladanskem času leta 2006 je bil travnik pognojen z gnojem, v jesenskem času istega leta pa še z gnojnico.

Travniška enota 5

»Za vikendom«, kot pravijo travniški enoti 5, je najmanjša proučevana enota in meri le 0,3 ha. Sestavlja ga oligotrofen travnik z manj izrazito kserofilno vegetacijo, kar pomeni, da je slabša naravna travna ruša. Košen je enkrat letno, ki ji sledi še druga košnja ali paša drobnice. Nazadnje je bilo pognojeno z gnojem jeseni leta 2005.

Travniška enota 6

Enota 6, po domače »Na hodic«, je obdana z gozdom. Meri 0,5 ha. Na njih uspeva mezotrofen travnik z mezofilno vegetacijo. Na tej parceli je dobra naravna travna ruša, ki vsebuje manjši delež zeli kot preostale parcele. Košen je dvakrat letno, jeseni pa se na njej pase drobnica. Zadnjikrat je bilo pognojeno z gnojem, in sicer jeseni leta 2006.

3.2 UGOTAVLJANJE PRIDELKA ZELINJA

Tik pred prvo, drugo in tretjo košnjo oziroma pašo smo na vsaki travniški enoti odvzeli večjo količino vzorca zelinja, ki smo ga stehali (slika 2) in izračunali količino pridelka sveže snovi na hektar. Od tega vzorca smo odvzeli neko količino zelinja, ki smo jo ponovno stehali in dali sušiti v sušilnik za tri dni na 55 °C. Po končanem sušenju smo vzorec stehali in izračunali količino suhe snovi ter vsebnost sušine na preučevanih travniških enotah. V teh vzorcih smo določili kemično sestavo zelinja.



Slika 2: Vzorčna parcela in tehtanje pridelka svežega zelinja na eni od vzorčnih enot na kmetiji Kristan ob prvi košnji (8. junij 2007).

3.3 KEMIČNA ANALIZA ZELINJA

S pomočjo bližnje infrardeče refleksijske spektroskopije (NIRS) so na Kmetijskem inštitutu Slovenije (KIS) v posušenih vzorcih mrve določili kemično sestavo zelinja (vsebnost SB, SVI in NEL). Vzorci so bili iz vseh šestih preučevanih travniških enot. Iz vsake enote smo tik pred prvo (8. junij 2007) in drugo (31. julij 2007) košnjo odvzeli po 2 vzorca, pri tretji košnji oziroma paši (23. oktober 2007) pa po en vzorec zelinja, ki smo jih najprej stehali nato pa sušili 24 ur v sušilni omari pri 105 °C. Po sušenju smo vzorce dali v eksikator.

NIRS analiza temelji na absorpciji valovanja pri različnih valovnih dolžinah v infrardečem območju svetlobnega spektra (Žnidaršič in sod., 2002). Ta metoda je že od leta 1988 uradno priznana metoda za določevanje vsebnosti SB v rastlinah (Barton, 1990, cit. po Degenhardt, 1996). Prednosti NIRS metode so predvsem v hitrosti in manjših stroških analize. Za analizo ne potrebujemo kemikalij. S tem se izognemo nevarnim odpadkom, ki nastanejo pri nekaterih analizah. NIR analizator so umerili na podlagi vzorcev z znano *in vitro* ocenjeno vsebnostjo narejenimi s klasično analizo (Žnidaršič in sod., 2002).

3.4 BOTANIČNA ANALIZA TRAVNE RUŠE

Na vseh travniških enotah smo 2. maja 2007 najprej izvedli floristični popis cvetočih rastlin (priloga A). Nato smo 9. junij 2007 naredili še botanični popis travniške vegetacije po Braun-Blanquetovi metodi, ki smo jo določili po naslednji lestvici:

- + – rastlina je prisotna v travni ruši
- 1 – rastlina je prisotna v travni ruši od 1 do 10 %
- 2 – rastlina je prisotna v travni ruši od 11 do 25 %
- 3 – rastlina je prisotna v travni ruši od 26 do 50 %
- 4 – rastlina je prisotna v travni ruši od 51 do 75 %
- 5 – rastlina je prisotna v travni ruši od 76 do 100 %.

Pred prvo in drugo košnjo smo na vsaki travniški enoti odvzeli po tri vzorce zelinja s površine 0,49 m² in ugotovili zastopanost travniških funkcionalnih skupin (trave, metuljnice in zeli) v travni ruši. Nekaj dni pred prvo košnjo smo odvzeli po tri vzorce zelinja s površine 0,49 m² na preučevanih travniških enotah in določili količino svežega vzorca, iz katerih smo določili zastopanost posamezne travniške rastline v skupni masi vzorca. S pomočjo teh podatkov smo izračunali Shannonov indeks rastlinske pestrosti. Formula za Shannonov indeks rastlinske pestrosti je:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \times \ln p_i \quad \dots(1)$$

H' = Shannonov indeks rastlinske pestrosti

s = število vrst

p_i = obilnost i-te vrste, izražena kot delež od skupne mase vzorca

3.5 MERITVE STUKTURE TRAVNE RUŠE

Višino travne ruše smo izmerili pred prvo košnjo za vsako travniško enoto posebej. Pri tem smo uporabili merilno pripravo za merjenje višine visoke travne ruše. Na posamezni enoti je bilo narejenih petindvajset meritev iz naključno izbranih mest s cele parcele.

Gostoto travne ruše smo ugotavljali posredno za vsako travniško enoto posebej. Izračunali smo jo tako, da smo povprečni pridelek suhega zelinja ob prvi košnji delili s povprečno višino travne ruše pred prvo košnjo. Podrobneje je metodo posrednega ugotavljanja gosotote travne ruše opisal Tallowin s sodelavci (2005).

3.6 RASTNE RAZMERE

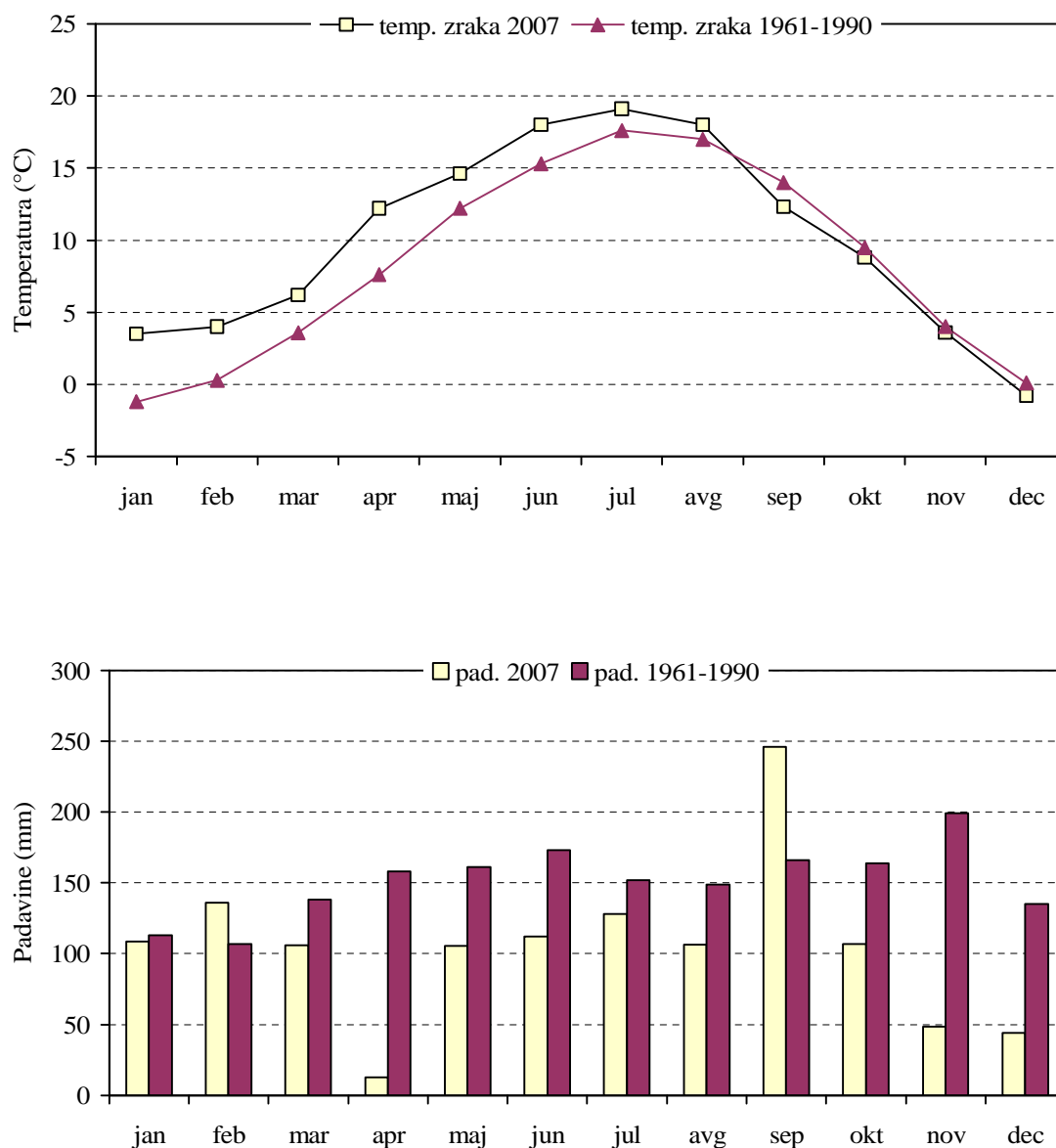
3.6.1 Tla na travniških enotah

Kmetija Kristan leži na 720 m nadmorske višine na vzhodnem pobočju Blegoša. Tla so sestavljena iz dolomita in apnenca. Za dolomitna območja so značilne velike strmine, zato veliko vode odteče po površini nekaj pa jo pronica v tla. Tu je gorsko-višinsko območje, ki je manj primerno za intenzivno kmetijstvo. Prevladujejo plitva in kisla rjava tla.

3.6.2 Vremenske razmere

Vremenske podatke smo pridobili iz dveh meteoroloških postaj. Za poizkusno leto smo vzeli podatke iz meteorološke postaje v Gorenji vasi (406 m nadmorske višine), ki je najbližja delujoča postaja v letu 2007, za dolgoletno povprečje (1961–1990) pa smo vzeli podatke iz meteorološke postaje Javorje (695 m nadmorske višine), ki je še bližje in približno enake nadmorske višine kot je kmetija Kristan.

Kot lahko vidimo na sliki 3 je v poizkusnem letu 2007 količina padavin zelo nihala. Najbolj izstopata dva meseca: april in september. V mesecu aprila je bilo najmanj (12,6 mm), v septembru pa največ (246 mm) padavin. Če pogledamo še temperaturo zraka v letu 2007, vidimo, da med meseci ni izstopanj. Če pa primerjamo z dolgoletnim povprečjem, vidimo, da je bila temperatura zraka v poizkusnem obdobju glede na 30-letno povprečje nadpovprečno visoka, saj je bilo kar za 1,7 °C topleje od dolgoletnega povprečja. Tudi pri padavinah so velika odstopanja v primerjavi s poizkusnim letom in dolgoletnim povprečjem. V poizkusnem letu je bila vsota padavin 1259,8 mm, dolgoletno povprečje pa je 1815 mm padavin, kar pomeni, da je v poizkusnem letu padlo 30 % manj padavin. Iz teh rezultatov lahko sklepamo, da je bilo leto 2007 razmeroma vroče in suho. Če pogledamo sliko 3, vidimo, da je bilo zelo malo padavin (12,6 mm) v mesecu aprilu. Ravno takrat pa rastline potrebujejo največjo količino vode za rast. Iz tega lahko sklepamo, da je nizka količina padavin v aprilu povzročila manjši pridelek prve košnje od pričakovanega (Klimatske razmere, 2008).



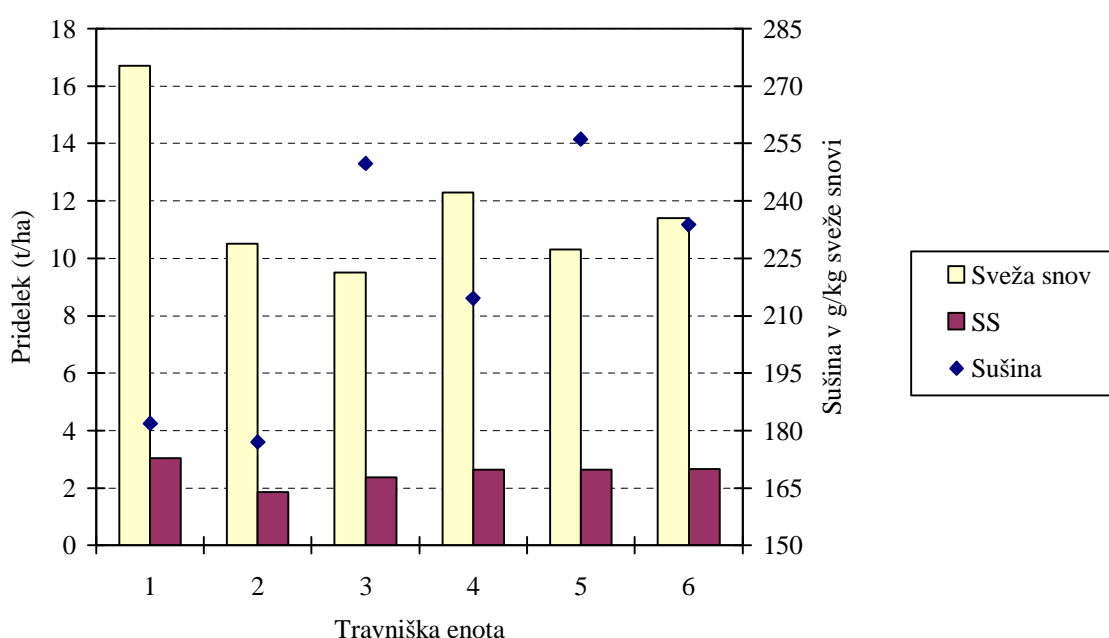
Slika 3: Primerjava povprečnih mesečnih temperatur zraka in mesečnih višin padavin za leto trajanja poizkusa (2007) z dolgoletnim povprečjem (1961–1990) (Klimatske razmere, 2008).

4 REZULTATI Z RAZPRAVO

4.1 PRIDELEK IN KAKOVOST TRAVNIŠKE KRME

4.1.1 Pridelek svežega in suhega zelinja

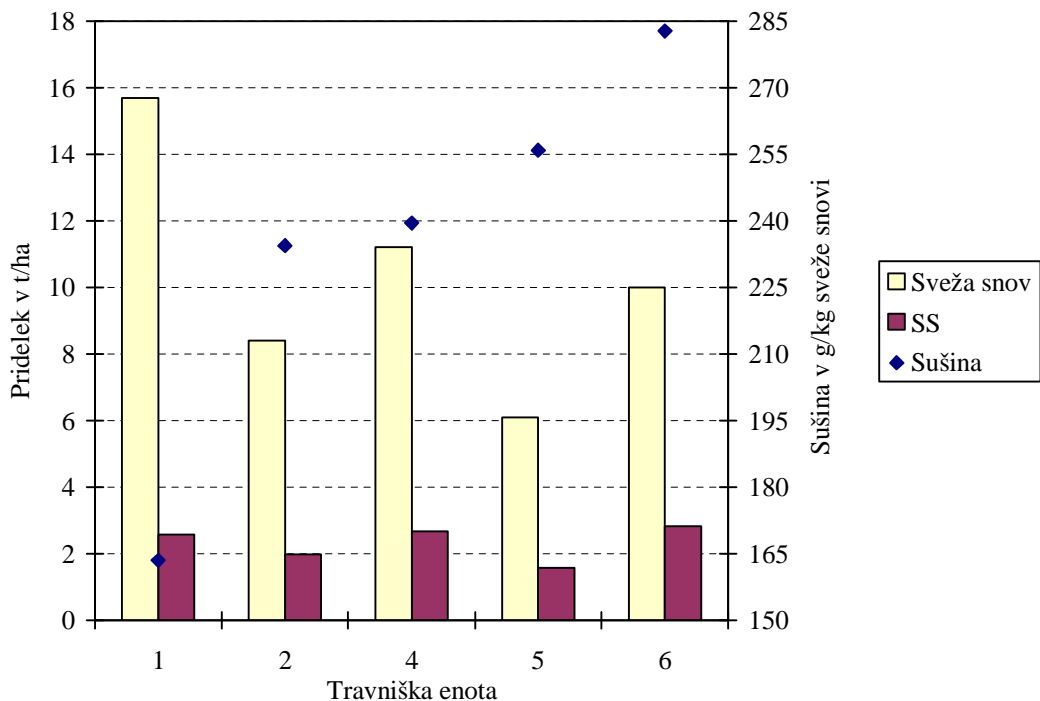
Povprečja pridelkov so izračunana s pomočjo podatkov iz prilog D1, D2 in D3.



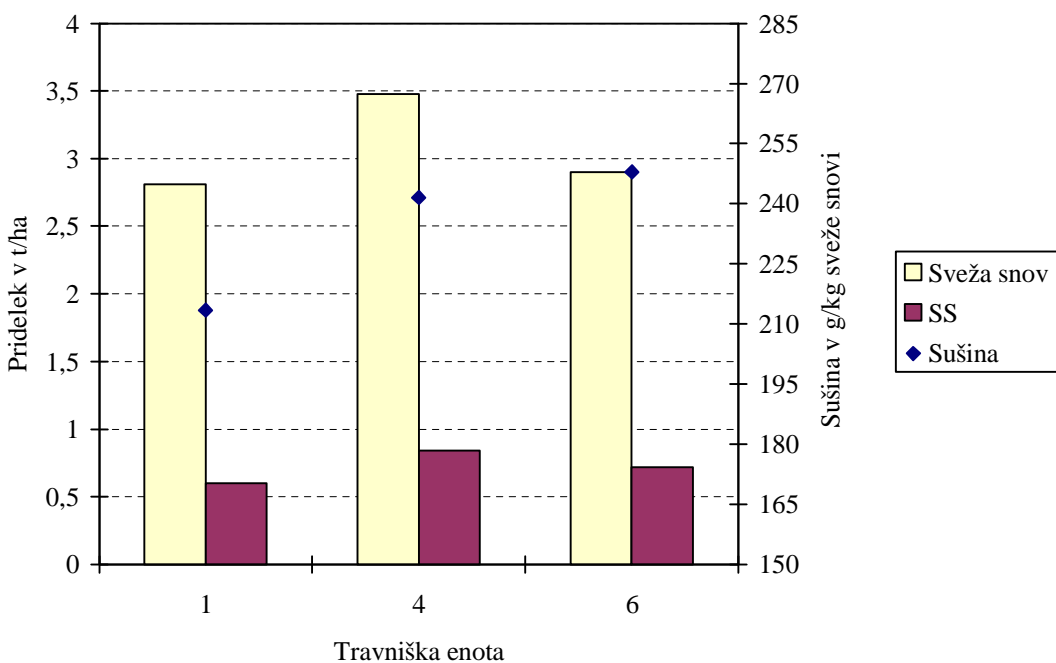
Slika 4: Povprečni pridelek sveže in suhe snovi (t/ha) ter vsebnost sušine (g/kg sveže snovi) na preučevanih travniških enotah ob prvi košnji na kmetiji Kristan, 8. junij 2007.

Pri prvi košnji je bil največji pridelek sveže snovi na vzorčni enoti 1, in sicer 16,7 t/ha, najmanjši pridelek pa je bil na enoti 3 s pridelkom 9,5 t/ha. Pridelek suhe snovi se je gibal med 1,85 (enota 2) in 3,03 t/ha (enota 1). Najmanjša vrednost vsebnosti sušine v pridelku je bila na enoti 2 s 177,0 g/kg sveže snovi, največja vrednost sušine pa je bila na enoti 5 s 256,1 g/kg sveže snovi (slika 4).

Slika 5 prikazuje pridelek ob drugi košnji. Največji pridelek sveže snovi je bil zopet na travniški enoti 1 (15,7 t/ha), najmanjši pa na enoti 5 (6,1 t/ha). Na travniški enoti 6 je bil največji pridelek suhe snovi (2,82 t/ha), najmanjši pridelek suhe snovi smo dobili na enoti 5 s 1,57 t/ha. Vsebnost sušine se je gibala od 163,5 g/kg sveže snovi (na enoti 1) do 282,8 g/kg sveže snovi (na enoti 6). Travniška enota 3 v ta prikaz ni vključena, ker je bila opravljena samo ena košnja.



Slika 5: Povprečni pridelok sveže in suhe snovi (t/ha) ter vsebnost sušine (g/kg sveže snovi) na preučevanih travniških enotah ob drugi košnji na kmetiji Kristan, 31. julij 2007.

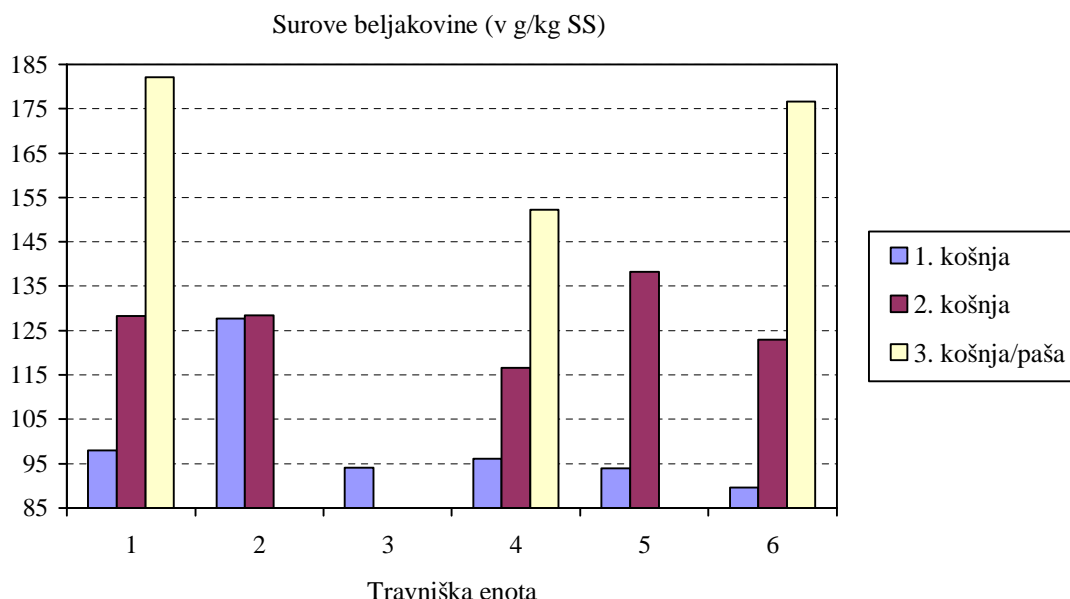


Slika 6: Povprečni pridelok sveže in suhe snovi (t/ha) ter vsebnost sušine (g/kg sveže snovi) na preučevanih travniških enotah ob tretji košnji oziroma paši na kmetiji Kristan, 23. oktober 2007.

Pri tretji košnji oziroma paši smo dobili največji pridelek sveže snovi na travniški enoti 4, in sicer 3,48 t/ha, sledi ji enota 6 z 2,90 t/ha, takoj zanjo pa še enota 1 z 2,81 t/ha. Iz slike 6 vidimo, da ima tudi suhe snovi največ enota 4 (0,84 t/ha), sledi ji enota 6 (0,72 t/ha), nato še enota 1 (0,60 t/ha). Največjo vsebnost sušine vsebuje travniška enota 6, to je 247,9 g/kg sveže snovi, enota 4 vsebuje 241,5 g/kg sveže snovi, najmanjšo vsebnost sušine pa ima enota 1 z 213,5 g/kg sveže snovi. Travniške enote 2, 3 in 5 v ta prikaz niso vključene, ker se kosi enkrat ali oziroma dvakrat letno.

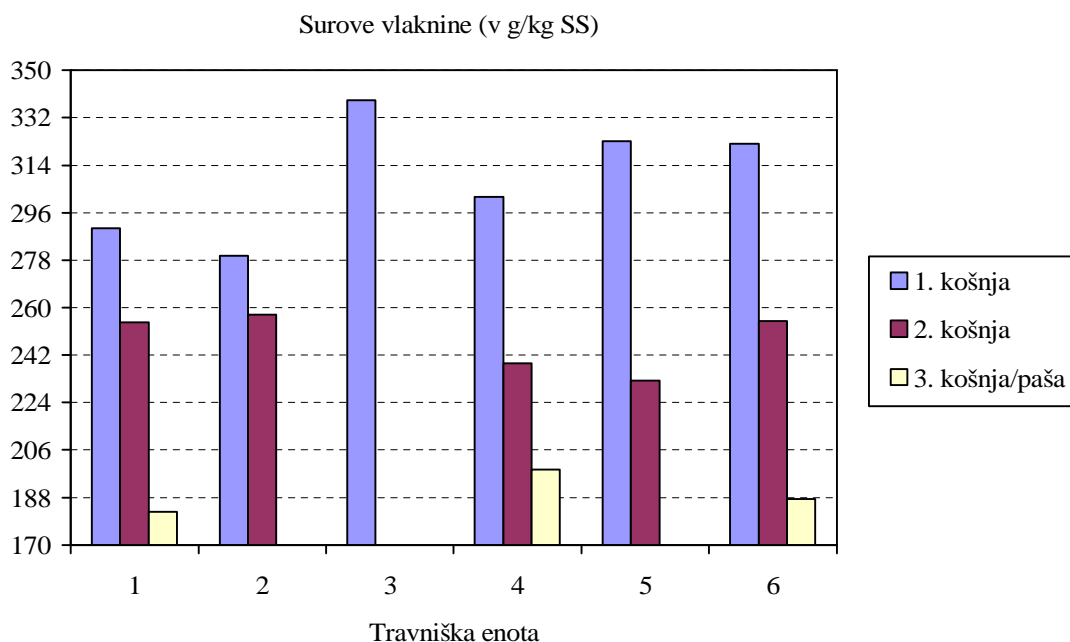
4.1.2 Vsebnost surovih beljakovin, surovih vlaknin in neto energije za laktacijo

Ocene in izračuni so bili pridobljeni s pomočjo NIRS analize, ki so jo izvedli na Kmetijskem inštitutu Slovenije (KIS). Povprečja so izračunana s pomočjo podatkov iz prilog F1, F2 in F3.



Slika 7: Povprečne vsebnost SB (g/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kristan. Ocena je na podlagi kemičnih sestavin, ki so izmerjena z NIRS analizo.

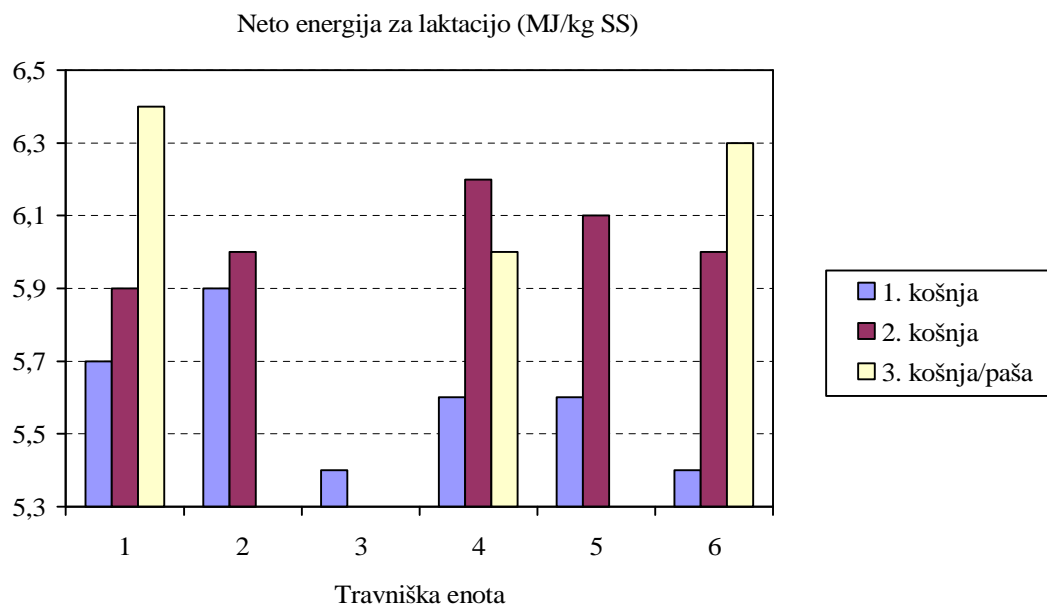
Na sliki 7 vidimo, da je pri prvi košnji zelo izstopala travniška enota 2 (posledica prepozna travniškega brananja gnoja – mlada travna ruša), ki je vsebovala v povprečju 127,8 g SB/kg SS. Preostale enote se niso razlikovale. Najmanjšo vrednost je imela enota 6 (89,6 g SB/kg SS). Pri drugi košnji se po vsebnosti SB nista razlikovali enoti 1 (128,3 g/kg SS) in 2 (128,5 g/kg SS). Najmanj SB je vsebovala enota 4 (116,6 g/kg SS) največ pa enota 5 (138,2 g/kg SS). Pri zadnji, tretji rabi zelinja je največ SB na enoti 1, ki vsebuje 182,1 g/kg SS, sledi ji enota 6 s 176,7 g/kg SS, nato pa še enota 4 s 152,2 g/kg SS. Kot vidimo vsebnost SB v zelinju narašča z vsako naslednjo košnjo oziroma pašo.



Slika 8: Povprečne vsebnost SVI (g/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kristan. Ocena je na podlagi kemičnih sestavin, ki so izmerjena z NIRS analizo.

Kot vidimo na sliki 8 vsebnost SVI z vsako naslednjo rabo tal pada. Tako je bila pri prvi košnji vsebnost SVI od 279,6 g/kg SS (travniška enota 2) do 338,7 g/kg SS (travniška enota 3). Pri drugi košnji od 232,3 g/kg SS (enota 5) do 257,3 g/kg SS (enota 2). Tretja košnja oziroma paša pa je imela vrednosti SVI 182,5 g/kg SS (enota 1), 187,3 g/kg SS (enota 6) in 198,7 g/kg SS (enota 4).

Na sliki 9 je podana vsebnost neto energije laktacije. Pri prvi košnji je bila največja vsebnost NEL pri travniški enoti 2, in sicer 5,9 MJ/kg SS, najmanjša pa pri enoti 3 in 6 s 5,4 MJ/kg SS. Pri drugi košnji je bila najmanjša vrednost na enoti 1 s 5,9 MJ/kg SS, največja pa pri enoti 4 s 6,2 MJ/kg SS. Pri zadnji rabi zelinja pa so si sledile vsebnosti NEL od najmanjše 6,0 MJ/kg SS (enota 4), srednje 6,3 MJ/kg SS (enota 6) do največjega 6,4 MJ/kg SS (enota 1).



Slika 9: Povprečne vsebnost neto energije za laktacijo (v MJ/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kristan.

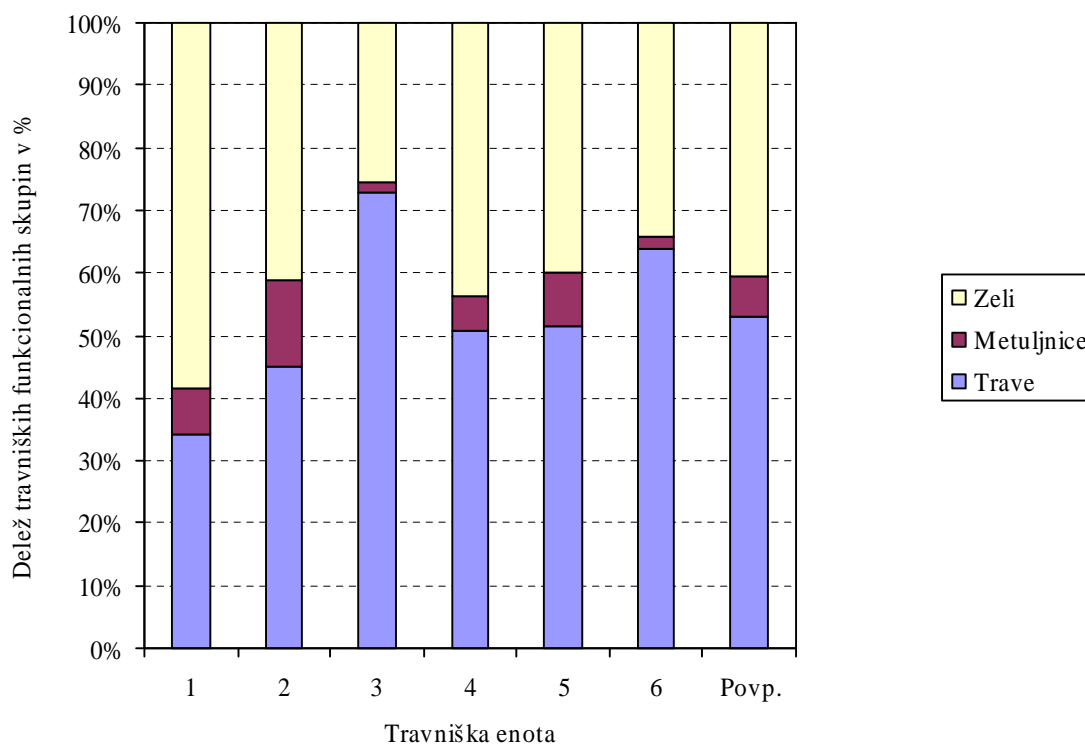
Izračunana je na podlagi kemičnih sestavin, ki so izmerjena z NIRS analizo.

4.2 BOTANIČNA SESTAVA TRAVINJA

4.2.1 Zastopanost funkcionalnih skupin v travni ruši

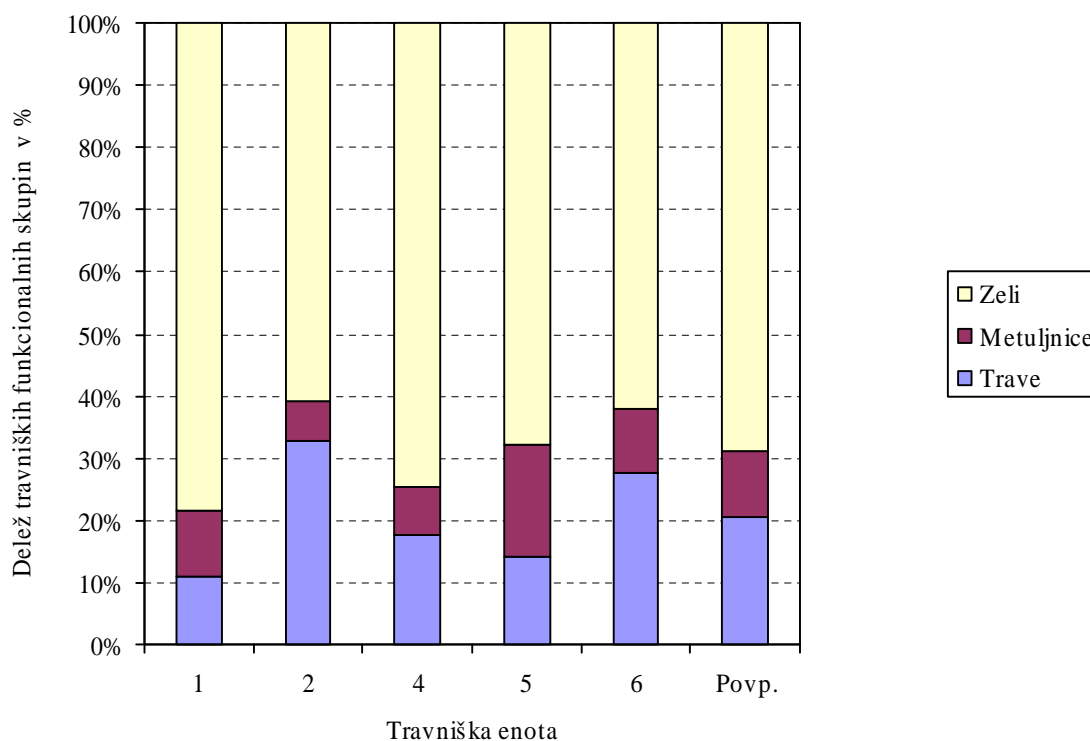
Podatki analize, s pomočjo katerih smo določili zastopanosti funkcionalnih skupin, smo si pomagali s podatki iz priloge B1 in B2, ki smo jih izračunali pred vsako košnjo.

Iz slike 10 razberemo, da skoraj na vseh travniških enotah prevladujejo trave, razen pri travniški enoti 1, kjer prevladujejo zeli. Delež trav je bil največji na travniški enoti 3 in je znašal 72,8 %, najmanjši pa na travniški enoti 1, kjer je znašal 34,1 %. Metuljnic je bilo na vseh šestih enotah malo, najbolj odstopa enota 2, kjer je bil delež metuljnic 13,7 %, najmanj pa jih je bilo na enoti 3 (1,5 %). Največji delež zeli je bil na travniški enoti 1 (58,5%), najmanjši pa na enoti 3, in sicer 25,7 %. Če pogledamo še povprečje vseh travniških enot skupaj, vidimo, da so prevladovale trave s 53,0 %, sledijo zeli s 40,6 %, najmanj pa je bilo metuljnic s 6,4 %.



Slika 10: Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 17. maj 2007.

Pri drugi košnji se je povečal delež zeli in metuljnic, zmanjšal pa se je delež trav. Največ zeli je bilo ponovno na travniški enoti 1 (78,6 %), najmanj pa pri enoti 2, in sicer 60,9 %. Metuljnice je bilo najmanj pri enoti 2 (6,3 %), največ pa pri enoti 5, kjer se je delež povečal kar na 17,7 %. Kot vidimo na sliki 11 je bil najmanjši delež trav na enoti 1 (10,9 %), največji pa na enoti 2 z 32,8 %. Pri povprečju vseh enot skupaj vidimo, da so prevladovale zeli z 68,8 %, sledijo jim trave z 20,6 % in nato metuljnice z 10,6 %. Travniška enota 3 v ta prikaz ni bila vključena, ker se kosi enkrat letno.



Slika 11: Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred drugo košnjo na kmetiji Kristan, 31. julij 2007.

4.2.2 Floristična sestava travne ruše

V preglednici 1 je prikazana floristična sestava travne ruše na preučevanih travniških enotah, kjer si vrste sledijo po abecednem redu. Največkrat so se med travami pojavile: volnata medena trava – *Holcus lanatus*, rumenkasti ovsenec – *Trisetum flavescens*, visoka pahovka – *Arrhenatherum elatius*, rdeča bilnica – *Festuca rubra* in dišeča bolka – *Anthoxanthum odoratum*. Med metuljnicami so bile največkrat zastopane: črna detelja – *Trifolium pratense*, navadna nokota – *Lotus corniculatus* in ptičja grašica – *Vicia cracca*. Pri zelih pa so največjo površino zavzeli navadni otavič – *Leontodon hispidus*, navadni glavinec – *Centaurea jacea* in ozkolistni trpotec – *Plantago lanceolata*. Sledijo jim njivsko grabljišče – *Knautia arvensis*, navadni rman – *Achillea millefolium* ter razprostrta zvončnica – *Campanula patula*.

Preglednica 1: Botanični popis travniške vegetacije po Braun-Blanquetu na preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 9. junij 2007. Številke in oznaka (+) pomenijo abundanco rastlinske vrste.

Slovensko ime	Latinsko ime	Travniška enota					
		1	2	3	4	5	6
Trave	<i>Poaceae</i>						
Dišeča bolka	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1		+	1	1	1
Mehka medena trava	<i>Holcus mollis</i>						+
Mnogocvetna ljuljka	<i>Lolium multiflorum</i>	1					
Navadna glota	<i>Brachypodium pinnatum</i>		+	1	+	1	+
Navadna migalica	<i>Briza media</i>	+	1	1	+	1	+
Navadna pasja trava	<i>Dactylis glomerata</i>	2	+	+	1	+	+
Navadna smiljica	<i>Koeleria pyramidata</i>		+	1		+	
Navadni pasji rep	<i>Cynosurus cristatus</i>	+	1	+	+	1	1
Ovčja bilnica	<i>Festuca ovina</i>			1			
Plazeča šopolja	<i>Agrostis stolonifera</i>	+		+	1	1	+
Pokročna stoklasa	<i>Bromus erectus</i>		+				
Puhasta ovsika	<i>Helictotrichon pubescens</i>				+		
Rdeča bilnica	<i>Festuca rubra</i>	+	1	1	+	1	1
Rumenkasti ovsenec	<i>Trisetum flavescens</i>	2	1		2	1	1
Tankolistna vilovina	<i>Secleria juncifolia</i>			+			
Travniška bilnica	<i>Festuca pratensis</i>		+		+	+	+
Travniški mačji rep	<i>Phleum pratense</i>				+		+
Visoka pahovka	<i>Arrhenatherum elatius</i>	1		1	1	1	1
Volnata medena trava	<i>Holcus lanatus</i>	1	1	1	2	1	1
Metuljnice	<i>Fabaceae</i>						
Bela detelja	<i>Trifolium repens</i>		+		+	+	+
Črna detelja	<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+	1	1	+
Dlakava košeničica	<i>Genista pilosa</i>			+		+	
Gorska detelja	<i>Trifolium montanum</i>		+				
Gorski grahor	<i>Lathylus sylvestris</i>			+			
Navadna nokota	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	+	+	+
Pravi ranjak	<i>Anthyllis vulneraria</i>			+			
Ptičja grašica	<i>Vicia cracca</i>	+	+	+	+	+	+
Srednja detelja	<i>Trifolium medium</i>			+			
Širokolistni grahor	<i>Lathyrus latifolius</i>		+				
Travniški grahor	<i>Lathylus pratensis</i>		+		+		
Zeli							
Belkasta bekica	<i>Luzula luzuloides</i>			+			+
Bodeča neža	<i>Carlina acaulis</i>		+	+	+	+	
Dvoletni dimek	<i>Crepis binnis</i>	+					
Jesenska vresa	<i>Calluna vulgaris</i>			*			
Jesenski podlesek	<i>Colchicum autumnale</i>				+		
Jetičnik	<i>Veronica sp.</i>	+					
Kukavičja lučca	<i>Lychnis flos-cuculi</i>				+		
Mala kislica	<i>Rumex acetosella</i>		+				
Mala strašnica	<i>Sanguisorba minor</i>			+			
Mali škrobotec	<i>Rhinanthus minor</i>	+	+			+	
Materina dušica	<i>Thymus al. sp.-</i>		+	+	+	+	+
Navadna arnika	<i>Arnica montana</i>					+	
Navadna ivanščica	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	+		+	+	+	+
Navadna kislica	<i>Rumex acetosa</i>	+	+		+	+	+
Navadna kumina	<i>Carum carvi</i>				**		
Navadna lakota	<i>Galium mollugo</i>	+	+		+		
Navadna regačica	<i>Aegopodium podagraria</i>		+				

se nadaljuje

nadaljevanje preglednice 1

Slovensko ime	Latinsko ime	Travniška enota					
		1	2	3	4	5	6
Zeli							
Navadna smiljka	<i>Cerastium holosteoides</i>				+		
Navadni bedrenec	<i>Pimpinella saxifraga</i>		+	+		+	
Navadni dežen	<i>Heracleum sphondylium</i>	+					
Navadni glavinec	<i>Centaurea jacea</i>	1	1	1	1	1	1
Navadni kukavičnik	<i>Gymnadenia conopsea</i>	+				+	+
Navadni otavič	<i>Leontodon hispidus</i>	3	3		2	2	1
Navadni regrat	<i>Taraxacum officinale</i>	1					
Navadni rman	<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	+	+	+
Njivska preslica	<i>Equisetum arvense</i>		+				
Njivsko grabljišče	<i>Knautia arvensis</i>	+	1	+	+	1	+
Orlova praprotnica	<i>Pteridium aquilinum</i>			***		***	
Ozkolistni trpotec	<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	+	1	+	1
Plazeča zlatica	<i>Ranunculus repens</i>		+	+	+	+	
Pojalnik	<i>Orobancha sp.</i>	+			+	+	
Prava lakota	<i>Galium verum</i>		1		+		
Razprostrta zvončnica	<i>Campanula patula</i>	+	+	+	+	+	+
Ripeča zlatica	<i>Ranunculus acris</i>	+	+				+
Srčna moč	<i>Potentilla erecta</i>			+	+		
Šentjanževka	<i>Hypericum perforatum</i>				+		
Travniška kadulja	<i>Salvia pratensis</i>		+				
Vzhodna kozja brada	<i>Tragopogon orientalis</i>	+	+	+			

Opomba: vrsta se nahaja na travniški enoti, in sicer:

* – ob poti in zato ni dobila abundance

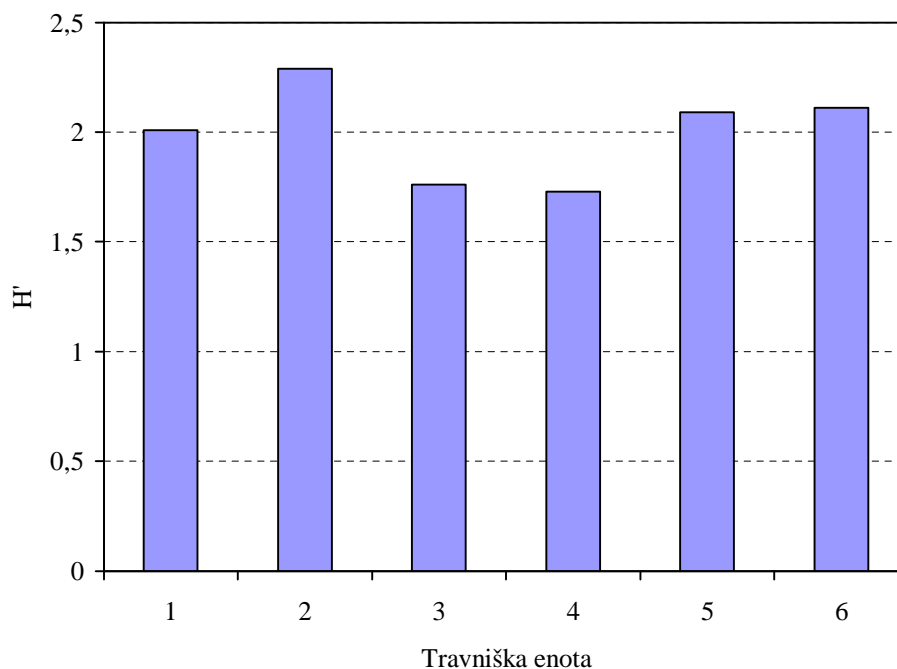
** – v pasu in zato ni dobila abundance

*** – ob gozdu in zato ni dobila abundance

4.2.3 Indeks rastlinske pestrosti travne ruše

Na sliki 12 so prikazane vrednosti za Shannonov indeks rastlinske pestrosti. Te vrednosti so se na našem poizkusu gibale od 1,73 do 2,29. Najvišjo vrednost smo dobili pri travniški enoti 2, najnižjo pri enoti 4. Zanimivo je, da ima travniška enota 3 najnižjo vrednost (1,76), čeprav se nikoli ne gnoji, zato domnevamo, da je travna ruša tako izčrpana, da na njej uspevajo samo določene prilagojene travniške rastline.

Shannonov indeks rastlinske pestrosti smo izračunali na podlagi podatkov iz priloge C, ki smo jih dobili tako, da smo vsak vzorec zelinja sortirali po posameznih travniških vrstah in te potem ločeno stehtali.



Slika 12: Shannonov indeks rastlinske pestrosti travne ruše na preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 31. maj 2007.

4.3 STRUKTURA TRAVNE RUŠE

Preglednica 2: Povprečna višina (cm), standardna deviacija (cm), standardna napaka povprečja (cm) ter gostota ($\text{g}/\text{m}^2/\text{cm}$ ali $\text{g}/10 \text{ dm}^3$) travne ruše po preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 31. maj 2007.

	Travniška enota					
	1	2	3	4	5	6
Višina (cm)	80,9	58,6	56,1	76,7	62,0	70,5
SD (cm)	16,7	13,0	10,2	20,7	19,7	16,0
SN povp. (cm)	3,3	2,6	2,0	4,1	3,9	3,2
Gostota ($\text{g}/\text{m}^2/\text{cm}$)	3,7	3,2	4,2	3,4	4,2	3,8

Iz preglednice 2 lahko razberemo, da je povprečna višina travne ruše bila najvišja na travniški enoti 1 (80,9 cm), najnižja travna ruša je bila na travniški enoti 3 s 56,1 cm višine. Standardna deviacija se giblje med vrednostjo 10,2 in 19,7 cm. Standardna napaka povprečja pa ima najvišjo vrednost travniška enota 4 (4,1 cm), najmanjšo pa enota 3 (2,0 cm). Izračuni gostote travniške ruše so se gibali od 3,2 do 4,2 $\text{g}/\text{m}^2/\text{višinski cm}$. Kot vidimo je najmanj gosta ruša bila na enoti 2, najbolj gosta pa na travniški enoti 3 in 5.

Strukturo travne ruše smo ugotovili s pomočjo podatkov iz priloge E.

5 SKLEPI

- Letni pridelek zelinja na travniških enotah je znašal ob prvi košnji od 9,5 do 16,7 t/ha sveže snovi in od 1,85 do 3,03 t/ha SS, ob drugi košnji pa od 6,1 do 15,7 t/ha sveže snovi ter od 1,57 do 2,82 t/ha SS. Pridelek zelinja ob tretji košnji pa je bil od 2,81 do 3,48 t/ha sveže snovi in od 0,6 do 0,84 SS.
- Na podlagi dobljenih rezultatov krmne vrednosti zelinja vidimo, da se vsebnost surovih beljakovin z vsako naslednjo rabo povečuje, vsebnost surovih vlaknin pa zmanjšuje. Rezultati kažejo, da je zelinje iz naših travniških enot vsebovalo ob prvi košnji od 89,6 do 127,8 g SB/kg SS, od 279,6 do 338,7 g SVI/kg SS in od 5,4 do 5,9 MJ NEL/kg SS. Ob drugi košnji je bilo od 116,6 do 138,2 g SB/kg SS, od 232,3 do 257,3 g SVI/kg SS ter od 5,9 do 6,2 MJ NEL/kg SS. Ob zadnji tretji košnji pa je zelinje vsebovalo od 152,2 do 182,1 g SB/kg SS, od 182,5 do 198,7 g SVI/kg SS in od 6,0 do 6,4 MJ NEL/kg SS.
- Pri funkcionalnih skupinah ob prvi košnji prevladujejo trave (od 34,1 do 72,8 %), sledijo jim zeli (od 25,7 do 58,5 %), najmanj pa je bilo metuljnic (od 1,5 do 13,7 %). Ob drugi košnji pa se poveča delež zeli (od 60,9 do 78,6 %) in metuljnic (od 6,3 do 17,7 %), zmanjša se delež trav (od 10,9 do 32,8 %). Z večkratno rabo travne ruše se poveča delež zeli.
- Z vidika funkcionalnih skupin je travna ruša na kmetiji Kristan slabše proizvodne vrednosti, ker je v njej premalo trav, toda prav dobra hranilna vrednost, če je košnja dovolj zgodnja. Kakovost travne ruše je prav dobra, ker vsebuje zeli, ki ne vsebujejo škodljivih snovi.
- Vrednost indeksa rastlinske pestrosti (H') travne ruše na preučevanih travniških enotah se je gibala od 1,73 (enota 4) do 2,29 (enota 2). Travniška enota 4 je bila od vseh enot najbolj pognojena, zato je posledično najnižja vrednost H' . Enota 2 pa ima najvišji H' , kar je gotovo posledica, ker se malokrat gnoji.
- Naravna travna ruša, ki se kosi ali pase enkrat, dvakrat ali trikrat na leto in se občasno gnoji z gnojem ali gnojnico, omogoča uspevanje večjemu številu rastlinskih vrst, zaradi česar je ugodno za ohranjanje biotske pestrosti. Slabša stran tega pa je, da je manj pridelka in slabša kakovost zelinja.

6 POVZETEK

V hribovitih območjih Slovenije je raba kmetijskih zemljišč otežena. Zaradi velikih naklonov terena se travnikov na takih območjih skoraj ne gnoji, zato je posledično manj pridelka in slabša kakovost zelinja. Zaradi slabe založenosti tal s hranili so se na takih tleh razširile manjvredne rastlinske vrste. Na površinah, kjer dobre vrste še niso povsem izginile iz travne ruše, lahko z ustreznimi ukrepi hitro povečamo pridelke hkrati pa močno izboljšamo tudi kakovost travne ruše. Botanična sestava in količina pridelka sta močno odvisna od pogostosti in načina rabe. Površine, ki so v hribovitih območjih bolj primerna za kmetijstvo, se najpogosteje kosijo oziroma pasejo do trikrat letno. Zato se na višjih legah alpskih območjih ne doseže tolikšne količine pridelka kot v nižinah.

V letu 2007 smo na visokogorski (720 m) kmetiji Kristan v Dolenji Žetini ugotavljali proizvodne in naravne vrednosti travinja. Preučevali smo šest travniških enot, ki so bile dovolj velike in izenačene ter jih primerjali med sabo. Od tega se pet travniških enot gnoji le občasno s hlevskim gnojem ali gnojnico in so posledično mezotrofni travniki z mezofilno vegetacijo. Ena enota, ki se nikoli ne gnoji (enota 3) pa ima oligotrofen travnik s kserofilno vegetacijo. Na teh šestih enotah smo ugotavljali botanično sestavo, strukturo, pridelek in kakovost travne ruše. V poizkusnem letu je bilo za 1,7 °C topleje in za 30 % manj padavin kot v dolgoletnem povprečju.

Ugotovili smo, da se z vsako naslednjo košnjo spremeni razmerje med travami, metuljnicami in zelmi. Ob prvi košnji je bilo največ trav z deležem od 34,1 do 72,8 %, sledijo jim zeli od 25,7 do 58,5 %, najmanj pa je bilo metuljnic od 1,5 do 13,7 %. Ob drugi košnji pa se je povečal delež zeli na 60,9 do 78,6 % in metuljnic od 6,3 do 17,7 %, zmanjša se delež trav od 10,9 do 32,8 %. Na preučevanih travniških enotah je travna ruša zelo raznolika. Vrednost Shannonovega indeksa rastlinske pestrosti se je gibala od 1,73 do 2,29. Na količino pridelka in strukturo travne ruše so imele velik vpliv vremenske razmere, saj je meseca aprila padlo le 12,6 mm padavin. Tako je letni pridelek sveže snovi znašal ob prvi košnji od 9,5 do 16,7 t/ha sveže snovi in od 1,85 do 3,03 t/ha SS, ob drugi košnji pa od 6,1 do 15,7 t/ha sveže snovi ter od 1,57 do 2,82 t/ha SS. Pridelek zelinja ob tretji košnji pa je bil od 2,81 do 3,48 t/ha sveže snovi in od 0,6 do 0,84 SS. S kakovostjo pridelka pa smo lahko zadovoljni saj so rezultati podobni, kot so jih dobili znanstveniki na podobnih območjih. Tako smo dobili v povprečju 124,7 g SB/kg SS, 261,6 g SVI/kg SS in 5,9 MJ NEL/kg SS na leto. Tako kot so številni strokovnjaki dokazali, smo tudi mi ugotovili, da se z vsako naslednjo košnjo zelinja povečuje vsebnost beljakovin, zmanjšuje pa vsebnost surovih vlaknin.

Z izbranimi analizami zelinja na obravnavanem območju v letu 2007 smo dobili dober vpogled v botanično sestavo in proizvodno zmogljivost travne ruše, ki so rezultat različne rabe v preteklem obdobju in rastnih razmer (mikroklima). Prav različnost v času in pogostosti rabe travinja na tem območju je povzročila nastanek raznolikosti.

7 VIRI

- Aydin I., Uzun F. 2005. Nitrogen and phosphorus fertilization of rangeland affects yield forage quality and the botanical composition. *European Journal of Agronomy*, 23, 1: 8-14
- Babnik D. 1998. Pomen kakovosti krme s travinja za uspešno rejo prežvekovalcev. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 4: 176-178
- Byrne C., Jones M. B. 2002. Effect of elevated CO₂ and nitrogen fertiliser on biomass productivity, community structure and species diversity of semi-natural grassland in Ireland. *Biology and environment. Proceedings of the Royal Irish Academy*, 102B, 3: 141-150
- Čop J. 1998. Vpliv pogostosti rabe na botanično sestavo travne ruše ter pridelek in kakovost zelinja. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 4: 195-198
- Čop J. 2006. Ocena proizvodne sposobnosti travinja (travniki in pašniki) v Sloveniji. *Strokovna naloga*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 12 str.
- Čop J. 2008. *Travništvo in pridelovanje krme (projekcijsko gradivo s predavanj)*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Katedra za pridelovanje krme in pašništvo: 386 str.
- Degenhardt H. 1996. NIRS-Untersuchungen zur Erfassung futterwertrelevanter Qualitätsparameter von Silomaisorten in einem Gerätenetzwerk. *Landbauforschung Völkenrode. Sonderheft*: 163 str.
- Ellenberg H. 1952. *Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie. Band II: Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung*. Eugen ulmer: 143 str.
- Gerk. 2006. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, RKG. <http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp> (12. maj 2008)
- Jessens F., Peeters A., Tallowin J. R. B., Bakker J. P., Bakker R. M., Fillat F., Oomes M. J. M. 1998. Relationship Between soil chemical factors and grassland diversity. *Plant and Soil*, 202: 96-78
- Klimatske razmere. 2008. Agencija RS za okolje. Urad za meteorologijo (osebni vir, 7. junij 2008)
- Korošec J. 1980. Boljša travna ruša in večji pridelki trave – osnova za bolj produktivno govedorejo. *Sodobno kmetijstvo*, 13, 3: 34-38
- Korošec J. 1997. *Travinje in trate: gospodarjenje in raba*. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 230 str.

- Korošec J., Leskošek M. 1998. Pomen travnatega sveta za slovensko kmetijstvo. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 4: 171-173
- Kramberger B. 1994. Vpliv intenzivnega izkoriščanja na botanično sestavo ruše trajnega travinja. V: *Novi izzivi v poljedelstvu 1994. Kočevje 7-8 avgust 1994.* Kotnik T. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 209-216
- Kramberger B. 1995. Pridelovanje krme (izbrana poglavja). Maribor, Visoka kmetijska šola: 200 str.
- Kühbauch W., Heilmayer P., Szolga I. 1997. Einfluss des Vegetationsstadiums, des Schnittzeitpunktes und des Pflanzenbestandes in Höhenstufen zwischen 570 und 900 m über NN auf die Qualität des Grünlandfutters im Flachgau (Salzburg) 1995. V: *Bericht über das Alpenländisches Expertenforum »Grünlandfutterqualität und Gründfutterbewertung« BAL Gumpenstein, 21-22 Januar: 209-216*
- Leskošek M. 1965. Vpliv fosfatov na pridelek ter na floristično in kemično sestavo mrve v Sloveniji. Doktorska disertacija. Ljubljana, Zavod Magistrat: 183 str.
- Leskošek M. 1998. Viri kalija in delovanje kalijevih gnojil v Sloveniji. Ljubljana, BF, Center za pedologijo in varstvo okolja: 20 str.
- Leskošek M., Verbič J. 1981. Proizvodni potencial travinja z ozirom na govedorejo v Sloveniji. *Sodobno kmetijstvo*, 14, 1: 13-15
- Matičič B. 1984. Izvajanje in vzdrževanje drenažnih sistemov. V: *Izvajanje drenažnih sistemov. Priročnik.* Matičič B. (ur.) Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za agronomijo, Katedra za melioracije in urejanje kmetijskega prostora: 358 str.
- Monteith J. L. 1999. *Agricultural Meteorology: evolution and application.* *Agricultural and Forest Meteorology*, 103: 5-9
- Niemeyer L., Buholzer S., Nösberger J., Oberson A., Frossard E., Troxler J., Jeangros B., Schütz M., Lüscher A. 2001. Veränderung des botanischen Zusammensetzung von Wiesen im Alpenraum als Indikator für die Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung. V: *45. Jahrestagung, 23-25 avgust 2001, Gumpenstein: 53-55*
- Nösberger J., Lehman J., Jeangros B., Dietl W., Kessler W., Bassetti P., Mitdhley J. 1994. Grassland production systems and nature conservation. V: *Grassland and society. Proceedings of the 15th General Meeting of the European Grassland Federation, Wageningen, Nizozemska 6-9 junij: 255-265*
- Perko D. 1998. *Slovenija. Pokrajine in ljudje.* Ljubljana, Mladinska knjiga: 735 str.
- Philipp A., Huguenin-Elie O., Flisch R., Gago R., Stutz C., Kessler W. 2004. Einfluss der Phosphordüngung auf eine Fromentalwiese. *Agrarforshung*, 11, 3: 86-91

- Schmid Ch., Thöni E. 1990. Wirkung von Schnitthäufigkeit und Stickstoffdüngung auf eine Naturwiese – Resultate eines 10 jährigen Versuchs. Schweizerische Landwirtschaftliche Forschung, 29, 2/3: 177-201
- Schubiger F. X., Bosshard H. R., Briner H., Lehmann J. 1999. Einfluss der Nutzung von Wiesen auf die futterqualität. Agrarforshung, 6: 133-136
- Seliškar A., Wraber T. 1986. Travniske rastline na Slovenskem. Ljubljana, Prešernova družba: 227 str.
- Spellerberg I. F. 1991. Biogeographical basis of conservation. Scientific management of temperate communities for conservation. Oxford, Blackwell Science: 293-322
- Stefanović V. 1986. Fitocenologija. Sarajevo, OOUR Zavod za udžbenike I nastavna sredstva: 235 str.
- Tallowin J. R. B. 1996. Effects of Inorganic Fertilisers on Flower-rich Hey meadows: a review using a case study on the Somerset Levels, UK. Grass and Forage Science, 60: 225-236
- Tallowin J. R. B., Smith R. E. N., Goodyear J., Vickery J. A. 2005. Spatial and structural uniformity of lowland agricultural grassland in England: a context for low biodiversity, UK. Graslands and Forage Abstracts, 66, 4: 147-152
- Verbič J. 1999. Kakovost voluminozne krme v Sloveniji. Sodobno kmetijstvo, 32, 12: 576-582
- Verbič J., Babnik D. 1998. Vrednotenje oskrbljenosti prežvekovalcev z beljakovinami. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 51 str.
- Vickery J. A., Tallowin J. R., Feber R. E., Asteraki E. J., Atkinson P. W., Fuller R. J., Brown V. K. 2001. The management of lowland neutral grasslands of Britain: effect of agricultural practices on birds and their food. Journal of Applied Ecology, 38: 647-664
- Vidrih M. 2003. Botanična sestava in proizvodnost ruše Kraških pašnikov ob različnih načinih nadzorovane paše. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 100 str.
- Vovk B. 1959. Stanje travniških in pašniških kultur v Sloveniji ter možnosti za povečevanje njihove proizvodnje. Ljubljana, 34 str.
- Wyss U. 2002. Bewirtschaftung beeinflusst Nährwert von Gras. Agrarfortschung, 9, 7: 286-291
- Zechmeister H. G., Schmitzberger I., Steurer B., Peterseil B., Wrбка T. 2003. The influence of land – use practices and economics on plant species richness in meadows. Biological Conservation, 114: 165-177

- Žnidaršič T., Verbič J., Babnik D. 2002. Vrednotenje vsebnosti neto energije za laktacijo (NEL) v vzorcih voluminozne krme ob pomoči bližnje infrardeče refleksijske spektroskopije (NIRS). V: Zbornik predavanj 11. november, Murska sobota, Kmetijska gozdarska zbornica Slovenije: 157-167
- Žust A. 2004. Agrometeorološka informacija od vira do uporabnika v Sloveniji. V: Novi izzivi v poljedelstvu 2004. Čatež ob Savi 13-14 december 2004. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 136-141

ZAHVALA

Iskrena zahvala mentorju doc. dr. Juretu Čopu za vse nasvete, predloge in pomoč pri raziskavah in pisanju diplomske naloge.

Posebna zahvala gre tudi Boštjanu Medvedu dipl. inž. agr., za pomoč pri terenskem in laboratorijskem delu in urejanju podatkov.

Hvala vsem, ki ste mi na kakršni koli način pomagali in me podpirali in spodbujali v času študija in pri izdelavi diplomske naloge.

Priloga A

Spomladanski popis zgodnjih vrst travniških rastlin po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kristan, 2. maj 2007.

Oznaka ☼ pomeni , da je vrsta prisotna.

Slovensko ime	Latinsko ime	Travniška enota					
		1	2	3	4	5	6
Metuljnice	<i>Fabaceae</i>						
Črna detelja	<i>Trifolium pratense</i>	☼	☼	☼	☼	☼	
Dlakava košeničica	<i>Genista pilosa</i>			☼			
Gorski grahor	<i>Lathylus sylvestris</i>		☼		☼		☼
Navadna nokota	<i>Lotus corniculatus</i>	☼	☼	☼			
Navadna prevezanka	<i>Chamaespartium sagittale</i>			☼			
Pravi ranjak	<i>Anthyllis vulneraria</i>			☼			
Ptičja grašica	<i>Vicia cracca</i>	☼	☼				
Zeli							
Dlakava bekica	<i>Luzula pilosa</i>					☼	☼
Gozdni sitec	<i>Scirpus sylvaticus</i>	☼					
Grebenuša	<i>Polygala sp.</i>			☼			
Jesenski podlesek	<i>Colchicum autumnale</i>				☼		
Jetičnik	<i>Veronica sp.</i>	☼	☼			☼	☼
Navadna dremota	<i>Cruciata leavipes</i>		☼	☼		☼	☼
Navadna kislica	<i>Rumex acetosa</i>	☼	☼		☼	☼	
Navadna kumina	<i>Carum carvi</i>				☼		
Navadna lakota	<i>Galium mollugo</i>		☼		☼		
Navadna marjetica	<i>Bellis perennis</i>	☼					
Navadni glavinec	<i>Centaurea jacea</i>	☼	☼		☼	☼	☼
Navadni kukavičnik	<i>Gymnadenia conopsea</i>		☼			☼	
Navadni regrat	<i>Taraxacum officinale</i>	☼	☼		☼	☼	
Orlova praprotn	<i>Pteridium aquilinum</i>			☼			
Ozkolistni trpotec	<i>Plantago lanceolata</i>	☼	☼		☼	☼	
Plahtnica	<i>Alchemilla sp.</i>		☼				
Plazeča zlatica	<i>Ranunculus repens</i>	☼		☼			
Plazeči skrečnik	<i>Ajuga reptans</i>	☼	☼		☼	☼	☼
Poljska bekica	<i>Luzula campestris</i>			☼	☼		
Pomladanski žafran	<i>Crocus vernus</i>				☼		☼
Sedmerolistni petoprstnik	<i>Potentilla heptaphylla</i>			☼			
Spominčica	<i>Myosotis sp.</i>				☼	☼	
Travniška penuša	<i>Cardamine pratensis</i>				☼		☼
Vijolica	<i>Viola sp.</i>			☼		☼	
Vrednikov jetičnik	<i>Veronica chamaedrys</i>				☼		

Priloga B

Zastopanost funkcionalnih skupin.

Priloga B1: Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 17. maj 2007.

Travniška enota	Meritev	Trave	Metuljnice	Zeli
1	1	23,4	13,4	63,2
	2	56,7	2,6	40,6
	3	22,1	6,3	71,6
	Povprečje	34,1	7,5	58,5
2	1	44,7	8,3	46,9
	2	61,6	7,6	30,8
	3	28,9	25,3	45,9
	Povprečje	45,1	13,7	41,2
3	1	90,1	0,0	9,9
	2	72,9	2,2	24,9
	3	55,4	2,3	42,3
	Povprečje	72,8	1,5	25,7
4	1	49,5	1,7	48,7
	2	57,4	2,1	40,5
	3	45,7	11,8	42,4
	Povprečje	50,9	5,2	43,9
5	1	71,5	6,3	22,2
	2	48,6	2,4	49,0
	3	34,0	17,0	49,0
	Povprečje	51,4	8,6	40,1
6	1	55,5	2,1	42,4
	2	64,8	2,3	32,8
	3	71,0	1,2	27,8
	Povprečje	63,8	1,9	34,3
Povprečje skupaj		53,0	6,4	40,6

Priloga B2: Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred drugo košnjo na kmetiji Kristan, 31. julij 2007.

Travniška enota	Meritev	Trave	Metuljnice	Zeli
1	1	11,3	6,9	81,7
	2	6,2	7,1	86,7
	3	15,0	17,7	67,2
	Povprečje	10,9	10,6	78,6
2	1	64,3	3,6	32,1
	2	12,7	8,3	78,9
	3	21,3	6,9	71,8
	Povprečje	32,8	6,3	60,9
3	1	/	/	/
	2	/	/	/
	3	/	/	/
	Povprečje	/	/	/
4	1	12,8	4,8	82,4
	2	7,2	11,7	81,2
	3	33,3	6,7	60,0
	Povprečje	17,7	7,7	74,5
5	1	17,4	12,2	70,4
	2	19,7	14,7	65,6
	3	5,7	26,4	67,9
	Povprečje	14,3	17,7	68,0
6	1	23,7	9,2	67,1
	2	26,9	14,6	58,5
	3	31,8	8,1	60,1
	Povprečje	27,5	10,6	61,9
Povprečje skupaj		20,6	10,6	68,8

Priloga C

Delež svežega zelinja posamezne travniške rastline od skupne mase (%) v travni ruši po ocenjenih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 31. maj 2007.

Vrednosti so povprečja treh meritev.

Slovensko ime	Latinsko ime	Travniška enota					
		1	2	3	4	5	6
Trave	<i>Poaceae</i>						
Dišeča bolka	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4,1	2,1	4,1	1,4	2,2	1,9
Ječmenasta stoklasa	<i>Bromus hordeaceus</i>		2,1				
Navadna latovka	<i>Poa trivialis</i>	0,6			0,2		
Navadna micalica	<i>Briza media</i>	8,1	3,4	6,2	0,4	2,0	0,2
Navadna pasja trava	<i>Dactylis glomerata</i>	14,7	14,7	17,8	1,5	4,6	
Navadna smiljica	<i>Koeleria pyramidata</i>	1,6					
Navadni pasji rep	<i>Cynosurus cristatus</i>	0,1	1,3		2,1	38,7	0,5
Pasja šopulja	<i>Agrostis canina</i>					0,9	21,7
Puhasta ovsika	<i>Helictotrichon pubescens</i>	4,4		6,3	1,8		21,0
Rdeča bilnica	<i>Festuca rubra</i>	8,1	2,3	66,1	4,0	16,0	13,0
Rumenkasti ovsenec	<i>Trisetum flavescens</i>	2,5	3,4		3,6	13,1	9,8
Skalna glota	<i>Brachypodium sylvaticum</i>			32,9	4,5	5,9	
Travniška bilnica	<i>Festuca pratensis</i>	7,3			1,7		9,0
Travniška latovka	<i>Poa pratensis</i>	0,1				0,7	
Trizoba oklasnica	<i>Danthonia decumbens</i>			1,8			
Visoka pahovka	<i>Arrhenatherum elatius</i>			9,0			2,9
Volnata medena trava	<i>Holcus lanatus</i>	0,8	17,2	1,1	2,7	2,5	14,9
Metujnice	<i>Fabaceae</i>						
Bela detelja	<i>Trifolium repens</i>	0,6			1,7	1,7	2,6
Črna detelja	<i>Trifolium pratense</i>	2,4	0,2	14,4	2,4	5,8	2,9
Navadna nokota	<i>Lotus corniculatus</i>	1,1	16,6	0,7	1,2	4,7	1,0
Pravi ranjak	<i>Anthyllis vulneraria</i>		0,9				
Ptičja grašica	<i>Vicia cracca</i>	0,3	0,7	0,4	1,1	0,5	1,4
Travniški grahor	<i>Lathylus pratensis</i>	0,9	1,0		0,5	0,6	0,4
Zeli							
Dlakavi skrečnik	<i>Ajuga genevensis</i>	0,3			0,3	0,5	
Dvoletni dimek	<i>Crepis binnis</i>		2,0	2,1			
Gozdna smiljka	<i>Cerastium sylvaticum</i>	0,6			8,3	7,9	
Mali škrobotec	<i>Rhinanthus minor</i>	2,2	4,3	1,9			
Materina dušica	<i>Thymus al. sp.-</i>		0,2	0,3		0,1	1,0
Navadna ivanščica	<i>Leucanthemum ircutianum</i>			3,5			
Navadna kislica	<i>Rumex acetosa</i>	2,3	2,3		9,4	2,7	0,6
Navadna kukavica?	<i>Orchis morio ?</i>	0,9				0,9	
Navadna kumina	<i>Carum carvi</i>				1,0		
Navadna lakota	<i>Galium mollugo</i>	0,7	2,3	0,6	0,3	3,6	0,1
Navadna regačica	<i>Aegopodium podagraria</i>	0,4	1,5	2,1			
Navadna smiljka	<i>Cerastium holosteoides</i>					0,6	
Navadni bedrenec	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1,3	3,9	2,9	3,4		0,1
Navadni glavinec	<i>Centaurea jacea</i>	9,1	9,4	18,3	28,2	19,0	20,5
Navadni otavič	<i>Leontodon hispidus</i>	36,3	15,8	20,7	16,3	13,4	8,4
Navadni regrat	<i>Taraxacum officinale</i>	0,3				3,1	
Navadni rman	<i>Achillea millefolium</i>	0,7	0,9	0,3	0,7	0,7	2,2
Navadno korenje	<i>Daucus carota</i>	0,5	1,4	1,3	1,6	1,6	0,3
Njivska preslica	<i>Equisetum arvense</i>			13,3			
Njivski slak	<i>Convolvulus arvensis</i>	7,6				0,1	
Njivsko grabljišče	<i>Knautia arvensis</i>	4,3	7,0		6,4		

se nadaljuje

nadaljevanje

Slovensko ime	Latinsko ime	Travniška enota					
		1	2	3	4	5	6
Zeli							
Ozkolistni trpotec	<i>Plantago lanceolata</i>	8,0	12,4	4,9	53,1	11,3	2,2
Poljska bekica	<i>Luzula campestris</i>	0,6	0,3	2,3		1,7	1,2
Pozni čistec	<i>Betonica serotina</i>			5,4			0,5
Predivec	<i>Linum catharticum</i>	1,7		6,3			
Ripeča zlatica	<i>Ranunculus acris</i>	0,6	0,8	2,1	0,4	9,2	1,4
Srčna moč	<i>Potentilla erecta</i>			3,2			
Travniška penuša	<i>Cardamine pratensis</i>					0,5	
Vzhodna kozja brada	<i>Tragopogon orientalis</i>		12,4				
Trave		29,2	35,2	53,2	16,6	41,8	57,5
Metuljnice		3,8	6,9	5,2	4,5	8,9	6,2
Zeli		67,0	57,9	41,6	78,9	49,3	36,3
Shannonov indeks pestrosti (H')		2,01	2,29	1,76	1,73	2,09	2,11

Priloga D

Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg/m² in t/ha) svežega zelinja.

Priloga D1: Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg/m² in t/ha) svežega zelinja na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob prvi košnji na kmetiji Kristan, 8. junij 2007.

Travniška enota	Meritev	Masa	Površina	Pridelek	Pridelek
1	1	8,1	5,9	1,4	13,8
	2	12,2	7,2	1,7	17,0
	3	12,7	6,6	1,9	19,2
2	1	6,2	7,2	0,9	8,6
	2	9,5	7,1	1,3	13,4
	3	5,8	6,2	0,9	9,4
3	1	5,1	6,8	0,8	7,6
	2	11,7	9,0	1,3	13,0
	3	5,9	7,4	0,8	8,0
4	1	7,0	6,6	1,1	10,5
	2	6,6	6,2	1,1	10,7
	3	11,5	7,4	1,6	15,6
5	1	7,3	6,9	1,1	10,6
	2	8,4	8,1	1,0	10,4
	3	7,6	7,7	1,0	9,9
6	1	7,3	6,9	1,1	10,6
	2	8,5	6,8	1,3	12,6
	3	7,4	6,8	1,1	11,0

Priloga D2: Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg/m² in t/ha) svežega zelinja na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob drugi košnji na kmetiji Kristan, 31. julij 2007.

Travniška enota	Meritev	Masa	Površina	Pridelek	Pridelek
1	1	10,4	6,5	1,6	16,2
	2	11,6	7,1	1,6	16,4
	3	11,6	8,0	1,5	14,6
2	1	7,5	8,4	0,9	9,0
	2	5,1	7,5	0,7	6,8
	3	6,8	7,1	1,0	9,6
3	1	/	/	/	/
	2	/	/	/	/
	3	/	/	/	/
4	1	9,5	7,5	1,3	12,7
	2	6,9	7,4	0,9	9,4
	3	7,7	6,8	1,1	11,4
5	1	4,8	7,4	0,7	6,6
	2	5,3	8,9	0,6	6,0
	3	4,7	8,1	0,6	5,9
6	1	6,8	7,4	0,9	9,3
	2	7,0	7,2	1,0	9,8
	3	7,2	6,6	1,1	10,8

Priloga D3: Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg/m² in t/ha) svežega zelinja na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob tretji košnji oziroma paši na kmetiji Kristan, 23. oktober 2007.

Travniška enota	Meritev	Masa	Površina	Pridelek	Pridelek
1	1	2,5	7,5	0,3	3,4
	2	1,8	8,4	0,2	2,1
	3	2,7	9,0	0,3	3,0
2	1	/	/	/	/
	2	/	/	/	/
	3	/	/	/	/
3	1	/	/	/	/
	2	/	/	/	/
	3	/	/	/	/
4	1	3,2	7,1	0,5	4,6
	2	2,2	8,3	0,3	2,7
	3	1,7	5,4	0,3	3,1
5	1	/	/	/	/
	2	/	/	/	/
	3	/	/	/	/
6	1	2,1	7,1	0,3	3,0
	2	1,5	6,8	0,2	2,2
	3	2,4	6,9	0,4	3,5

Priloga E

Višina (cm) travne ruše po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred prvo košnjo na kmetiji Kristan, 31. maj 2007.

Meritev	Travniška enota					
	1	2	3	4	5	6
1	73,0	45,0	55,0	61,0	56,0	70,0
2	85,0	45,5	64,5	63,5	65,0	61,0
3	61,0	56,0	47,5	119,0	49,0	101,0
4	76,5	52,5	57,0	78,0	65,0	57,5
5	69,5	82,0	64,0	74,5	33,0	52,0
6	76,0	51,5	59,0	80,0	57,0	58,0
7	77,0	44,0	69,5	96,0	64,0	50,0
8	94,0	68,0	72,0	69,0	52,5	59,0
9	74,0	36,5	51,0	125,0	56,0	73,5
10	108,0	55,0	63,0	40,0	95,0	80,0
11	77,0	45,0	61,0	74,0	100,0	53,5
12	75,0	65,0	72,0	77,0	79,0	76,0
13	65,0	69,5	41,0	76,0	99,0	81,0
14	91,5	58,5	47,5	50,0	69,0	46,0
15	72,5	64,0	53,0	76,0	63,0	77,0
16	121,0	59,0	41,0	64,0	53,0	68,0
17	84,0	60,0	51,0	85,0	57,0	57,0
18	42,5	79,0	44,5	63,0	80,5	92,0
19	109,5	55,5	47,0	63,0	74,0	72,5
20	95,0	70,0	51,0	74,0	82,0	72,0
21	69,5	56,0	67,0	69,0	22,5	113,0
22	80,0	33,5	76,0	115,0	53,0	73,0
23	72,0	83,0	54,0	68,0	41,0	69,0
24	96,0	64,0	45,0	57,0	45,0	86,5
25	79,0	68,0	48,5	101,5	40,5	64,0

Priloga F

Vrednosti suhe snovi (v g/kg), surovih beljakovin in surovih vlaknin (v g/kg SS) ter neto energija laktacije (v MJ/kg SS).

Priloga F1: Izračunane vrednosti suhe snovi (v g/kg sveže snovi), surovih beljakovin in surovih vlaknin (v g/kg SS) ter neto energija laktacije (v MJ/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob prvi košnji na kmetiji Kristan, 8. junij 2007.

Izračunano je na podlagi kemičnih sestavin, ki so bila določena z NIRS analizo.

Travniška enota	Meritev	SS II	SB	SVI	NEL
1	1	950,4	112,8	274,9	6,0
	2	944,7	83,2	305,6	5,5
	Povprečje	947,6	98,0	290,2	5,7
2	1	950,7	116,2	283,2	5,8
	2	950,5	139,3	276,1	5,9
	Povprečje	950,6	127,8	279,6	5,9
3	1	948,9	99,6	326,2	5,5
	2	945,4	88,6	351,3	5,2
	Povprečje	947,1	94,1	338,7	5,4
4	1	951,0	101,4	282,3	5,8
	2	954,2	90,8	321,8	5,5
	Povprečje	952,6	96,1	302,0	5,6
5	1	942,7	98,8	322,3	5,6
	2	942,5	89,0	323,9	5,6
	Povprečje	942,6	93,9	323,1	5,6
6	1	947,2	93,9	314,4	5,5
	2	936,2	85,3	329,8	5,4
	Povprečje	941,7	89,6	322,1	5,4

Priloga F2: Izračunane vrednosti suhe snovi (v g/kg sveže snovi), surovih beljakovin in surovih vlaknin (v g/kg SS) ter neto energija laktacije (v MJ/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob drugi košnji na kmetiji Kristan, 31. julij 2007.

Izračunano je na podlagi kemičnih sestavin, ki so bila določena z NIRS analizo.

Travniška enota	Meritev	SS II	SB	SVI	NEL
1	1	944,1	138,4	237,9	5,9
	2	931,9	118,3	270,9	5,9
	Povprečje	938,0	128,3	254,4	5,9
2	1	936,5	123,1	266,3	5,9
	2	933,0	133,9	248,3	6,0
	Povprečje	934,8	128,5	257,3	6,0
3	1	/	/	/	/
	2	/	/	/	/
	Povprečje	/	/	/	/
4	1	928,9	117,4	239,6	6,2
	2	934,8	115,7	238,0	6,1
	Povprečje	931,8	116,6	238,8	6,2
5	1	932,6	143,2	230,8	6,2
	2	937,5	133,2	233,7	6,1
	Povprečje	935,1	138,2	232,3	6,1
6	1	932,6	127,6	244,8	6,0
	2	925,4	118,4	265,1	6,0
	Povprečje	929,0	123,0	255,0	6,0

Priloga F3: Izračunane vrednosti suhe snovi (v g/kg sveže snovi), surovih beljakovin in surovih vlaknin (v g/kg SS) ter neto energija laktacije (v MJ/kg SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob tretji košnji na kmetiji Kristan, 23. oktober 2007.

Izračunano je na podlagi kemičnih sestavin, ki so bila določena z NIRS analizo.

Travniška enota	Meritev	SS II	SB	SVI	NEL
1	1	932,4	182,1	182,5	6,3
2	1	/	/	/	/
3	1	/	/	/	/
4	1	942,4	152,2	198,7	6,0
5	1	/	/	/	/
6	1	935,8	176,7	187,3	6,3