

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Robert KAVČIČ

**PROIZVODNA IN EKOLOŠKA VREDNOST
TRAVINJA NA KMETIJI KAVČIČ**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2014

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Robert KAVČIČ

**PROIZVODNA IN EKOLOŠKA VREDNOST TRAVINJA NA
KMETIJI KAVČIČ**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

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

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2014

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija kmetijstva - agronomije in hortikulture, smer agronomija. Diplomsko delo je bilo opravljeno na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, na Oddelku za Agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Popis rastlin in poskusi za diplomsko delo so bili opravljeni na kmetiji Kavčič na Žirovskem Vrhu Sv. Urbana.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Jureta Čopa, za somentorja pa doc. dr. Klemna Elerja.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Marijana Jakše
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Mentor in član: doc. dr. Jure Čop
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Somentor in član: doc. dr. Klemen Eler
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Franc Batič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani inačici.

Robert KAVČIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 633.2:631.559(043.2)
- KG travinje/ travniške enote/kmetija Kavčič/botanična sestava/funkcionalne skupine/pridelek zelinja/kakovost krme
- KK AGRIS F01
- AV KAVČIČ, Robert
- SA ČOP, Jure (mentor)/ELER, Klemen (somentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2014
- IN PROIZVODNA IN EKOLOŠKA VREDNOST TRAVINJA NA KMETIJI KAVČIČ
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP XI, 38, [10] str., 6 pregl., 19 sl., 11 pril., 31 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Na kmetiji Kavčič na Žirovskem Vrhu Sv. Urbana (lat. 46° 04' S long. 14°08'V, alt. 708 m) smo v letu 2009 naredili raziskavo z namenom, da ugotovimo, kakšna je ekološka in kmetijska vrednost travinja na kmetiji. Travniške površine smo iz vrednotili z vidika količine pridelka in kakovosti zelinja ter botanične sestave in strukture travne ruše. Na podlagi raznolikosti smo travinje razdelili na pet enot. Na prvih štirih so bila opravljena vsa vrednotenja, na peti pa samo floristični popis, saj površina ni namenjena pridelavi mrve. Na travniških enotah 1 in 2 so bile pred desetimi leti njive, ki so bile zasejane s travno-deteljnimi mešanici. Travniška enota 3 je bila leta 1992 splanirana, izvedene so bile tudi hidromelioracije; po končanih opravilih je bila zasejana s travno-deteljno mešanico. Tudi enota 4 je bila deloma splanirana in zasejana s travno deteljno mešanico. Na travniški enoti 5 niso nikoli bila opravljena nobena druga opravila kot samo košnja, zato je ta enota zanimiva z ekološkega vidika. Na vseh travniških enotah poteka gnojenje z organskimi in mineralnimi gnojili od leta 1995. Odmerki hranil so srednje veliki. Travna ruša se na vseh enotah kosi trikrat letno razen na enoti 5, ki jo kosimo samo enkrat letno. Povprečni pridelek suhega zelinja je znašal 8,87 t SS ha⁻¹ leto⁻¹. Najmanjši pridelek je bil 6,9 t SS ha⁻¹leto⁻¹, največji pa 9,8 t SS ha⁻¹ leto⁻¹. Pri kakovosti zelinja so bile izmerjene naslednje povprečne vrednosti (v oklepajih so najmanjše in največje vrednosti): 145,3 g surovih beljakovin (od 110,4 do 212,3 g) na kg SS, 286,6 g surove vlaknine (od 218,5 do 339,9 g) na kg SS, 24,7 g surovih maščob (od 17,3 do 40,2 g) na kg SS in 5,9 MJ neto energije za laktacijo (od 5,4 do 6,2 MJ) na kg SS. Na vseh preučevanih enotah so v travni ruši prevladovala trave (66,0 do 86,7 %), zeli je bilo malo do srednje veliko (7,2 do 30,1 %), najmanj pa je bilo metuljnic (0,7 do 19,2 %). Travna ruša je na vseh enotah vsebovala razmeroma veliko število rastlinskih vrst, prav tako je imela tudi velik Shannonov indeks rastlinske pestrosti, ki je znašal od 1,64 do 2,21. Višina travne ruše in posredno merjena gostota travne ruše sta se med travniškimi enotami razlikovali. Višina je bila med 14 in 130 cm, gostota pa med 3,6 in 5,6 g suhega zelinja na kvadratni m in cm višine.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
 DC UDC 633.2:631.559(043.2)
 CX grasslands/family farms/meadowst/botanical composition/sward structure/herbage yield/herbage quality/yield/guality
 CC AGRIS F01
 AU KAVČIČ, ROBERT
 AA ČOP, Jure (superversion), ELER, Klemen (co-supervisor)
 PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
 PY 2014
 TI PRODUCTION AND ECOLOGICAL VALUE OF GRASSLAND ON KAVČIČ FARM
 DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
 NO XI, 38, [10] str., 6 pregl., 19 sl., 11 pril., 31 vir.
 LA sl
 AL sl/en
 AB In 2009 a study was conducted on Kavčič farm from Žirovski Vrh Sv. Urbana (lat. 46° 04' N long. 14° 08' E, alt. 708 m) in order to investigate ecological and agricultural value of its grassland. Grassland types were evaluated in terms of yield, herbage quality, botanical composition and sward structure. On the basis of vegetation diversity, the grassland was divided into five units. On the first four units, all evaluations have been carried out, while on the fifth only floristic inventory has been made, because the surface is not intended for the production of hay. Meadow unit 1 and 2 were renovated ten years ago with sowing of grass-clover mixtures. In 1992 ground leveling works and drainage were done on unit 3, after that a grass-clover mixture was sown. Unit 4 was partially leveled as well and later sown with a grass-clover mixture. On the unit 5 only extensive mowing has been performed, therefore this unit is interesting from an ecological perspective. Since 1995 all first four units have been fertilized with organic and mineral fertilizers. The doses of nutrients are moderate. Grassland units 1, 2, 3 and 4 are mowed three times per year, while unit 5 is mowed only once per year. Average dry herbage yield was 8.9 t, the lowest 6.9 t and the highest 9.8 t per ha per year. Regarding herbage quality following average values per kilogram of herbage dry matter were measured (with lowest and highest values in brackets): 145.3 g crude protein (110.4 to 212.3 g), 286.6 g crude fiber (218.5 to 339.9 g), 24.7 g crude fats (17.3 to 40.2 g) and 5.9 MJ net energy for lactation (5.4 to 6.2 MJ). Proportion of grasses was high in herbage of all grassland units (66.0 to 86.7%), proportion of herbs was low to moderate (7.2 to 30.1%) and proportion of legumes was mostly very low (0.7 to 19.2%). Plant species number was relatively high on all grassland units as wells as Shannon's diversity index, with range from 1.6 to 2.2. Grassland height and density differed among grassland units. The height ranged between 14 and 130 cm, and density ranged between 3.6 and 5.6 g of herbage dry matter per square meter per centimeter 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 PEDOKLIMATSKIH RAZMER ZA RAST TRAVNE RUŠE	3
2.2	VPLIV RABE IN GNOJENJA NA BOTANIČNO SESTAVO TRAVNE RUŠE	3
2.3	VPLIV RABE IN GNOJENJA NA KOLIČINO IN KAKOVOST TRAVNIŠKE KRME	4
2.4	PREGLED TRAVIŠČ POVEZANIH S KMETIJO KAVČIČ	6
2.5	PRIDELEK IN KAKOVOST TRAVNIŠKE KRME V SLOVENIJI	7
3	MATERIAL IN METODE DE LA	9
3.1	OPIS KMETIJE IN TRAVINJA NA KMETIJI KAVČIČ	9
3.2	RASTNE RAZMERE	15
3.2.1	Tla na travniških enotah	15
3.2.2	Vremenske razmere	15
3.3	METODE DE LA	17
3.3.1	Ugotavljanje pridelka zelinja	17
3.3.2	Kemična analiza zelinja	17
3.3.3	Botanična sestava travne ruše	18
3.3.4	Meritev strukture travne ruše	18
4	REZULTATI	19
4.1	PRIDELEK IN KAKOVOST TRAVNIŠKE KRME	19
4.1.1	Pridelek suhe snovi in vsebnost sušine	19
4.1.2	Vsebnost surovih beljakovin, surovih vlaknin, surovih maščob, surovega pepela in neto energije za laktacijo	20
4.2	BOTANIČNA SESTAVA TRAVINJA	23
4.2.1	Zastopanost funkcionalnih skupin v travni ruši	23
4.2.2	Floristična sestava travne ruše	26
4.2.3	Shannonov indeks rastlinske pestrosti	29
4.3	STRUKTURA TRAVNE RUŠE	30
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	32
5.1	RAZPRAVA	32
5.2	SKLEPI	34

6	POVZETEK	35
7	VIRI	36
	ZAVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Povprečna hranilna vrednost sena v Sloveniji, pridelanega v letih 1998, 1999 in 2002. Podatki so nastali na podlagi analize travniških vzorcev, ki jih kmetje prinesejo na Kmetijski inštitut Slovenije.	8
Preglednica 2:	Povprečni pridelek suhega zelinja na preučevanih travniških enotah po košnjah in skupaj. Prva košnja je bila opravljena 25. maja, druga 21. julija in tretja 16. septembra 2009. Podatki o standardnih napakah povprečij so v oklepajih.	19
Preglednica 3:	Povprečna vsebnost sušine na preučevanih travniških enotah po košnjah. Prva košnja je bila opravljena 25. maja, druga 21. julija in tretja 16. septembra 2009. Podatki o standardnih napakah povprečij so v oklepajih.	19
Preglednica 4:	Botanični popis travniške vegetacije po Braun-Blanquetu na preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009. Številke in oznaka + pomenijo oceno pokrovnosti rastlinske vrste po Braun-Blanquetu.	27
Preglednica 5:	Gostota travne ruše ($\text{g m}^{-2}\text{cm}^{-1}$) po preučevanih travniških enotah pred prvo (25. maj 2009), drugo (21. julij 2009) ter tretjo (16. september 2009) košnjo na kmetiji Kavčič.	31
Preglednica 6:	Primerjava hranilne vrednosti zelinja kmetije Kavčič s kmetijo Klemenčič (Klemenčič, 2008) in kmetijo Krašovec (Krašovec, 2012).	32

KAZALO SLIK

Slika 1:	Karta v merilu 1:5060, ki prikazuje preučevane travniške enote na kmetiji Kavčič v letu 2009 (Gerk, 04. 2011)	10
Slika 2:	Travniška enota 1 (Žirovski Vrh, 04.07.2011)	11
Slika 3:	Travniška enota 2 (Žirovski Vrh, 25.04.2011)	12
Slika 4:	Travniška enota 3 (Žirovski Vrh, 10.06.2011)	13
Slika 5:	Travniška enota 4 (Žirovski Vrh, 09.05.2013)	14
Slika 6:	Travniška enota 5 (Žirovski Vrh, 27.06.2011)	15
Slika 7:	Primerjava količine mesečnih padavin za leto trajanja poskusa (2009) z dolgoletnim povprečjem (1955-1990), (Klimatske razmere, 2012)	16
Slika 8:	Primerjava povprečnih mesečnih temperatur zraka za leto trajanja poskusa (2009) z dolgoletnim povprečjem (1955-1990), (Klimatske razmere, 2012)	17
Slika 9:	Povprečna vsebnost SB ($\text{g kg}^{-1}\text{SS}$) v travni ruši s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah in po košnjah na kmetiji Kavčič	20
Slika 10:	Povprečna vsebnost SVI ($\text{g kg}^{-1}\text{SS}$) v travni ruši s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah in po košnjah na kmetiji Kavčič	21
Slika 11:	Povprečna vsebnost SM ($\text{g kg}^{-1}\text{SS}$) v travni ruši s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah in po košnjah na kmetiji Kavčič	22
Slika 12:	Povprečna vsebnost SP ($\text{g kg}^{-1}\text{SS}$) v travni ruši s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah in po košnjah na kmetiji Kavčič	22
Slika 13:	Povprečna vsebnost neto energije za laktacijo ($\text{MJ kg}^{-1}\text{SS}$) v zelinju s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah in po košnjah na kmetiji Kavčič	23
Slika 14:	Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009	24
Slika 15:	Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred drugo košnjo na kmetiji Kavčič, 21. julij 2009	25

- Slika 16:** Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred tretjo košnjo na kmetiji Kavčič, 16. september 2009 25
- Slika 17:** Povprečna zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kavčič v letu 2009. Povprečje je izračunano iz podatkov za posamezne košnje 26
- Slika 18:** Povprečna vrednost Shannonovega indeksa rastlinske pestrosti travne ruše na preučevanih travniških enotah ter posamezne meritve pred prvo košnjo na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009 30
- Slika 19:** Povprečna višina travne ruše s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kavčič pred prvo (25. maj 2009), drugo (21. julij 2009) in tretjo (16. september 2009) košnjo 30

KAZALO PRILOG

- Priloga A1:** Vzorčna količina (kg) in površina (m^2) ter pridelek ($kg\ m^{-2}$ in $t\ ha^{-1}$) svežega zelinja in pridelek suhe snovi ($t\ ha^{-1}$) na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob prvi košnji na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009.
- Priloga A2:** Vzorčna količina (kg) in površina (m^2) ter pridelek ($kg\ m^{-2}$ in $t\ ha^{-1}$) svežega zelinja in pridelek suhe snovi ($t\ ha^{-1}$) na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob drugi košnji na kmetiji Kavčič, 21. julij 2009.
- Priloga A3:** Vzorčna količina (kg) in površina (m^2) ter pridelek ($kg\ m^{-2}$ in $t\ ha^{-1}$) svežega zelinja in pridelek suhe snovi ($t\ ha^{-1}$) na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob tretji košnji na kmetiji Kavčič, 16. september 2009.
- Priloga B1:** Izračunane vrednosti suhe snovi ($g\ kg^{-1}$), surovih beljakovin, surovih vlaknin, surovih maščob, surovega pepela ($g\ kg^{-1}SS$) ter neto energija laktacije ($MJ\ kg^{-1}SS$) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob prvi košnji na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009.
- Priloga B2:** Izračunane vrednosti suhe snovi ($g\ kg^{-1}$), surovih beljakovin, surovih vlaknin, surovih maščob, surovega pepela ($g\ kg^{-1}SS$) ter neto energija laktacije ($MJ\ kg^{-1}SS$) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob drugi košnji na kmetiji Kavčič, 21. julij 2009.
- Priloga B3:** Izračunane vrednosti suhe snovi ($g\ kg^{-1}$), surovih beljakovin, surovih vlaknin, surovih maščob, surovega pepela ($g\ kg^{-1}SS$) ter neto energija laktacije ($MJ\ kg^{-1}SS$) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob tretji košnji na kmetiji Kavčič, 16. september 2009.
- Priloga D1:** Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred prvo košnjo na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009.
- Priloga D2:** Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred drugo košnjo na kmetiji Kavčič, 21. julij 2009.
- Priloga D3:** Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred tretjo košnjo na kmetiji Kavčič, 16. september 2009.
- Priloga E:** Delež svežega zelinja posamezne travniške rastline od skupne mase (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kavčič, 21. maj 2009. Vrednosti so povprečja treh meritev.
- Priloga F:** Višina (cm) travne ruše po preučevanih travniških enotah pred prvo (25. maj 2009), drugo (21. julij 2009) ter tretjo (16. september 2009) košnjo na kmetiji Kavčič.

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

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

1 UVOD

Vsestransko gledano ima Slovenija s kmetijskega vidika zelo težke, hkrati pa tudi zelo pestre pridelovalne razmere. Te so zvečine odsev podnebnih in reliefnih značilnosti, ki so posledica stikanja alpskega, panonskega, sredozemskega in dinarskega sveta na njenem ozemlju. V Sloveniji je pod gozdno mejo razširjeno antropogeno travinje, ki je nastalo s krčenjem gozda in pašo na novo nastale zelnate vegetacije (Volk, 1998). Velik delež absolutnega travinja je ena od najbolj značilnih posledic specifičnih naravnih razmer za kmetijsko pridelavo v Sloveniji (Cunder, 1998). Značilno je tudi, da je travinje v Sloveniji zaradi različnih rastnih razmer sestavljeno iz številnih tipov (nižinsko oz. dolinsko, hribovito, višinsko oz. planinsko, kraško in močvirsko), katerih proizvodna zmogljivost je zelo različna. Pridelovanje krme na travinju je zelo pomembno tudi zaradi velike razprostranjenosti teh površin, saj obsegajo kar dve tretjini vseh kmetijskih zemljišč v Sloveniji.

Travinje ali travnati svet je kmetijsko zemljišče poraslo z zelnato vegetacijo v kateri prevladujejo trave. To zelnato vegetacijo imenujemo travna ruša in je namenjena predvsem za prehrano domačih živali. Pri tem so možne tri oblike rabe: pašna, kosna ali pašno – kosna (Korošec, 1984). Po svetu pridobiva travinje čedalje večji pomen zaradi raznovrstnih koristi, ki jih ljudje imajo od travne ruše. Poleg vrednosti, ki jo travna ruša ima kot krmna kultura, je zelo pomembno tudi njeno ugodno delovanje na fizikalne, kemične in biološke lastnosti tal, zlasti na izboljšanje strukturnosti ter zračnega in vodnega režima v tleh (Korošec, 1997). Taka tla so bolj rodovitna. Na teh rodovitnih tleh s pravilno rabo in ustreznim gnojenjem lahko ustvarimo travno rušo z dobro botanično sestavo.

Dobri naravni travniki in pašniki vsebujejo od 50 do 70 % trav, 10 do 30 % metuljnic in 10 do 30 % zeli. Pri sejanih travnikih je navedeno razmerje optimalno, če je trav 50 do 70 %, metuljnic 30 do 40 % in zeli 0 do 10 % (Korošec in Leskošek, 1998). V Sloveniji imamo glede na zastopanost funkcionalnih skupin zelo različno travno rušo, kar je posledica naravnih razmer in gospodarjenja s travinjem. Pri kosni rabi travne ruše imamo več visokih rastlin, pri pašni rabi pa več nizkih rastlin. Tako imamo pri kosnih travnikih travno rušo, ki je redka in vsebuje veliko zeli, na pašnih travnikih pa gosto in nizko travno rušo. Dobre botanične sestave ne morejo imeti travniki na suhih tleh (senožeti) ali mokrih tleh (močvirja) (Čop, 1998). Travna ruša z dobro botanično sestavo raste le na oskrbovanih in gnojenih travnikih, ki niso niti prevlažni niti presuhi.

Floristična pestrost in količina pridelka sta močno odvisni od pogostosti in načina rabe, obe se zmanjšujeta s povečanjem intenzivnosti rabe (Čop, 1998). Po drugi strani pa se z intenzivnostjo na siromašnih tleh poveča zastopanost vrst z večjim ravnim potencialom ter izboljša kakovost zelinja (Tallowin, 1996). Vrste z večjim ravnim potencialom dajo ob pravilni rabi velik in kakovosten pridelek.

Kemična sestava, prebavljivost in energijska vrednost krme s travinja so odvisne od številnih okoljskih dejavnikov. Znano je, da zvišana temperatura okolja povečuje v krmi delež celičnih sten in lignina v njih, s tem pa zmanjšuje njeno prebavljivost. Poleg temperature negativno vpliva na prebavljivost krme še oskrba z vodo, v določenih razmerah tudi intenzivno gnojenje z dušikom, predvsem pa starost krme ob košnji. Na

prebavljivost in hranilno vrednost krme pa pozitivno vplivata osvetlitev in pogostost rabe. Odločilen dejavnik, ki vpliva na kakovost krme, ter nanj lahko tudi vplivamo, je starost krme ob košnji oziroma paši, ki je odvisna od pogostosti rabe travinja, ta pa tudi od intenzivnosti gnojenja (Babnik, 1998).

Na koncu velja poudariti, da cilj gospodarjenja na travinju ni samo velika pridelava kakovostne krme, ampak tudi varovanje biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti h kateri so v preteklih stoletjih odločilno pripomogli ravno različni načini rabe travinja.

1.1 NAMEN RAZISKAVE

Raziskavo smo naredili z namenom, da bi ugotovili naravno in proizvodno vrednost travinja na kmetiji Kavčič. Raziskava naj bi pokazala kako mikro-lokacijske rastne razmere in raba travinja vplivata na količino in kakovost travniške krme (zelnja), na botanično sestavo, pestrost travne ruše in njeno gostoto.

2 PREGLED OBJAV

2.1 POMEN PEDO-KLIMATSKIH RAZMER ZA RAST TRAVNE RUŠE

Travna ruša je stalno izpostavljena številnim vplivom, ki izhajajo iz rastišča. Rastišče torej predstavlja okolje, v katerem na rast in razvoj živih organizmov in njihovih združb deluje cela vrsta abiotičnih (podnebje, tla, hidrološke in orografske razmere) in biotičnih dejavnikov (vpliv rastlin, živali in človeka). Rastišče ali biotop je torej celota vseh dejavnikov mrtve in žive narave (Korošec, 1998). Vsi navedeni dejavniki vzajemno delujejo na rast in razvoj travne ruše v pozitivnem ali negativnem smislu.

Travinje omogoča produktivno kmetijsko rabo takšnih rastišč, ki za druge kulture običajno niso primerna. Takšna rastišča opredeljujejo slaba tla (pretežka, preplitva, premokra, preveč kamnita), prestrme lege, preveč senčne lege, prevelika nadmorska višina ali preveč padavin (Korošec, 1984). Kljub temu ima travinje zaradi velike prilagodljivosti travniške flore sorazmerno veliko pridelovalno zmogljivost (Leskošek in Verbič, 1981).

Rast rastlin je najbolj odvisna od lastnosti tal. Rastline iz tal dobijo vse snovi, ki jih potrebujejo za normalno rast in razvoj. Glavni pokazatelj rodovitnosti tal je organska snov. Struktura tal nastaja z delovanjem t. i. tlotvornih dejavnikov tako, da se minerali in organski delci povezujejo v talne skupke ali agregate. Med agregati in znotraj njih pa nastajajo pore, v katerih sta za rast rastlin nujno potrebna zrak in voda (Čop in Zupanc, 2012). Težja (ilovnata do glinasta) tla imajo veliko kapaciteto za vodo in so zelo primerna za pridelovanje krme na travinju, saj omogočajo obilne in kakovostne pridelke (Korošec, 1984). Iz tega lahko sklepamo, da so težja tla bolj primerna za travnike in pašnike kot lahka, ker imajo večjo kapaciteto za vodo, kar pozitivno vpliva na rast in razvoj večine gospodarsko pomembnih vrst v travni ruši.

Tudi svetloba pozitivno vpliva na rast in razvoj travne ruše. Večina rastlin potrebuje za rast in razvoj veliko svetlobe, torej sodijo med svetloljubne (heliofilne) in le v manjši meri med sencoljubne (skiofilne) rastline (Korošec, 1984). Na zasenčenih travnikih se iz ruše izgubijo kakovostne vrste, zlasti metuljnice (Babnik, 1998).

Med pedo-klimatskimi dejavniki ima preskrbljenost z vodo največji vpliv na razširjenost posameznih tipov travinja in na količino pridelka. Na travinju je za tvorbo 1 kg suhe snovi potrebno okrog 800 l vode (Korošec, 1998).

2.2 VPLIV RABE IN GNOJENJA NA BOTANIČNO SESTAVO TRAVNE RUŠE

Travno rušo z dobro botanično sestavo najdemo le na oskrbovanih in gnojenih travnikih, ki niso niti prevlažni niti presuhi. Čim slabše so rastne razmere na travinju, tem večje je število rastlin, ki sestavljajo travno rušo (Korošec, 1998). Travna ruša je polifitna rastlinska združba, sestavljena iz številnih povečini trpežnih zelatih rastlin, ki jih s kmetijskega stališča razvrščamo v tri skupine: trave (Poaceae), metuljnice (Fabaceae) in zeli. Po ugotovitvah nemškega strokovnjaka za travinje E. Klappa ima pomembno vlogo v

travni ruši pravzaprav le 60 vrst rastlin, od tega 15 vrst trav, 7 vrst detelj in 38 vrst zeli (Nösberg in sod., 1994).

Na botanično sestavo najbolj vpliva raba in gnojenje travinja. Z gnojenjem in izkoriščanjem travne ruše, zlasti s pašo, se v ruši zmanjša število rastlin v korist kakovostnejših komponent ruše (Korošec, 1998). Intenzivnost pridelovanja, tri ali štiri košnje namesto dveh, in močnejše gnojenje stanje poslabša, tako da se poveča vsebnost zeli za okrog 10 do 15 % (Leskošek in Verbič, 1981). Raba in gnojenje ob intenzivnem pridelovanju močnejše vplivata na botanično sestavo in pridelek travne ruše kot talno-podnebni dejavniki. V razmerah ekstenzivnega pridelovanja pa imajo vodilno mesto pri vplivu na botanično sestavo talno-podnebni dejavniki (Nosberg in sod., 1994).

Gnojenje najhitreje in najbolj učinkovito spremeni sestavo travne ruše. Trave so na splošno velike porabnice dušika in kalija. Fosforja ne potrebujejo veliko, vseeno pa toliko, da so glavna rastlinska hranila dušik, fosfor in kalij, v določenem razmerju. Detelje prav tako porabijo veliko kalija, vendar znatno več fosforja kot trave. Ker vemo, da so metuljnice velike porabnice fosforja in kalija, dušika tej skupini rastlin ni treba dodajati, saj si ga rastline same priskrbijo. Trave pa so izrazite porabnice dušika. Pretirano gnojenje z dušikom pospešuje rast zeli. Če v ruši želimo izboljšati sestavo, torej povečati delež metuljnic v njej, bomo močnejše gnojili le s fosforjevimi in kalijevimi gnojili (Korošec, 1984). Ker organska gnojila po sestavi vsebujejo največ dušika, z njimi pospešujemo rast trav in zeli. Vsaka ruša se že v drugem letu gnojenja botanično bistveno spremeni. V vsaki siromašni ruši je namreč tudi obilo dobrih vrst trav in metuljnic, ki se zaradi slabe prehrane ne morejo razviti (Leskošek, 1998).

Vpliv rabe na botanično sestavo je odvisen od vrste (košnja ali paša) rabe. S košnjo oviramo širjenje nizkih vrst trav, ker so stalno v senci visokih (ruša se redči), s pašo pa dosežemo nizko in gosto travno rušo (Korošec, 1984). Kompromisna rešitev za doseganje velikih kakovostnih pridelkov in ohranjanja kakovostne ruše bi lahko bila v občasni (vsakih nekaj let) zelo pozni košnji, da rastline odvržejo seme. Za tako košnjo vsako leto namenimo le del površine (Leskošek, 1993).

Da vpliv rabe močno vpliva na botanično sestavo vidimo iz podatkov, ki so bili pridobljeni na podlagi poskusov. Na ekstenzivnem pašniku (Mesobrometum) so določili 65 vrst, na travnikih z 2-kosno rabo (Mezobrometum, Arrhenatheretum) od 45 do 50 vrst ter na travnikih s 3 do 4 kosno rabo (Arrhenatheretum) in z zmernim gnojenjem ($150 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ leto}^{-1}$) 26 vrst (Čop, 1998). Ob zelo intenzivni kosni ali pašno-kosni rabi ($235 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ leto}^{-1}$), ko je bila združba Arrhenatheretum 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).

2.3 VPLIV RABE IN GNOJENJA NA KOLIČINO IN KAKOVOST TRAVNIŠKE KRME

Proizvodna zmogljivost travne ruše je skupek lastnosti vseh vrst trav, detelj in zeli, ki sestavljajo travno rušo. Sestava travne ruše ni nekaj stalnega, temveč se spreminja pod

vplivom različnih dejavnikov. S spreminjanjem botanične sestave travne ruše, se spreminja tudi njena proizvodna zmogljivost, ki je najpomembnejša lastnost (Korošec, 1998).

Najhitreje in najučinkoviteje botanično sestavo travne ruše spremeni gnojenje. Z njim se sestava travne ruše spremeni že zaradi različnih osnovnih potreb posameznih glavnih treh skupin travniškega rastja – trav, detelj in zeli. Ker vemo, da so metuljnice velike porabnice fosforja in kalija, dušika tej skupini rastlin ni treba dodajati, ker si ga same priskrbijo. Močnejše gnojenje z dušikom celo škoduje tem vrstam rastlin. Nasprotno pa so trave izrazite porabnice dušika. Fosfor in kalij sta jim sicer potrebna, vendar v mnogo manjši količini. Zeli niso zahtevne za rastlinska hranila, na splošno njihovo rast močno pospešuje pretirano gnojenje z dušikom (Korošec, 1997). Z enostranskim gnojenjem z dušikom oviramo rast in razvoj metuljnic ter pospešujemo rast trav in zeli. Z enostranskim gnojenjem s fosforjevimi in kalijevimi gnojili mnogo manj vplivamo v negativni smeri, ker so te hranilne snovi bolj ali manj potrebne vsem skupinam travniških rastlin, najbolj pa seveda metuljnicam.

Za doseganje velikih in kakovostnih pridelkov je gnojenje z dušikom najpomembnejše, ker s 100 kg mrve odnesemo s travnika 1,4 kg dušika. Gnojenje z dušikom pospeši rast in razraščanje rastlin ter pripomore k večjemu izkoristku ostalih hranil. Dušik v krmi poveča vsebnost beljakovin in drugih dušikovih spojin. Gnojenje z dušikom povečuje količino in kakovost pridelka travne ruše (Korošec, 1998). Tudi, če skrbno in strokovno gnojimo, se ves dušik ne izkoristi, zato je za velike pridelke praviloma treba dati nekoliko več dušika kot ga rastline potrebujejo (Mihelič in sod., 2010).

Brez fosforja nam travniške rastline ne morejo dati zadovoljivih pridelkov. Gnojenje s fosforjem vpliva na razraščanje in formiranje večje količine listja, povečuje vsebnost beljakovin in fosforja v rastlinski masi, zboljšuje hranilnost-prebavljivost krme ter zmanjšuje količino težje prebavljivih in neprebavljivih sestavin v krmi. S fosforjevimi gnojili pozitivno vplivamo na delež metuljnic v travni ruši. S 100 kg mrve odnesemo s travinja 0,6 kg P_2O_5 . Za povprečni pridelok 8 t ha^{-1} moramo gnojiti z okrog 80 kg P_2O_5 ha^{-1} . Fosfor se ne izpira iz tal, zato lahko z njim gnojimo tudi v jeseni (Korošec, 1998).

Trave porabljajo kalij v večji meri kot dušik in fosfor, zlasti če travinje pozno kosimo ali pasemo. S 100 kg mrve odnesemo s travnikov okrog 2,7 kg K_2O , zato je ob našem povprečnem pridelku mrve treba gnojiti z okrog 100 do 140 kg K_2O ha^{-1} . Gnojenje s kalijem pospešuje zlasti razraščanje rastlin, rast stebel in listja. Kalij povečuje odpornost trav proti nizkim temperaturam in suši. Povečuje delež metuljnic v travni ruši, zlasti če ga trosimo skupaj s fosforjevimi gnojili (Korošec, 1998). Na splošno gnojenje s kalijem ugodno vpliva na povečanje količine in kakovosti pridelka.

Tudi z rabo vplivamo na količino in kakovost pridelka. S stalno štirikratno košnjo v rastni dobi, v desetletju ali dveh, rušo zelo spremenimo. Uveljavijo se rastline, ki se razmnožujejo vegetativno in rastline, ki semenijo pred košnjo. Tako bi bilo s stališča botanične sestave ruše primernejša dva- do trikratna košnja v rastni dobi. Seveda pa je v tem primeru predvsem pridelok prve košnje, če je ne izvedemo dovolj zgodaj, slabe kakovosti (Kramberger, 1995). Taka ruša sčasoma postane redka in preslegasta. V njej raste majhno število nizkih vrst trav in detelj ter veliko visokih in z listjem slabo

obraščenih vrst trav in nekaterih drugih debelo stebelnih rastlin. Ker so visoke trave praviloma manj listnate, vsebujejo manj beljakovin in več vlaknin. Pridelek z ruše, kjer prevladujejo visoke vrste trav, je slabše kakovosti še posebej, če zakasnimo s prvim odkosom (Korošec, 1984). S stalno košnjo, ob bolj ali manj določenem času, pospešujemo rast in razvoj predvsem visokih vrst trav, ki so manj listnate in dajo več trše, slabše krme kot pa nizke vrste trav.

Detelje v travni ruši dodatno izboljšajo rodovitnost tal zaradi povečanja količine dušika v njih. Znano je, da se metuljnice oskrbujejo z dušikom, ki je v talnem zraku. Zato so z dušikom navadno dobro prehranjene, kar posledično pomeni tudi večjo vsebnost tega hranila v vseh rastlinskih delih, v primerjavi z drugimi kulturnimi rastlinami (Čop in Zupanc, 2012). Koristne zeli in metuljnice v travni ruši praviloma izboljšujejo kakovost krme in ne zmanjšajo izrazito pridelka zelinja, če so v ruši optimalno zastopane. Obe skupini izboljšata mineralno sestavo in upočasnita prehitro slabšanje hranilne vrednosti zelinja z napredovanjem razvoja rastlin (Čop, 1998).

Floristična sestava in količina pridelka sta močno odvisni od pogostosti in načina rabe travinja. S povečanjem intenzivnosti pridelovanja se obe zmanjšata. V okviru strokovnih določenih meja to povečanje vpliva na bolj kakovostno krmo, prav nič pa ne škodi pestrosti rastlin na našem travinju (Čop, 1998).

2.4 PREGLED TRAVIŠČ, POVEZANIH S KMETIJO KAVČIČ

Zaradi številnih vplivov in zaradi različne zmožnosti prilagajanja posameznih travniških vrst tem vplivom, se je izoblikovalo več tipov travišč. Travišče (agronomsko »travinje«) označujejo določene življenjske razmere in je odsev danega rastišča (Seliškar in Wraber, 1986). Za nastanek travišča je potrebna določena podobnost življenjskih razmer. Vrste, ki ne morejo prenesti razmer določenega rastišča prej ali slej izginejo.

Na naši kmetiji sta se razvila dva tipa travišč. Na enoti 1, 2, 3 in 4 so gojeni travniki iz zveze *Arrhenatherion*, na enoti 5 pa nižinsko travišče z volkom iz zveze *Violion caninae*.

Gojeni travniki iz reda *Arrhenatheretalia* se delijo na:

1. Gojeni travniki iz zveze z visoko pahovko (*Arrhenatherion*):
 - visoko pahovkovje z rebrincem (*Pastinaco-Arrhenatheretum*),
 - visoko pahovkovje z gomoljasto zlatico (*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum*),
 - sejani travniki z laško ljulko (*Lolietum multiflorae*),
 - vlažni travniki travniškega repa (*Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis*).
2. Mezofilni pašniki in parkovne trate iz zveze s pasjim repom (*Cynosurion*):
 - pašniki z ljulko in bilnico (*Festuco commutatae-Lolietum*),
 - pohojena trata z angleško ljulko (*Lolietum perennis*),
 - pašniki angleške ljulke in pasjega repa (*Lolio-Cynosuretum cristati*).

Gojeni travniki so rezultat človeka in uspevajo na ravninah in zmernih nagibih od nižin do gorskega pasu. Uspevajo na rjavih tleh, ki so globoka, sveža ter zmerno kislina do bazična.

Gojeni travniki potrebujejo zadostno količino vlage. Za gojene travnike je najbolj optimalno, da so padavine skozi vso vegetacijsko dobo razporejene enakomerno. So trajne združbe, ki v primeru košnje in gnojenja z organskimi in anorganskimi gnojili dobro uspevajo. Zaradi stalne košnje gojenih travnikov na njih prevladujejo trave, ki imajo zaradi meristemoidov na bazi listov omejeno sposobnost ponovne rasti. Travniki, ki so zmerno gojeni, so floristično bogati in v posameznih obdobjih opazimo značilne razvojne faze z dominantnimi vrstami. Spomladi je prva faza z regramom, nato sledijo ripeča zlatica, navadne kislice, cvetoče trave in po košnji v poznem poletju navadni otavčič. Najbolj intenzivne površine gojenih travnikov, so travniki z visoko pahovko in so v večini primerov najmanj trokosni. Redno in pogosto obilno gnojenje z raznimi gnojili lahko pripelje do pojava nekaterih nezaželenih nitrofilnih vrst kot npr. topolistnega ščavja (*Rumex obtusifolius* L.). Gojeni travniki se nahajajo po vsej Sloveniji na globokih tleh do nadmorske višine 700 do 800 m (Kaligarič in Seliškar, 1999).

Indikatorske vrste: *Arrhenatherum elatius* (L.) PB. ex J. & C. Presl. - Visoka pahovka, *Alopecurus pratensis* L. – travniški lisičji rep, *Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilger – puhasta ovsika, *Campanula patula* L. – razprostrta zvončica, *Crepis biennis* L. – dvoletni dimek, *Cynosurus cristatus* L. – navadni pasji rep, *Dactylis glomerata* L. – navadna pasja trava, *Knautia arvensis* (L.) Coulter – njivsko grabljišče, *Lolium perenne* L. – angleška ljuljka, *Medicago lupulina* L. – hmeljna meteljka, *Phleum pratense* L. – travniški mačji rep, *Poa pratensis* L. – travniška latovka, *Rhinanthus minor* L. – mali škrobotec, *Rumex acetosa* L. – navadna kislica, *Stellaria graminea* L. – travnata zvezdica, *Taraxacum officinale* Weber in Wiggers – navadni regrat, *Veronica arvensis* L. – poljski jetičnik.

Nižinska travišča iz zveze travišč z volkom (*Violion caninae*).

Na negnojenih ali nepravilno gnojenih zakisanih in plitvih distričnih tleh na peščenjakih uspevajo nižinska travišča z volkom. Kosijo se enkrat ali največ dvakrat. Rastline so nižje rasti, travna ruša pa večinoma ni sklenjena. Ta travišča se počasi izgublajo in so že skoraj izgubila svoj prvotni izgled. Ker so se ta travišča marsikje začela gnojiti so trave, ki so boljše za pridelavo, izpodrinile ta travišča. Površine, ki so še ostale, so razmeroma majhne in potisnjene ob gozd, ali pa na bolj strme terene. Toda tudi tam ta travišča niso varna, saj je vedno bolj opazen vpliv gnojenja okoliških travnikov in njiv.

Indikatorske vrste: *Nardus stricta* L - volk, *Genista tinctoria* L. – barvilna košeničica, *Arnica montana* L – navadna arnika, *Polygala vulgaris* L - navadna grebenuša, *Viola canina* L. – pasja vijolica, *Potentilla erecta* (L.) Rausch – srčna moč, *Calluna vulgaris* L.Hull. – jesenska vresa, *Pimpinella saxifraga* L. – navadni bedrevec (Kaligarič in Seliškar, 1999).

2.5 PRIDELEK IN KAKOVOST TRAVNIŠKE KRME V SLOVENIJI

Za doseganje maksimalnih pridelkov krme na travinju in najprimernejše konzerviranje pridobljenih hranilnih snovi za prehrano živali, je nujno treba dobro poznati vse tri sestavne člene kompleksa (tla-rastlina-žival) oziroma pogoje pridelovanja travniške krme, ki bo imela ustrezno hranilno vrednost (Korošec, 1984). Na travinju lahko pridelamo

izjemno velik pridelek kakovostne krme za živino. S primerno agrotehniko lahko pridelek s travinja presega pridelek najbolj rodovitnih njivskih poljščin in je po proizvodnji krmnih enot enakovreden pridelku 11 t koruznega zrnja, 12,6 t ječmenovega zrnja, 71 t koruzne silaže itn. (Ocoklič in sod., 1983).

V Slovenskih razmerah naravna proizvodna zmogljivost rodovitnejših travniških združb ali tipov travinja znaša okrog 55 kg suhe snovi na ha na dan v času rasti. Tako bi v naših razmerah, pri normalni agrotehniko pridelovanja, letni pridelek lahko znašal tudi 11 do 15 t mrve na hektar (boljši tipi travinja). Poleg pridelka je problem tudi slaba hranilna vrednost krme z našega travinja. Večletne analize kažejo, da naša krma v povprečju vsebuje le okrog 26 do 30 škrobnih enot in samo 4 do 5 % prebavljivih beljakovin (Korošec, 1998).

Hranilna vrednot pridelane travniške krme je primerna za intenzivno govedorejo le, če kosimo dovolj zgodaj glede na razvojni stadij (latenje oziroma klasenje pri travah, brstenje pri deteljah) oziroma v starosti ruše do 6 tednov, če rastline ne tvorijo bili ali stebel z generativnimi organi (Kramberger, 1995). Če želimo doseči pridelek z veliko hranilnih snovi, potem moramo kositi zgodaj. S pozno košnjo se hranilna vrednost krme zmanjšuje že samo zato, ker upada količina beljakovin pa tudi zato, ker žival porabi več energije, da prežveči in prebavi trdo krmo. Večje število košenj da nekaj manj dobre krme, z manjšim številom košenj pa pridelamo več slabše krme.

Na trajno negnojenem travinju dosegamo 2,3 ali 4 t SS ha⁻¹ leto⁻¹. S PK gnojenjem se pridelek lahko poveča za 2,5 do 3,5 t SS ha⁻¹ leto⁻¹ na približno 5 do 8 t SS ha⁻¹ leto⁻¹. Dodatni N, obenem s povečanim številom rab, pa omogoča okoli 7 do 12 t SS ha⁻¹ leto⁻¹ in hkrati, zaradi zgodnejše rabe občutno izboljša kakovost krme (Korošec in Leskošek, 1998). V Sloveniji imamo povprečni letni pridelek 5,5 t SS ha⁻¹ leto⁻¹ (Statistični urad Republike Slovenije, 2011).

V preglednici 1 so prikazani podatki povprečne hranilne vrednosti, ki so jih dobili Verbič in Babnik (1998), Verbič (1999) ter Žnidaršič in sod. (2002). Podatki se nanašajo na vzorce sena, ki je bilo pridelano na polnaravnem travinju ob srednje zgodnji košnji, t.j. v času cvetenja glavnih vrst trav. Verbič (1999) pri tem navaja, da se kakovost krme postopno izboljšuje, saj se je v zadnjih 30 letih vsebnost SVI v senu zmanjšala s 330 na 310 g kg⁻¹ SS.

Preglednica 1: Povprečna hranilna vrednost sena v Sloveniji, pridelanega v letih 1998, 1999 in 2002. Podatki so nastali na podlagi analize travniških vzorcev, ki jih kmetje prinesejo na Kmetijski inštitut Slovenije.

	Verbič in Babnik (1998)	Verbič (1999)	Žnidaršič in sod. (2002)
SB (g kg ⁻¹ SS)	140	110	111,5
SVI (g kg ⁻¹ SS)	310	312	309,6
SP (g kg ⁻¹ SS)	/	80	77,8
NEL (MJ kg ⁻¹ SS)	5,4	5,1	4,9

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 OPIS KMETIJE IN TRAVINJA NA KMETIJI KAVČIČ

Kmetija Kavčič, po domače »Budl«, leži na Žirovskem Vrhju Sv. Urbana na nadmorski višini 708 (od 667 do 770) m ter spada med gorsko-višinsko območje, ki je manj primerno za intenzivno kmetovanje (OMD). Kmetija leži na severovzhodni strani hriba Žirovski Vrh (901 m nadmorske višine), ki je bolj poznan po Rudniku urana Žirovski Vrh. Žirovski Vrh se nahaja v Poljanski dolini (Škofjeloško hribovje) in leži med Gorenjo vasjo in Žirmi.

Kmetija ima v uporabi 19 ha zemljišč, od tega je 7 ha travnikov, 0,15 ha njiv, ostalo pa je gozd. Na 6 ha imamo tro-kosno rabo travinja, ostalo pa so slabši travniki, kjer se opravi samo ena (čistilna) košnja. Na kmetiji v povprečju redimo 10 GVŽ ter imamo povprečno obremenitev 1,4 GVŽ na ha. Redimo 5 krav dojlj, ostalo pa so teleta in biki za pitanje. Poleg živine imamo še 12 turnusov piščancev na leto. V enem turnusu redimo 110 piščancev. Piščančji gnoj se shranjuje skupaj z govejim in se z njim premeša ter potrosi po travnikih. Imamo hlevsko rejo živali na privez. Izločke živali shranjujemo v obliki gnojnice in hlevskega gnoja. Za nastilj uporabljamo steljo iz domačega gozda, nekaj stelje pa tudi dokupimo v obliki žagovine. Gnojnico polivamo po površinah v spomladanskem času ter pred vsako košnjo, zaradi premajhnega skladiščnega prostora pa tudi v jeseni. Hlevski gnoj trosimo po površinah zgodaj spomladi in v jeseni. Na površinah, ki so v spomladi ali v jeseni bile pognojene s hlevskim gnojem, spomladi opravimo travniško brananje. Na ostalih površinah, kjer ni bilo gnojeno, brananja ne opravimo, saj je teren strm in spomladi pred vegetacijo največkrat vlažen in pride pri strojnem brananju do velikih poškodb travne ruše. Kmetija je vključena v program razvoja podeželja, zato mora izvajati določene ukrepe (evidence o opravilih, gnojilni načrti itd.). Iz programa razvoja podeželja kmetija črpa določena sredstva do katerih je upravičena.

Na kmetiji Kavčič smo v letu 2009 izvedli raziskavo, katere namen je bil ugotoviti pridelek in kakovost zelinja, botanično sestavo in strukturo travne ruše. Proučevanih je bilo pet travniških enot, ki smo jih izbrali glede na pridelovalno prakso in botanično sestavo travne ruše. Travniške enote se med seboj razlikujejo po velikosti parcel, nagibu terena, globini in rodovitnosti tal, botanični sestavi travne ruše in intenzivnosti pridelovanja travniške krme.



Slika 1: Karta v merilu 1:5060, ki prikazuje preučevane travniške enote na kmetiji Kavčič v letu 2009 (GERK, 2011)

Travniška enota 1

Domače ime za to travniško enoto je »Nad hišo« in je velika približno 0,6 ha. Nagib na tej površini je v povprečju 43 %. Po sestavi travne ruše se deli na sejan travnik in na trajni travnik. Na severozahodni strani travniške enote je bila pred približno desetimi leti njiva, ki je bila nato zasejana s travno-deteljno mešanico in je bila sejana samo enkrat. Tla na tej travniški enoti so srednje preskrbljena s hranili in srednje vlažna. Kosi se trikrat letno. V letu raziskave je bil travnik pred prvo košnjo pognojen s 100 kg mineralnega gnojila (NPK 15-15-15) ter s 6800 l gnojnice. Pred drugo košnjo je bilo potrošenega 100 kg mineralnega gnojila (KAN 27 % N). Pred tretjo (zadnjo) košnjo pa je bil travnik pognojen z 80 kg mineralnega gnojila (KAN 27 % N) ter 6800 l gnojnice. Travnik spomladi in v jeseni 2008 ni bil gnojen s hlevskim gnojem, zato ga spomladi 2009, nismo branali s travniškimi branami.



Slika 2: Travniška enota 1 (Žirovski Vrh, 04.07.2011)

Travniška enota 2

Travniška enota 2 je sestavljena iz več domačih imen, in sicer »Za kozolcem«, »Ta dolga njiva«, »U žrelu«, »Breg«, »Ta zadnja njiva«, in je največja preučevana enota, saj meri 1,11 ha. Travnik je srednje preskrbljen s hranili in srednje vlažen. Ta travniška enota je v večji meri precej strma. 0,23 ha je nad 50 % strmine, ostalo pa je vse nad 35 % nagibom, tako da je obdelovanje teh površin oteženo, kar pomeni precej ročnega dela. Okoli leta 2000 je bilo na tej enoti 0,10 ha površine splanirane ter zasejane s travno-deteljno mešanico. V istem obdobju je bilo na tej enoti tudi 0,17 ha njiv, ki so bile potem zatravljene s travno-deteljno mešanico. V letu pred izvajanjem poskusa je bila površina pred prvo košnjo pognojena s 150 kg NPK (15-15-15) ter 6800 l gnojnice. Po prvi košnji je bilo raztrošenega 150 kg KAN-a, po drugi košnji pa 100 kg KAN-a ter 5100 l gnojnice. Ker je bilo zadnje gnojenje s hlevskim gnojem opravljeno jeseni 2006, teh površin spomladi 2009 nismo branali s travniškimi branami.



Slika 3: Travniška enota 2 (Žirovski Vrh, 25.04.2011)

Travniška enota 3

Travniška enota 3, po domače »U travnk«, je velika 0,59 ha. Preučevana travniška enota je bila leta 1992 v celoti planirana. Na tem travniku so bile izvedene tudi hidromelioracije, ker so bila tla mokra in je bilo potrebno urediti odvodnjavanje. Po končanih opravilih je bil travnik v celoti zasejan s travno-deteljno mešanico in pognojen z govejim gnojem. Travnik leži ob gozdu, ob večjem potoku, zato je v rasti zaradi hladnejšega zraka in manj sonca počasnejši, vendar ga vseeno kosimo trikrat. Travnik je srednje preskrbljen s hranili in srednje vlažen. 0,27 ha tega travnika ima nagib nad 35 %, ostali del travnika pa ima okoli 17 % nagib. Jeseni leta 2008 je bil pognojen s hlevskim gnojem, spomladi pa prebranan s travniškimi branami. Pred prvo košnjo je bil pognojen še s 100 kg NPK (15-15-15) ter 3400 l gnojnice. Pred drugo in tretjo košnjo smo ga pognojili s 100 kg KAN-a ter pred tretjo še s 3400 l gnojnice.



Slika 4: Travniška enota 3 (Žirovski Vrh, 10.06.2011)

Travniška enota 4

Domače ime za travniško enoto 4 je »U dolin« in je velika 0,62 ha, tudi ta parcela je bila v preteklosti planirana, in sicer leta 1998. Planiranih je bilo 0,43 ha, ki so bili po končanih opravilih zasejani s travno-deteljno mešanico. 0,18 ha ima naklon nad 50 %, ostala površina pa ima naklon nad 35 % naklonom. V letu izvajanja poskusa je bil travnik spomladi pognojen s 100 kg NPK (15-15-15) ter 6800 l gnojnice, pred drugo in tretjo košnjo s 100 kg KAN-a ter pred tretjo še s 6800 l gnojnice. Ta travnik je bil nazadnje gnojen s hlevskim gnojem jeseni leta 2007, spomladi 2008 pa je bilo opravljeno brananje s travniškimi branami. Preskrbljenost travnika s hranili in vodo je srednja.



Slika 5: Travniška enota 4 (Žirovski Vrh, 09.05.2013)

Travniška enota 5

Na travniški enoti 5, ki ima domače ime »Lovranov rob«, smo opravili samo popis vegetacije, ostalih meritev na tej enoti nismo opravljali, ker iz pridelovalnega vidika ni zanimiva. To enoto kosimo samo enkrat letno in v vsej svoji zgodovini še ni bila gnojena z nobenim organskim ali mineralnim gnojilom. Tla na tem travniku so siromašna, zakisana in plitva. Vegetacijo sestavljajo kserofilne in acidofilne vrste. Na tej enoti opravimo samo eno košnjo, saj je pridelovanje zaradi razgibanosti reliefa zelo oteženo. Pridelek iz te površine je zelo majhen ter zaradi siromašnih tal tudi nekakovosten. Samo košnjo izvajamo v drugi polovici junija ali celo v prvi polovici julija. Travnik ima zaradi svojih lastnosti majhno pridelovalno vrednost, a veliko ekološko. Zanimiv je s florističnega vidika, saj na njem rastejo rastline, ki jih drugje na kmetiji ne najdemo.



Slika 6: Travniška enota 5 (Žirovski Vrh, 27.06.2011)

3.2 RASTNE RAZMERE

3.2.1 Tla na travniških enotah

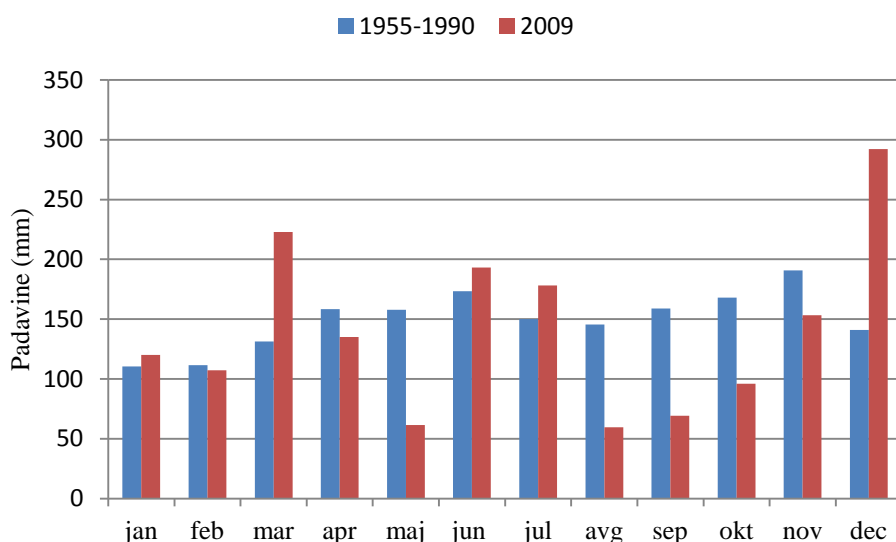
Na preučevanih travniških enotah so distrična rjava tla na grodenskih peščenjakih (globina 0-70 cm). Na vseh travniških enotah, razen na peti, smo opravili od štiri do šest meritev globine tal. Za merjenje tal smo uporabili nabijalno sondo. Sondo smo nabili v tla in jo nato previdno izvlekli, da smo dobili čim lepši talni profil, iz katerega smo potem lahko razbrali globino tal. Iz pridobljenih meritev smo izračunali povprečno globino tal za posamezno travniško enoto. Tako smo ugotovili, da ima največjo povprečno globino tal travniška enota 1 (42 cm), sledi ji travniška enota 4 (35 cm), nato travniška enota 2 (32 cm) in travniška enota 3 z najmanjšo povprečno globino tal (25 cm). Enote 2, 3 in 4 so bile pred leti zaradi lažje obdelave strojno planirane. Posledice zemeljskih del se odražajo v globini tal in talnem profilu. Posledice so najbolj vidne na talnem profilu, saj so se horizonti A, B in C med sabo delno pomešali. Tudi globina tal se je ponekod močno spremenila. Pri teh zemeljskih opravilih smo hoteli ohraniti čim več rodovitne prsti na zgornji površini, kar nam je v veliki meri uspelo. Zaradi strmega terena povsod to ni bilo mogoče, tako da so tla marsikje slabša kot so bila prej. Je pa res, da je sama obdelava teh površin zdaj veliko lažja.

3.2.2 Vremenske razmere

Vremenske podatke smo pridobili iz dveh meteoroloških postaj. Za leto, v katerem je potekala raziskava, smo vzeli podatke iz meteorološke postaje v Gorenji vasi (406 m nadmorske višine), ki je bila najbližja delujoča postaja v letu 2009. Podatke za dolgoletno

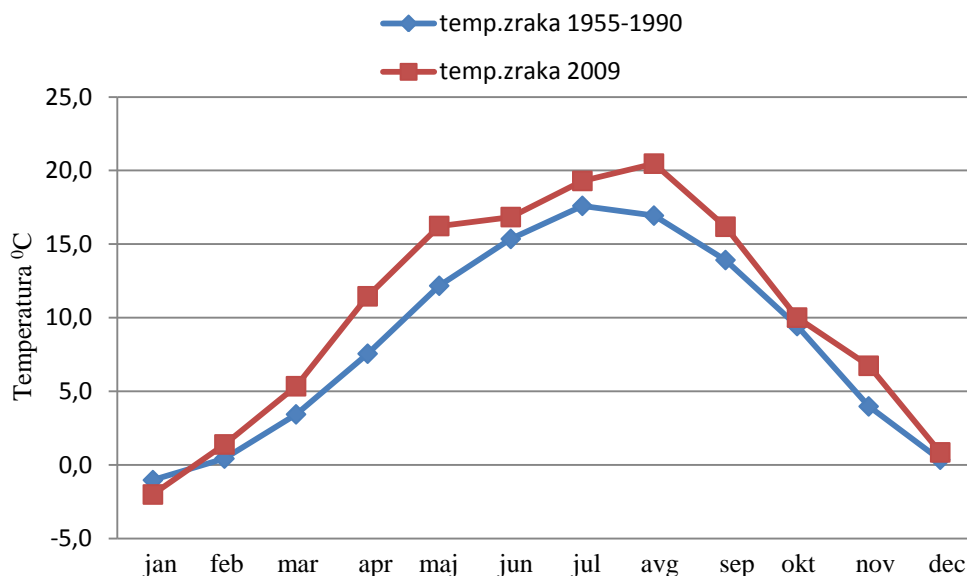
povprečje (1955 do 1990) pa smo pridobili iz meteorološke postaje Javorje (695 m nadmorske višine). Zaradi prenehanja delovanja te postaje so podatki žal stari, vendar smo se vseeno odločili za to postajo, ker je najbližja postaja z dolgoletnimi podatki.

Na sliki 7 so prikazane povprečne količine padavin za leto trajanja raziskave ter za dolgoletno povprečje. Največja količina padavin (292 mm) v letu izvajanja raziskave je bila decembra, torej izven vegetacijske dobe. Če primerjamo podatke z dolgoletnim povprečjem vidimo, da je v letu izvajanja raziskave bilo najmanj padavin ravno takrat, ko bi jih travna ruša najbolj potrebovala. Za našo kmetijo so najbolj koristne padavine v maju, ker takrat travna ruša najbolj prirašča, kar tudi pogojuje pridelek prve košnje. V juniju in juliju vidimo, da je bilo padavin blizu dolgoletnega povprečja. V avgustu in septembru je zopet sledilo bolj suho obdobje. Vsota padavin v letu 2009 je bila 1688 mm, rezultat dolgoletnega povprečja pa 1796 mm.



Slika 7: Primerjava količine mesečnih padavin za leto trajanja poskusa (2009) z dolgoletnim povprečjem (1955 do 1990) (Klimatske razmere, 2012)

Na sliki 8 so prikazane povprečne temperature zraka za leto trajanja raziskave v primerjavi z dolgoletnim povprečjem. Kot vidimo iz slike je bilo leto sicer toplejše od dolgoletnega povprečja (za 1,9 °C), vendar pa večjih odklonov ni bilo. Povprečna letna temperatura za dolgoletno povprečje je bila 8,3 °C, v letu trajanja poizkusa pa 10,2 °C. Najtoplejši je bil mesec avgust, ki je bil za 3,6 °C toplejši kot v dolgoletnem povprečju. Tudi maj je bil precej toplejši, in sicer za 4 °C. Visoka temperatura pa rastlinam ne bi toliko škodila, če ne bi bilo v teh dveh mesecih tudi precej manj padavin kot običajno (slika 7).



Slika 8: Primerjava povprečnih mesečnih temperatur zraka za leto trajanja poskusa (2009) z dolgoletnim povprečjem (1955 do 1990), (Klimatske razmere, 2012)

3.3 METODE DELA

3.3.1 Ugotavljanje pridelka zelinja

Pridelek suhega zelinja smo ugotavljali tako, da smo najprej stehali sveži pridelek in ga nato pomnožili z deležem suhe snovi v njem. Tik pred prvo, drugo in tretjo košnjo smo na vsaki travniški enoti odvzeli po tri vzorce zelinja (povprečna velikost vzorca je bila 16 m²) ter jih stehali. Iz teh vzorcev smo pozneje izračunali količino pridelka sveže snovi na hektar. Od vsakega vzorca smo potem vzeli dober kilogram zelinja, ki smo ga stehali, dali v vreče, nato pa posušili v sušilniku na temperaturi 55 °C. Po končanem sušenju smo vzorce stehali in izračunali vsebnost suhe snovi ter pridelek suhe snovi na preučevanih travniških enotah. V teh vzorcih smo kasneje določili kemično sestavo zelinja.

3.3.2 Kemična analiza zelinja

Na Kmetijskem inštitutu Slovenije (KIS) so s pomočjo bližnje infrardeče refleksijske spektroskopije (NIRS) v posušenih vzorcih mrve določili kemično sestavo zelinja (vsebnost SB, SVI, SM, SP) in neto energije za laktacijo (NEL). Vzorci so bili iz štirih travniških enot, saj pete nismo vzorčili. Pred vsako košnjo smo na vsaki travniški enoti vzeli po tri vzorce, jih stehali in jih posušili v sušilni omari pri 55 °C. Za kemično analizo smo vzorce zmelili na mlinu Brabender skozi 1 mm sito. Higroskopsko vlago smo določili z dodatnim sušenjem dela mletega vzorca pri 105 °C.

NIRS analiza temelji na absorpciji elektromagnetnega valovanja pri različnih valovnih dolžinah v infrardečem območju svetlobnega spektra (Žnidaršič in sod., 2002). NIRS 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 čimer se izognemo nevarnim odpadkom, ki nastanejo pri nekaterih kemičnih analizah (Žnidaršič in sod., 2002).

3.3.3 Botanična sestava travne ruše

Na vseh travniških enotah smo 21.05.2009 izvedli popis travniške vegetacije po Braun-Blanquetovi metodi (priloga A). S pregledom posamezne travniške enote smo si zabeležili vse pojavljajoče rastlinske vrste ter jim nato na podlagi vizuelne ocene dodelili pokrovnostni razred. Pokrovnostni razredi so naslednji:

- r – rastlina je zelo malo prisotna,
- + – 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 %.

Zastopanost funkcionalnih skupin (trave, metuljnice, zeli) v travni ruši smo ugotavljali pred vsako košnjo, tako da smo na vsaki travniški enoti (razen na peti, kjer je bil izveden samo popis) odvzeli po tri vzorce zelinja s površine 0,49 m². Istočasno smo pred prvo košnjo z vsake enote vzeli po tri vzorce s površine 0,49 m² in določili količino svežega vzorca, iz katerih smo določili zastopanost posamezne travniške rastline v skupni masi vzorca. S pomočjo podatkov, ki smo jih dobili s tehtanjem posameznih travniških vrst, smo lahko potem izračunali Shannonov indeks rastlinske pestrosti. Formula za Shannonov indeks rastlinske pestrosti je:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln(p_i)$$

H' = Shannonov indeks rastlinske pestrosti

S = število vrst

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

3.3.4 Meritev strukture travne ruše

Višino travne ruše smo izmerili pred vsako košnjo na vsaki travniški enoti razen na peti. Za to smo uporabili meter za merjenje višine kosne travne ruše. Na vsaki travniški enoti je bilo narejenih petdeset meritev na naključno izbranih mestih. Za vsako parcelo smo ugotovili nadomestno vrednost za gostoto travne ruše. To smo napravili tako, da smo povprečni pridelek suhega zelinja delili s povprečno višino travne ruše. Izračune smo delali za vsako košnjo posebej. Metodo nadomestnega merjenja gostote travne ruše so opisali Tallwin in sod. (2005).

4 REZULTATI

4.1 PRIDELEK IN KAKOVOST TRAVNIŠKE KRME

4.1.1 Pridelek suhe snovi in vsebnost sušine

Povprečja pridelkov so izračunana iz podatkov v prilogah A1, A2 in A3.

Preglednica 2: Povprečni pridelek suhega zelinja na preučevanih travniških enotah po košnjah in skupaj. Prva košnja je bila opravljena 25. maja, druga 21. julija in tretja 16. septembra 2009. Podatki o standardnih napakah povprečij so v oklepajih.

Travniška enota	Pridelek suhe snovi (t ha ⁻¹)			
	1. košnja	2. košnja	3. košnja	letni pridelek
Enota 1	4,3 (0,3)	3,3 (0,2)	1,7 (0,4)	9,3 (0,8)
Enota 2	4,7 (0,7)	3,3 (0,4)	1,9 (0,2)	9,8 (1,2)
Enota 3	3,2 (0,1)	2,3 (0,1)	1,4 (0,1)	6,9 (0,3)
Enota 4	4,2 (0,3)	3,0 (0,1)	2,2 (0,3)	9,4 (0,5)
Povprečje	4,1 (0,4)	3,0 (0,2)	1,8 (0,3)	8,9 (0,7)

V preglednici 2 je prikazan pridelek SS (suha snov) na preučevanih travniških enotah ob posameznih košnjah. Največji pridelek pri prvi košnji je bil na travniški enoti 2 (4,7 t SS ha⁻¹), najmanjši pa na enoti 3 (3,2 t SS ha⁻¹). Pri drugi košnji je bilo ugotovljeno, da sta imeli travniški enoti 1 in 2 enak in hkrati največji pridelek (3,3 t SS ha⁻¹), najmanjši pa je bil na enoti 3 (2,3 t SS ha⁻¹). Pri tretji in hkrati zadnji košnji je bil največji pridelek na travniški enoti 2 (1,9 t SS ha⁻¹), najmanjši pa je bil zopet na travniški enoti 3 (1,4 t SS ha⁻¹). Letni pridelek vseh treh košenj nam kaže, da se tri travniške enote med seboj po pridelku ne razlikujejo dosti, izstopa pa tretja travniška enota, ki ima znatno manjši pridelek (6,9 t SS ha⁻¹). Največji letni pridelek je bil izmerjen na travniški enoti 2 (9,8 t SS ha⁻¹). Povprečni pridelek na vseh travniških enotah je bil 8,9 t SS ha⁻¹.

Preglednica 3: Povprečna vsebnost sušine na preučevanih travniških enotah po košnjah. Prva košnja je bila opravljena 25. maja, druga 21. julija in tretja 16. septembra 2009. Podatki o standardnih napakah povprečij so v oklepajih.

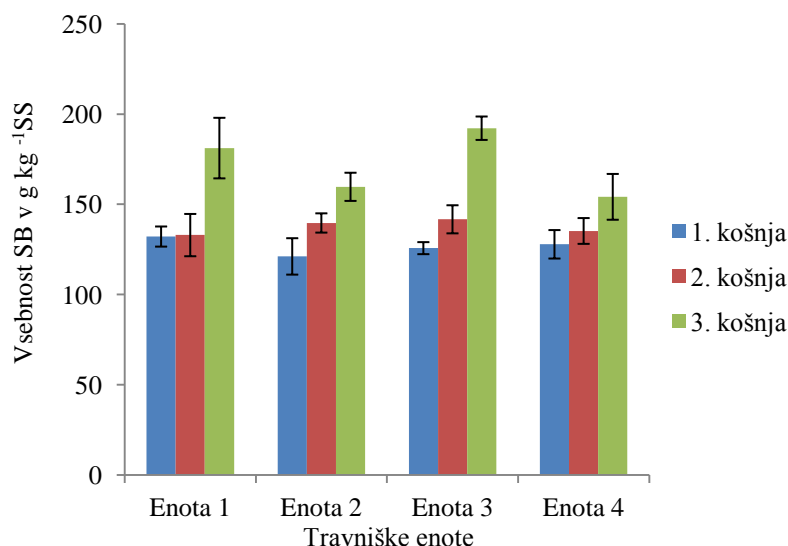
Travniška enota	Vsebnost sušine (g kg ⁻¹ sveže snovi)		
	1. košnja	2. košnja	3. košnja
Enota 1	184,2 (11,3)	180,0 (6,0)	154,5 (3,6)
Enota 2	176,7 (18,4)	173,5 (6,1)	180,4 (6,6)
Enota 3	174,2 (8,6)	146,5 (2,6)	120,6 (7,8)
Enota 4	192,3 (3,4)	156,2 (3,7)	167,7 (4,4)
Povprečje	181,9 (10,4)	164,0 (4,6)	155,8 (5,6)

V preglednici 3 je prikazana povprečna vsebnost sušine. Pri prvi košnji je bila največja vsebnost sušine na travniški enoti 4 s 192,3 g kg⁻¹ sveže snovi, najmanjša pa na enoti 3 s

174,2 g kg⁻¹ sveže snovi, ki pa je bila zelo podobna enoti 2. Pri drugi košnji je bila največja vsebnost sušine na enoti 1 (180 g kg⁻¹ sveže snovi), najmanjša pa na enoti 3 (146,5 g kg⁻¹ sveže snovi). Pri zadnji, tretji košnji, je bila največja vsebnost sušine na travniški enoti 2 (180,4 g kg⁻¹ sveže snovi), najmanjša pa zopet na travniški enoti 3 (120,6 g kg⁻¹ sveže snovi). Iz podatkov vidimo, da je travniška enota 3 imela vedno najmanjšo vsebnost sušine.

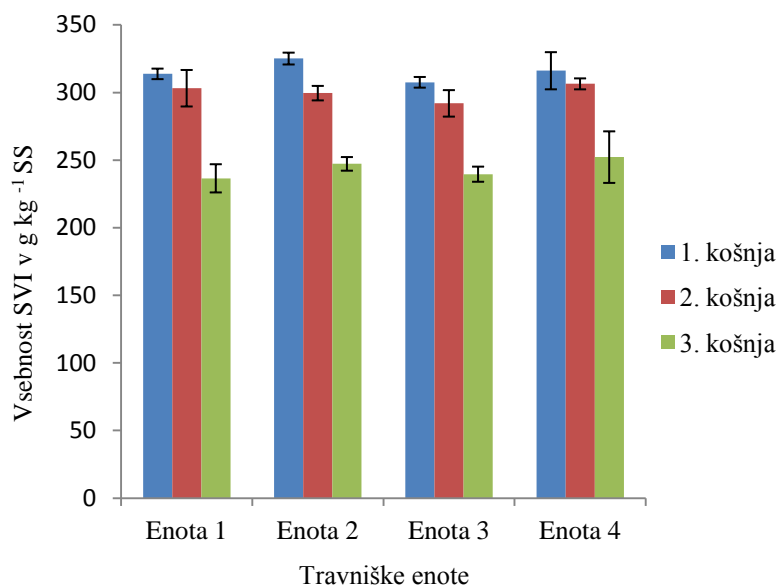
4.1.2 Vsebnost surovih beljakovin, surovih vlaknin, surovih maščob, surovega pepela in neto energije za laktacijo

Povprečja za vsebnosti SB (surove beljakovine), SVI (surove vlaknine), SM (surove maščobe), SP (surovi pepel) in NEL (neto energija za laktacijo) so izračunana iz podatkov v prilogah B1, B2 in B3. Prva košnja je bila opravljena 25. maja, druga 21. julija in tretja 16. septembra 2009.



Slika 9: Povprečna vsebnost SB (g kg⁻¹SS) v travni ruši s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah in po košnjah na kmetiji Kavčič

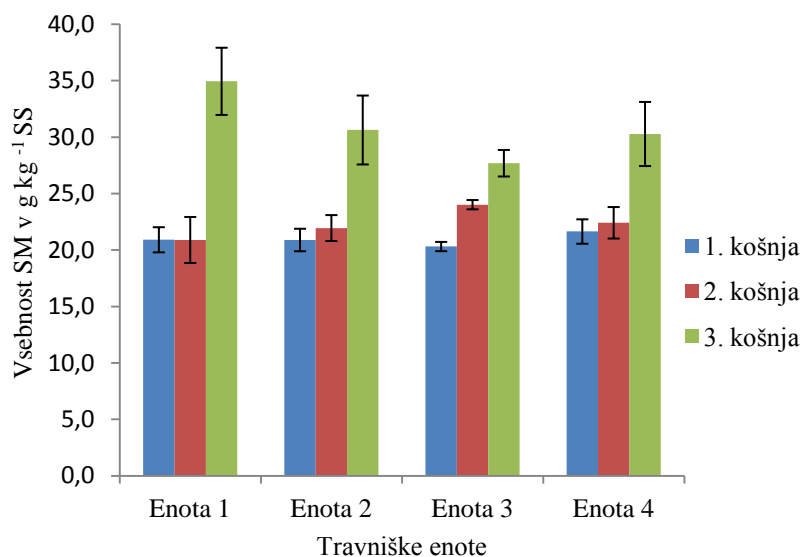
Na sliki 9 je prikazana vsebnost SB, ki je pri prvi košnji največja na travniški enoti 1 (132,2 g kg⁻¹SS), najmanjša pa na travniški enoti 2 (121,1 g kg⁻¹SS), ostali dve travniški enoti se po vsebnosti SB ne razlikujeta veliko. Pri drugi košnji so si vrednosti SB zelo podobne (od 133 do 141,7 g kg⁻¹SS). Največjo vsebnost ima enota 3, najmanjšo pa travniška enota 1. Pri tretji košnji so se vsebnosti SB bolj razlikovale; tako je imela največjo vsebnost SB travniška enota 3 (192,2 g kg⁻¹SS), sledi ji enota 1 (181,2 g kg⁻¹SS), nato enota 2 (159,7 g kg⁻¹SS) ter enota 4 z najmanjšo vsebnostjo SB (154,2 g kg⁻¹SS). Iz slike 9 je razvidno, da se je vsebnost SB ob vsaki košnji povečevala.



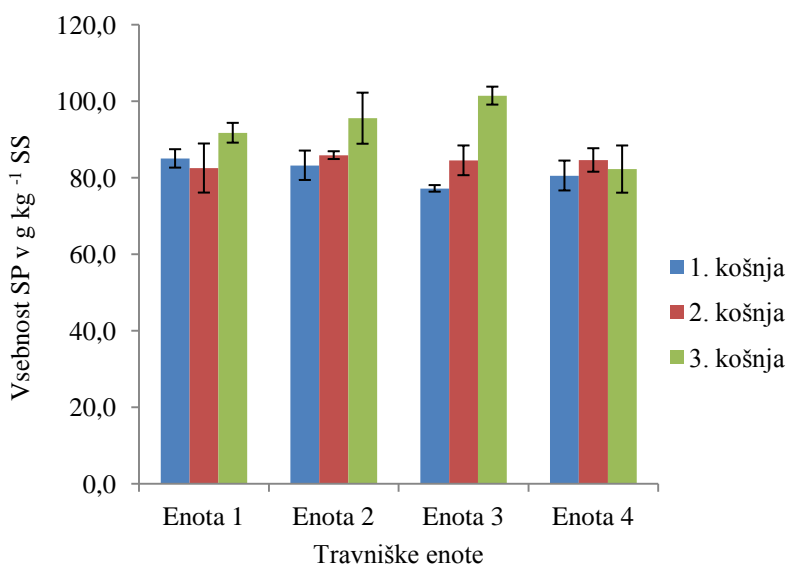
Slika 10: Povprečna vsebnost SVI (g kg^{-1} SS) v travni ruši s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah in po košnjah na kmetiji Kavčič

Kot je razvidno iz slike 10 vsebnost SVI z vsako naslednjo košnjo pada. Pri prvi košnji je bila vsebnost SVI največja na travniški enoti 2 ($325,1 \text{ g kg}^{-1}$ SS), najmanjša pa na travniški enoti 3 ($307,6 \text{ g kg}^{-1}$ SS). Največjo vsebnost SVI pri drugi košnji je imela travniška enota 4 s $306,4 \text{ g kg}^{-1}$ SS, najmanjšo pa travniška enota 3 z 292 g kg^{-1} SS. Pri tretji košnji je imela največjo vsebnost SVI travniška enota 4 ($252,2 \text{ g kg}^{-1}$ SS), najmanjšo pa travniška enota 1 ($236,5 \text{ g kg}^{-1}$ SS). Kot vidimo so vrednosti pri posamezni košnji med travniškimi enotami zelo podobne.

Slika 11 prikazuje vsebnost SM, ki je pri prvi košnji na vseh travniških enotah skoraj enaka. Večje razlike v vsebnosti SM so se pojavile pri drugi in zlasti tretji košnji. Največja vsebnost SM pri prvi košnji je na travniški enoti 4 ($21,6 \text{ g kg}^{-1}$ SS), najmanjša pa na travniški enoti 3 ($20,3 \text{ g kg}^{-1}$ SS). Travniška enota 1 in 2 imata enako vsebnost SM ($20,9 \text{ g kg}^{-1}$ SS). Pri drugi košnji je največja vsebnost SM na enoti 3 (24 g kg^{-1} SS), najmanjša pa na enoti 1 ($20,9 \text{ g kg}^{-1}$ SS). Na sliki 11 je opazno, da se vsebnost SM z vsako naslednjo košnjo veča. Tako je pri tretji košnji največja na travniški enoti 1 ($34,9 \text{ g kg}^{-1}$ SS), najmanjša pa na enoti 3 ($27,7 \text{ g kg}^{-1}$ SS).

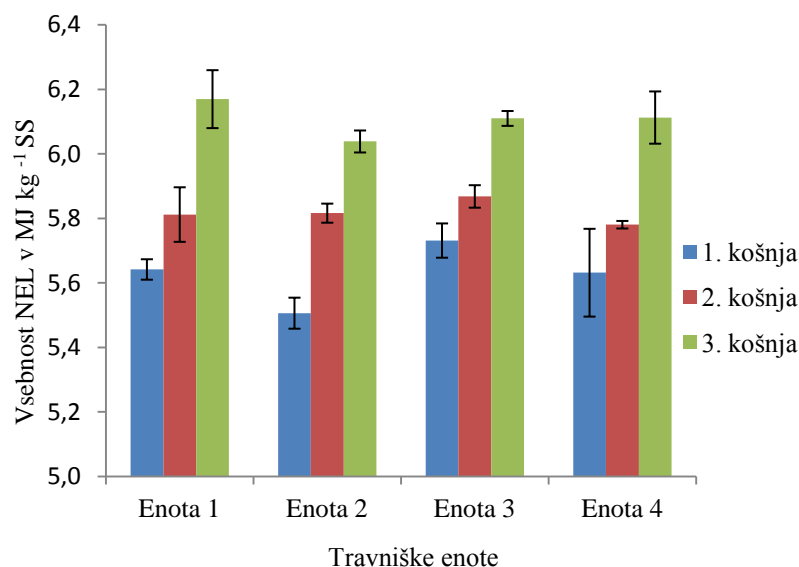


Slika 11: Povprečna vsebnost SM (g kg^{-1} SS) v travni ruši s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah in po košnjah na kmetiji Kavčič



Slika 12: Povprečna vsebnost SP (g kg^{-1} SS) v travni ruši s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah in po košnjah na kmetiji Kavčič

Na sliki 12 vidimo, da je največja vsebnost SP pri prvi košnji na travniški enoti 1 (85 g kg^{-1} SS), najmanjša pa na travniški enoti 3 ($77,2 \text{ g kg}^{-1}$ SS). Pri drugi košnji so si vsebnosti SP zelo podobne; največja je na travniški enoti 2 ($85,9 \text{ g kg}^{-1}$ SS), sledita ji enota 4 ($84,6 \text{ g kg}^{-1}$ SS), enota 3 ($84,5 \text{ g kg}^{-1}$ SS) ter enota 1 z najmanjšo vsebnostjo ($82,5 \text{ g kg}^{-1}$ SS). Pri tretji košnji so si vsebnosti SP bolj različne. Največjo vsebnost ima travniška enota 3 ($101,4 \text{ g kg}^{-1}$ SS), najmanjšo pa enota 4 ($82,2 \text{ g kg}^{-1}$ SS).



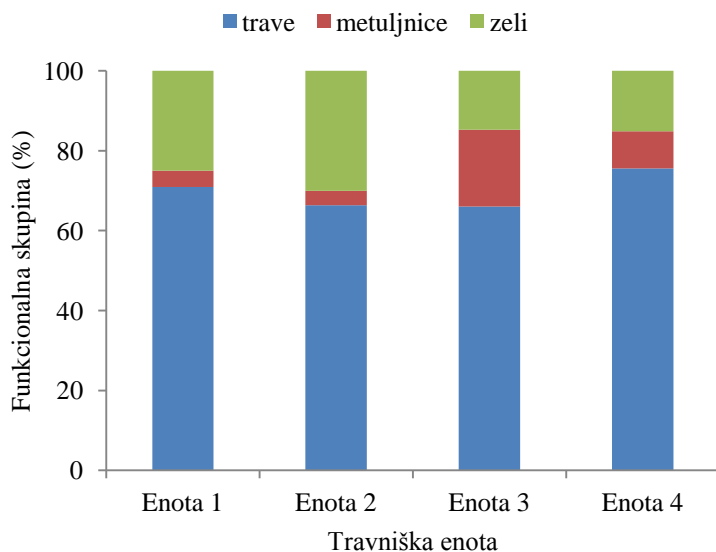
Slika 13: Povprečna vsebnost neto energije za laktacijo ($\text{MJ kg}^{-1}\text{SS}$) v zelinju s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah in po košnjah na kmetiji Kavčič

Neto energija za laktacijo je prikazana na sliki 13. Pri prvi košnji je bila največja vsebnost NEL na travniški enoti 3 s $5,7 \text{ MJ kg}^{-1}\text{SS}$, najmanjša pa na enoti 2 s $5,5 \text{ MJ kg}^{-1}\text{SS}$. Pri drugi košnji ima največjo vsebnost NEL travniška enota 3 s $5,9 \text{ MJ kg}^{-1}\text{SS}$, travniške enote 1, 2, 4 pa imajo enake vsebnosti NEL, in sicer $5,8 \text{ MJ kg}^{-1}\text{SS}$. Pri tretji košnji ima največjo vsebnost NEL travniška enota 1 s $6,2 \text{ MJ kg}^{-1}\text{SS}$, sledita ji travniški enoti 3 in 4 s $6,1 \text{ MJ kg}^{-1}\text{SS}$, najmanjšo vsebnost pa ima travniška enota 2 s $6 \text{ MJ kg}^{-1}\text{SS}$. Kot je razvidno iz grafa, je NEL po enotah pri posameznih košnjah precej podobna, vsebnost NEL pa z vsako naslednjo košnjo strmo narašča.

4.2 BOTANIČNA SESTAVA TRAVINJA

4.2.1 Zastopanost funkcionalnih skupin v travni ruši

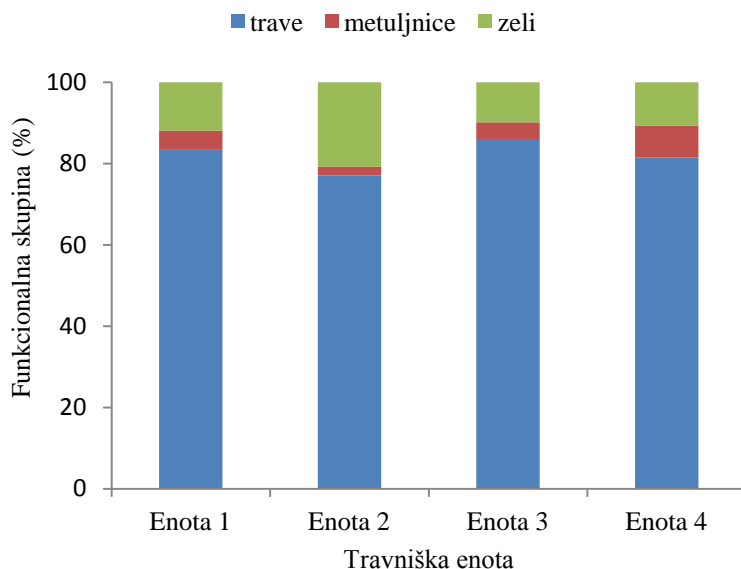
Podatki analize, s pomočjo katerih smo določili zastopanost funkcionalnih skupin (trave, metuljnice, zeli), so v prilogi D1, D2 in D3.



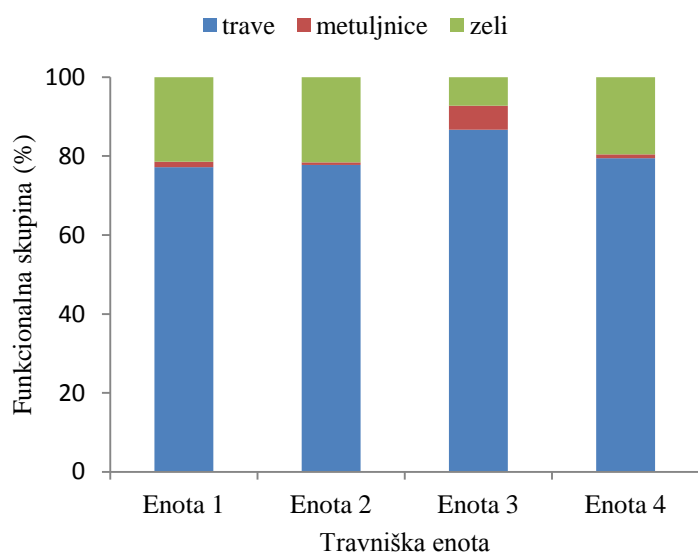
Slika 14: Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009

Na vseh travniških enotah ob prvi košnji močno prevladujejo trave. Delež trav je bil največji na travniški enoti 4 (75,6 %). Delež metuljnic je bil na vseh enotah majhen. Izstopa enota 3, kjer je bil, zaradi melioracij in setve travno-deteljne mešanice, delež metuljnic (19,2 %) dokaj velik. Najmanjši delež metuljnic je bil na enoti 2 (3,6 %). Največji delež zeli je bil na travniški enoti 2 (30,1 %). Ta travniška enota je imela tudi najmanjši delež metuljnic.

Na sliki 15 je prikazana vrednost trav, metuljnic in zeli pred drugo košnjo. Na vseh travniških enotah se je povečal delež trav, delež zeli pa se je zmanjšal. Pri metuljnicah ni bistvene razlike v primerjavi s prvo košnjo, razen na enoti 3, kjer se je delež metuljnic z 19,2 % pri prvi košnji, zmanjšal na 4,1 % pri drugi košnji. Pri zelih najbolj izstopa enota 2, ki ima največji delež zeli (20,8 %), najmanjši delež zeli pa ima travniška enota 3 (9,8 %).



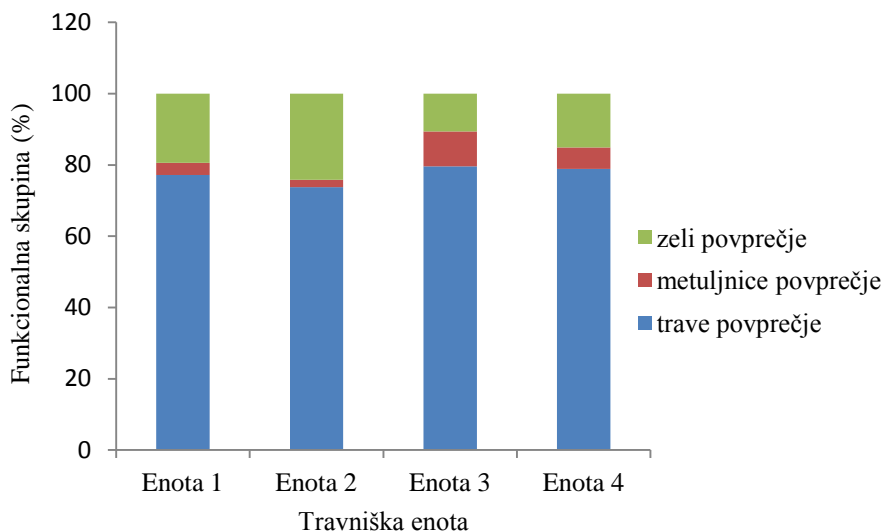
Slika 15: Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred drugo košnjo na kmetiji Kavčič, 21. julij 2009



Slika 16: Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred tretjo košnjo na kmetiji Kavčič, 16. september 2009

Pri tretji košnji, ki jo prikazuje slika 16, opazimo, da se na vseh travniških enotah, razen na enoti 3, delež metuljnic v primerjavi z drugo košnjo zmanjša, poveča pa se delež zeli, razen na enoti 3, kjer se delež zeli zmanjša. Delež trav se bistveno ne spremeni, razen na enoti 1, kjer se zmanjša z 83,4 % na 77,2 %, na ostalih travniških enotah pa je delež trav zelo podoben kot pri drugi košnji. Tako je največji delež trav na enoti 3 (86,7 %), najmanjši pa na enoti 1 (77,2 %). Pri deležu metuljnic izstopa enota tri, ki ima največji delež (6,1 %),

najmanjši delež pa ima enota 2 (0,7 %). Največja zastopanost zeli je na enoti 2 (21,6 %), najmanjša pa na enoti 3 (7,2 %).



Slika 17: Povprečna zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kavčič v letu 2009. Povprečje je izračunano iz podatkov za posamezne košnje.

Slika 17 nam prikazuje povprečno zastopanost funkcionalnih skupin po posameznih travniških enotah skozi vse leto. Kot vidimo na vseh travniških enotah prevladujejo trave, za njimi so zeli, najmanjši delež zastopanosti v travni ruši pa predstavljajo metuljnice. Delež trav je na vseh travniških enotah podoben, rahlo izstopa travniška enota 2, ki ima najmanjši delež trav (73,7 %), največji delež pa ima travniška enota 3 (79,6 %). Zastopanost pri metuljnicah se giblje od 2,1 % (enota 2) do 9,8 % (enota 3). Zastopanost zeli je največja na travniški enoti 2 (24,1 %), sledi ji enota 1 (19,4 %), nato enota 4 (15,1 %) ter enota 3, kjer je zastopanost zeli najmanjša (10,6 %).

4.2.2 Floristična sestava travne ruše

V preglednici 4 je prikazana floristična sestava travne ruše na preučevanih travniških enotah, kjer si vrste sledijo po abecednem vrstnem redu. Med travami so se največkrat pojavile: navadna latovka - *Poa trivialis* L., travniška latovka - *Poa pratensis* L., - navadna pasja trava, - *Dactylis glomerata* L., rumenkasti ovsenec - *Trisetum flavescens* (L.) PB., visoka pahovka - *Arrhenatherum elatius* (L.) PB. ex J. & C. Presl. Med metuljnicami sta bili najbolj zastopani bela (plazeča) detelja - *Trifolium reprens* L. in črna detelja - *Trifolium pratense* L. Med zelmi so največjo površino zavzeli navadni regrat - *Taraxacum officinale* Weber in Wiggers, ripeča zlatica - *Ranunculus acris* L. in navadna kislica - *Rumex acetosa* L.

Enote 1 do 4 po svoji sestavi sodijo med visoka pahovkovja (*Arrhenatheretalia*), t.j. gojene travnike na srednje vlažnih, srednje hranljivih do hranljivih tleh. Opazen je učinek gnojenja, saj so najbolj pogoste vrste značilne za precej evtrofne razmere, kjer se gnoji tudi z živinskimi gnojili. Na nekaterih enotah (npr. enota 3) je opazna manjša zastopanost

tipičnih vrst visokih pahovkovij, kar je posledica preteklih melioracij in setve travno-deteljnih mešanic. Enota 5 po svoji sestavi sodi med volkovja (*Nardetalia*), in sicer v nižinsko obliko iz zveze *Violion caninae*. Gre za zakisano, s hranili revno travinje, ki pa ima zaradi svoje strme lege tudi precej primesi grmovnih in drevesnih združb. Enota 5 lahko pojmuje kot izvorno za območje Žirovskega Vrha, kjer je podlaga nekarbonatna. Z gnojenjem so številne vrste takih travnikov izpodrinile bolj zahtevne vrste trav, metuljnic in zeli. Kljub majhnim površinam smo tu našli kar 67 vrst višjih rastlin, kar je približno dvakrat toliko kot na ostalih enotah.

Preglednica 4: Botanični popis travniške vegetacije po Braun-Blanquetu na preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009. Številke in oznaka + pomenijo oceno pokrovnosti rastlinske vrste po Braun-Blanquetu.

LATINSKO IME	SLOVENSKO IME	1	2	3	4	5
Poaceae	Trave					
<i>Agrostis canina</i> L.	Pasja šopulja					+
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Plazeča šopulja		+			
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Dišeča boljka	+	+		+	1
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) PB. ex J. & C. Presl	Visoka pahovka	+	3	+	2	+
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.						
<i>Briza media</i> L.	Skalna glota		r			
<i>Bromus hordeaceus</i> L. em. Hyl.	Srednja migalica					+
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Ječmenasta stoklasa	+		+		
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski	Navadna pasja trava	3	1	+	3	
<i>Festuca ovina</i> L.	Plazeča pirnica			1		
<i>Festuca rubra</i> L.	Ovčja bilnica					4
<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilger	Rdeča bilnica		+		+	+
<i>Holcus lanatus</i> L.	Puhasta ovsika		r		+	
<i>Holcus mollis</i> L.	Volnata medena trava	+	1			
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Mehka medena trava		+			
<i>Lolium perenne</i> L.	Laška ljuljka		+	+	+	
<i>Nardus stricta</i> L.	Angleška ljuljka	+		+	+	
<i>Phleum pratense</i> L.	Volk					+
<i>Poa annua</i> L.	Travniški mačji rep	+				
<i>Poa pratensis</i> L.	Enoletna latovka			+		
<i>Poa trivialis</i> L.	Travniška latovka	+	1	1	+	
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) PB.	Navadna latovka	+		4		2
	Rumenkasti ovsenec	1	1	+	2	
Fabaceae	Metuljnice					
<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Briq.	Dlakava relika					+
<i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) P. Gibbs	Navadna prevezanka					+
<i>Lathyrus linifolius</i> (Rchb.) Baessler	Gorski grahor					+
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Travniški grahor		r			
<i>Lembotropis nigricans</i> (L.) Griseb.	Navadna kozja detelja					1
<i>Trifolium montanum</i> L.	Gorska detelja					+
<i>Trifolium pratense</i> L.	Črna detelja	+	+	+	+	+
<i>Trifolium repens</i> L.	Plazeča detelja	1	+	+	1	
<i>Vicia cracca</i> L.	Ptičja grašica	+	+	+		
<i>Vicia sativa</i> L.	Navadna grašica	+	+	+		
	Zeli in lesnate rastline					
<i>Achillea millefolium</i> L.	Navadni rman	+	+	+	+	
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Navadna regačica		+		+	
<i>Ajuga reptans</i> L.	Plazeči skrečnik	+				+
<i>Alchemilla</i> sp.	Plahica	+				

se nadaljuje

nadaljevanje preglednice 4

LATINSKO IME	SLOVENSKO IME	1	2	3	4	5
<i>Anemone nemorosa</i> L.	Podlesna vetrnica					+
<i>Arnica montana</i> L.	Navadna arnika					+
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Navadna podborka					1
<i>Bellis perennis</i> L.	Navadna marjetica			+	+	
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	Rebrenjača					+
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Jesenska vresa					1
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Navadni plotni slak		+			
<i>Campanula patula</i> L.	Razprostrta zvončica		r			+
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	Navadni plešec	r	+	+		
<i>Carex flavella</i> Krecz.	Rumenkasti šaš					
<i>Carex pallescens</i> L.	Bledi šaš					r
<i>Carex sp.</i>	Šaš					1
<i>Carlina acaulis</i> L.	Brezstebelna kompava					+
<i>Carum carvi</i> L.	Navadna kumina					+
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Pravi kostanj			r	+	
<i>Centaurea jacea</i> L.	Navadni glavinec					r
<i>Centaurea pannonica</i> (Heuffel) Simonkai	Ozkolistni glavinec		+			
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Klobčasta smiljka					+
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries	Navadna smiljka	+	+	+	+	
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	Dlakavo trebelje	+	+		+	+
<i>Crocus vernus</i> (L.) Hill	Pomladanski žafran				+	
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	Gola dremota					+
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	Pegasta prstasta kukavica					+
<i>Echium vulgare</i> L.	Navadni gadovec					+
<i>Equisetum arvense</i> L.	Njivska preslica					r
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	Enoletna suholetnica			r		
<i>Euphorbia carniolica</i> Jacq.	Kranjski mleček		r		r	
<i>Fragaria vesca</i> L.	Navadni jagodnjak					+
<i>Frangula alnus</i> Mill.	Navadna krhlika					+
<i>Galium mollugo</i> L.	Navadna lakota					+
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	Svilničasti svišč	+	+		+	
<i>Geranium phaeum</i> L.	Rjavordeča krvomočnica					+
<i>Hieracium lactucella</i> Wallr.	Uhata škržolica			r	+	
<i>Hieracium murorum</i> L.	Gozdna škržolica					+
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Šentjanževka					+
<i>Lamium purpureum</i> L.	Škrlatnordeča mrtva kopriva		r			+
<i>Leontodon hispidus</i> L.	Navadni otavčič			r		
<i>Leucanthemum ircutianum</i> (Turcz.) DC.	Navadna ivanjščica		+			+
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Poljska bekica		+			+
<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy & Wilm.	Belkasta bekica		+			+
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	Dlakava bekica					1
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	Kukavičja lučca					+
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Kijasti lisičjak					r
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Njivska spominčica					+
<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt	Bukovčica	+		+	+	
<i>Phyteuma sp.</i>	Repuš					+
<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	Navadna smreka					+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Ozkolistni trpotec					+
<i>Polygala vulgaris</i> L.	Navadna grebenuša		+	+	+	1
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	Mnogocvetni salomonov pečat					+
<i>Populus tremula</i> L.	Trepetlika					+
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räusch.	Srčna moč					+

se nadaljuje

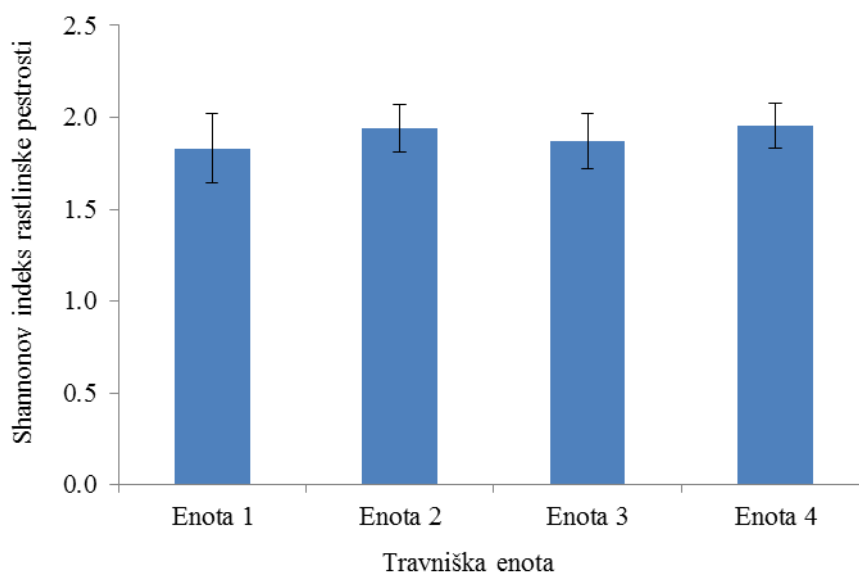
nadaljevanje preglednice 4

LATINSKO IME	SLOVENSKO IME	1	2	3	4	5
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Orlova praprot		+			
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	Navadni pljučnik					+
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	Graden					+
<i>Ranunculus acris</i> L.	Ripeča zlatica	1	1	+	1	
<i>Ranunculus repens</i> L.	Plazeča zlatica	+		1	+	
<i>Rosa</i> sp.	Šipek					+
<i>Rubus</i> sp.	Robida					+
<i>Rumex acetosa</i> L.	Navadna kislica	+	2	+	+	
<i>Rumex acetosella</i> L.	Mala kislica		+			+
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Topolistna kislica	r	r		+	
<i>Sedum sexangulare</i> L.	Šesterokotna homulica					+
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet	Beli slizek	+	+		+	r
<i>Silene nutans</i> L.	Kimasta lepnica					+
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Jerebika					r
<i>Stellaria graminea</i> L.	Travnata zvezdica					r
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Navadna zvezdica	+	+	+		
<i>Taraxacum officinale</i> Weber in Wiggers	Navadni regrat	2	1	+	2	
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	Navadna žiljka					+
<i>Urtica dioica</i> L.	Velika kopriva		r	r	+	
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Borovnica					2
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Vrednikov jetičnik	+	+	1	+	
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	Timijanovolistni jetičnik	+	+		+	
<i>Viola arvensis</i> Murray	Njivska vijolica	r	+			
<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	Gozdna vijolica					+
Število vrst		32	44	31	32	67

4.2.3 Shannonov indeks rastlinske pestrosti travne ruše

Na sliki 18 so prikazane vrednosti za Shannonov indeks rastlinske pestrosti. Vrednosti so se na našem poizkusu gibale od 1,64 do 2,21. Največjo vrednost smo dobili na travniški enoti 1 (meritev 1) 2,21, ravno tako smo na tej travniški enoti dobili tudi najmanjšo vrednost 1,64 (meritev 2 in 3). V povprečju se enote ne razlikujejo veliko: enota 1 (1,83), enota 2 (1,94), enota 3 (1,87) in enota 4 (1,96).

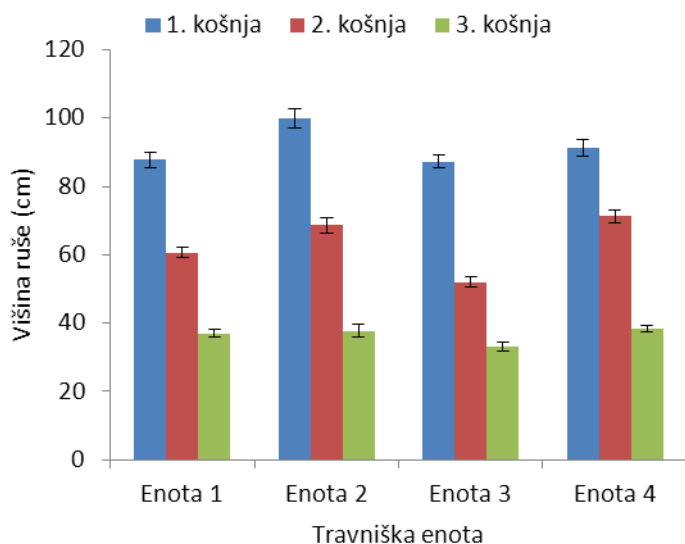
Shannonov indeks rastlinske pestrosti smo izračunali iz podatkov iz priloge E.



Slika 18: Povprečna vrednost Shannonovega indeksa rastlinske pestrosti travne ruše na preučevanih travniških enotah ter posamezne meritve pred prvo košnjo na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009

4.3 STRUKTURA TRAVNE RUŠE

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



Slika 19: Povprečna višina travne ruše s standardno napako povprečja po preučevanih travniških enotah na kmetiji Kavčič pred prvo (25. maj 2009), drugo (21. julij 2009) in tretjo (16. september 2009) košnjo

Na sliki 19 je prikazana povprečna višina travne ruše po košnjah. Pri prvi košnji je bila največja povprečna izmerjena višina na travniški enoti 2 (100 cm), najmanjša pa na enoti 3 (87 cm). Pri drugi košnji je bila višina travne ruše nekoliko manjša, in sicer enota 1 (61 cm), enota 2 (69 cm), enota 3 (52 cm) ter enota 4 (71 cm). Pri tretji košnji je višina med travniškimi enotami zelo podobna. Travniška enota 3 ima najmanjšo izmerjeno višino

travne ruše (33 cm), največjo izmerjeno višino pa ima enota 4 (38 cm). Iz slike se vidi, da višina travne ruše z vsako naslednjo košnjo pada.

Preglednica 5: Gostota travne ruše ($\text{g m}^{-2}\text{cm}^{-1}$) po preučevanih travniških enotah pred prvo (25. maj 2009), drugo (21. julij 2009) ter tretjo (16. september 2009) košnjo na kmetiji Kavčič.

	Enota 1	Enota 2	Enota 3	Enota 4
1. košnja	4,94	4,68	3,67	4,65
2. košnja	5,41	4,74	4,39	4,25
3. košnja	4,65	5,00	4,29	5,65

Izračuni gostote travniške ruše pri prvi košnji so se gibali od 3,67 do 4,94 $\text{g m}^{-2}\text{cm}^{-1}$ (preglednica 5). Gostota ob drugi košnji je bila največja na travniški enoti 1 (5,41 $\text{g m}^{-2}\text{cm}^{-1}$), najmanjša pa na travniški enoti 4 (4,25 $\text{g m}^{-2}\text{cm}^{-1}$). Najmanjšo gostoto travne ruše pri tretji košnji je imela travniška enota 3 (4,29 $\text{g m}^{-2}\text{cm}^{-1}$), največjo pa travniška enota 4 (5,65 $\text{g m}^{-2}\text{cm}^{-1}$), ki je bila tudi največja izračunana gostota travne ruše v poskusnem obdobju na kmetiji Kavčič v letu 2009.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Z raziskavo, ki je bila opravljena v letu 2009, smo ocenili pridelovalno in ekološko vrednost travinja na kmetiji Kavčič. Na njej izvajajo srednje intenzivno kosno rabo na naravni in sejani travni ruši. Slednja je v veliki meri že naturalizirana. Za potrebe razprave je bila narejena primerjava naših rezultatov z rezultati dveh podobnih diplomskih nalog. Naše rezultate smo primerjali z rezultati, ki so bili pridobljeni na kmetiji Klemenčič (Klemenčič, 2008.) ter na kmetiji Krašovec (Krašovec, 2012). Na kmetiji Klemenčič imajo trokosno rabo travinja, površine pa so gnojene z gnojevko in mineralnim gnojilom. Na kmetiji Krašovec pa imajo dvokosno rabo, površine pa že dalj časa niso bile gnojene.

Letni pridelek suhe snovi na preučevanih travniških enotah kmetije Kavčič je znašal od 6,9 do 9,8 t SS ha⁻¹. Povprečni letni pridelek vseh travniških enot skupaj pa je znašal 8,9 t SS ha⁻¹. Prva košnja je imela povprečni pridelek 4,1 t SS ha⁻¹, druga košnja 3 t SS ha⁻¹ in tretja košnja 1,8 t SS ha⁻¹ po vseh travniških enotah. Če pridelek primerjamo z zgoraj navedenima viroma, kjer je imela kmetija Klemenčič povprečni letni pridelek 7,1 t SS ha⁻¹, kmetija Krašovec pa 5,7 t SS ha⁻¹ vidimo, da je naš pridelek največji. Tudi po košnjah je bil povprečni pridelek na naši kmetiji večji, razen pri tretji košnji, kjer je bil za 0,1 t SS ha⁻¹ manjši kot na kmetiji Klemenčič.

Na podlagi pridobljenih podatkov krmne vrednosti zelinja vidimo, da se vsebnost surovih beljakovin, surovih maščob in neto energije za laktacijo z vsako naslednjo rabo na kmetiji Kavčič povečuje, vsebnost surovih vlaknin pa zmanjšuje. Zelinje iz naših travniških enot je ob prvi košnji vsebovalo od 121 do 132 g SB kg⁻¹SS, od 308 do 325 g SVI kg⁻¹SS, od 20 do 22 g SM kg⁻¹SS, od 77 do 85 g SP kg⁻¹SS in od 5,5 do 5,7 MJ NEL kg⁻¹SS. Ob drugi košnji je bilo od 133 do 142 g SB kg⁻¹SS, od 292 do 306 g SVI kg⁻¹SS, od 21 do 24 g SM kg⁻¹SS, od 83 do 86 g SP kg⁻¹SS in od 5,8 do 5,9 MJ NEL kg⁻¹SS. Ob zadnji tretji košnji pa je zelinje vsebovalo od 154 do 192 g SB kg⁻¹SS, od 237 do 252 g SVI kg⁻¹SS, od 28 do 35 g SM kg⁻¹SS, od 82 do 101 g SP kg⁻¹SS in od 6 do 6,2 MJ NEL kg⁻¹SS.

Preglednica 6: Primerjava hranilne vrednosti zelinja kmetije Kavčič s kmetijo Klemenčič (Klemenčič, 2008) in kmetijo Krašovec (Krašovec, 2012)

	Kmetija Kavčič	Kmetija Klemenčič	Kmetija Krašovec
Vsebnost SB (g kg ⁻¹ SS)	146	147	144
Vsebnost SVI (g kg ⁻¹ SS)	287	279	263
Vsebnost SM (g kg ⁻¹ SS)	25	26	15,2
Vsebnost SP (g kg ⁻¹ SS)	85	95	102
NEL (v MJ kg ⁻¹ SS)	5,9	5,8	5,9

V preglednici 6 smo podatke kmetije Kavčič primerjali s kmetijama Klemenčič in Krašovec. Podatki so povprečja vseh košenj in vseh preučevanih travniških enot na posamezni kmetiji. Za kmetijo Kavčič in Klemenčič so to povprečja treh košenj, za kmetijo Krašovec pa povprečja dveh košenj, ker imajo dvo-kosno rabo. Kot je razvidno iz preglednice 6 so si podatki dokaj podobni. Do manjših razlik je prišlo le pri vsebnosti SVI, SM in SP. Zanimivo je, da je NEL pri kmetiji Kavčič in Krašovec ista, pri kmetiji Klemenčič pa je za 0,1 manjša. Kot vidimo v tem primeru med dvo-kosno rabo in tro-

kosno rabo ni prišlo do kakšnih večjih razlik med krmno vrednostjo zelinja. V literaturi pa navajajo, da moramo za dobro krmo doseči vsaj $6,1 \text{ MJ NEL kg}^{-1} \text{ SS}$ ter $163 \text{ g SB kg}^{-1} \text{ SS}$ (Verbič in sod., 2011). Če podatke primerjamo z našo kmetijo vidimo, da so vrednosti dokaj blizu navedenim vrednostim, tako da je naša krma srednje dobre kakovosti.

Pri funkcionalnih skupinah na kmetiji Kavčič ob prvi košnji prevladujejo trave (od 66,0 do 75,6 %), sledijo jim zeli (od 14,7 do 30,1 %), najmanj pa je bilo metuljnic (od 3,6 do 9,3 %). Izstopa pa enota 3 z 19,2 % metuljnic v travni ruši. Ob drugi košnji se poveča delež trav (77,1 do 86,1 %), zmanjša se delež zeli (9,8 do 20,8 %), deloma pa se zmanjšajo tudi metuljnice (od 2,2 do 7,8 %). Pri tretji košnji je v travni ruši zastopanost trav 77,2 do 86,7 %, zastopanost metuljnic se še zmanjša (0,7 do 6,1 %), zastopanost zeli pa je podobna kot pri drugi košnji (od 7,2 do 21,6 %). Tukaj opazimo, da se zastopanost trav ob drugi košnji poveča ter zmanjša delež zeli, ki sta v podobnem razmerju tudi pri tretji košnji. Delež metuljnic pa se z vsako košnjo zmanjšuje. Če bi želeli doseči boljšo rušo, bi morali z kontroliranim in pravilnim gnojenjem ter vsejavanjem metuljnic, povečati delež metuljnic v travni ruši.

Povprečna vrednost Shannonovega indeksa rastlinske pestrosti (H') travne ruše na proučevanih travniških enotah kmetije Kavčič se je gibala od 1,83 (enota 1) do 1,96 (enota 4). Iz rezultatov, ki smo jih dobili vidimo, da so si vrednosti Shannonovega indeksa med posameznimi travniškimi enotami zelo podobne. Menimo, da je do tega prišlo zaradi zelo podobne ali iste rabe travniške ruše na vseh proučevanih travniških enotah. Na kmetiji Kavčič imamo povprečno vrednost Shannonovega indeksa rastlinske pestrosti 1,89, na kmetiji Klemenčič 0,86, na kmetiji Krašovec pa 2,33. Zanimivo je, zakaj je na kmetiji Klemenčič tako majhen indeks, medtem ko sta si vrednosti Shannonovega indeksa rastlinske pestrosti na kmetiji Kavčič in Krašovec bolj podobni. Kar je zanimivo, saj sta si kmetiji po rabi travinja zelo različni, kmetiji Kavčič in Klemenčič pa sta si po rabi travinja zelo podobni, pri vrednostih Shannonovega indeksa rastlinske pestrosti pa zelo različni.

5.2 SKLEPI

S količino in kakovostjo pridelka so na kmetiji zadovoljni, kar kažejo tudi rezultati naše raziskave. Pridetek krme je namreč za gorsko-višinsko območje, kjer se kmetija nahaja, velik, krma pa je dobre kakovosti. Menimo pa, da bi s prehodom iz treh na štiri košnje, kakovost pridelka lahko še izboljšali. Vendar uvedbo pogostnejše košnje ovirata strm teren in razgiban relief. Velikokrat nastopi v poletnem času tudi suša, zaradi katere se zmanjša rast travne ruše, s tem pa tudi možnost za štirikosno rabo. Na kmetiji so z uvedbo štirikosne rabe že večkrat poskusili, vendar jim zaradi številnih okoljskih omejitev to še ni uspelo.

Po večletnem gnojenju in srednje intenzivni rabi travinja, so se v travni ruši uveljavile rastline, ki so iz vidika pridelave krme boljše tako po količini danega pridelka kot tudi po kakovosti pridelka. Vendar pa se je zaradi intenzivnosti pridelave zmanjšala pestrost travne ruše. To se lepo vidi pri primerjavi travniške enote 5 z ostalimi enotami. Pri popisu je na travniški enoti 5 bilo ugotovljenih 69 vrst, na ostalih travniških enotah pa v povprečju 35 rastlinskih vrst. To potrjuje že znane ugotovitve, da večja intenzivnost pridelave travniške krme pozitivno vpliva na količino in kakovost pridelka ter negativno na število travniških rastlin in pestrost travne ruše.

6 POVZETEK

Na hribovitih območjih Slovenije, kot tudi drugje po svetu, je raba kmetijskih zemljišč otežena in zahtevna. Ker so nakloni travnikov na teh območjih veliki in se jih težko ali pa sploh ne da obdelovati strojno, je zato tudi količina uporabljenih gnojil majhna. Zato je posledično pridelek manjši in slabše kakovosti. Zaradi slabše založenosti tal s hranili, so se na teh tleh razširile kmetijsko manj vredne rastlinske vrste. Na tistih površinah, kjer je še ostalo nekaj dobrih rastlinskih vrst, lahko z ustreznimi ukrepi hitro izboljšamo pridelovanje travniške krme. Tako z gnojenjem predvsem povečamo količino pridelka, s pogostnostjo košnje ali/in paše pa kakovost pridelka. Površine v hribovitem svetu, ki so najbolj primerne za kmetijstvo ter s tem za obdelovanje, se v naših razmerah kosijo dva do trikrat letno. Na višjih hribovitih legah je zato pridelek manjši kot v nižinah, kjer so zemljišča primernejša za obdelavo in je intenzivnost pridelave večja.

V letu 2009, smo na visokogorski (708 m) kmetiji Kavčič na Žirovskem Vrhu Sv. Urbana, ugotavljali proizvodno in naravno vrednost travinja. Kmetijo smo razdelili na pet enot, ki smo jih obdelali ločeno in jih tudi med seboj primerjali. Posamezna travniška enota je morala biti primerno velika in izenačena v floristični sestavi. Na peti travniški enoti smo zaradi majhne površine in majhnega pridelovalnega potenciala opravili samo floristični popis. Na enotah 1, 2, 3 in 4 poteka tri – kosna raba. Gnojenje na teh travniških enotah je zelo podobno, zato so si tudi po pridelku in kakovosti zelo podobne. Na teh štirih enotah smo v letu 2009 ugotavljali floristično sestavo, zastopanost funkcionalnih skupin, višino in gostoto travne ruše ter količino in kakovost pridelka.

Na kmetiji Kavčič smo ugotovili, da se z vsako naslednjo rabo spremeni razmerje med travami, metuljnicami in zelmi. Na vseh travniških enotah prevladujejo trave. Ob prvi košnji je bil delež trav od 66,0 do 75,6 %, sledile so zeli s 14,7 do 30,1 % in nato metuljnice s 3,6 do 19,2 %. Ob drugi košnji se poveča delež trav s 77,1 do 86,1 %, zmanjša se delež zeli 9,8 do 20,8 %, deloma se zmanjšajo tudi metuljnice od 2,2 do 7,8 %. Pri tretji košnji je zastopanost trav 77,2 do 86,7 %, zastopanost metuljnic se še zmanjša in je 0,7 do 6,1 %, zastopanost zeli pa je podobna kot pri drugi košnji od 7,2 do 21,6 %. Na preučevanih travniških enotah je bila povprečna vrednost Shannonovega indeksa od 1,83 do 1,96, kar pomeni, da je pestrost travne ruše srednja. Letni pridelek suhe snovi je ob prvi košnji znašal od 3,2 do 4,7 t SS ha⁻¹, ob drugi košnji od 2,3 do 3,3 t SS ha⁻¹ ter ob tretji košnji od 1,4 do 2,2 t SS ha⁻¹. Kakovost pridelane krme je bila v celoti vzeto prav dobra in smo z njo zadovoljni, v povprečju smo dobili 145,3 g SB kg⁻¹SS, 286,6 g SVI kg⁻¹SS, 24,7 g SM kg⁻¹SS, 86,2 g SP kg⁻¹SS in 5,9 MJ NEL kg⁻¹SS na leto. Iz pridobljenih rezultatov smo ugotovili, da se z vsako naslednjo košnjo zelinja povečuje vsebnost beljakovin, surovih maščob in neto energija za laktacijo, vsebnost surovih vlaknin pa zmanjšuje.

V letu 2009 smo opravili analizo travinja na kmetiji Kavčič z ekološkega in pridelovalnega vidika. Ugotovitve, do katerih smo prišli pri obstoječem kmetovanju, bodo koristna podlaga za prihodnji razvoj kmetije.

7 VIRI

- Babnik D. (1998). Pomen kakovosti krme s travinja za uspešno rejo prežvekovalcev. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 4: 176-178.
- Cunder T. (1998). Razširjenost travinja v Sloveniji. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 4: 173-175.
- Čop J., Zupanc V. (2012) Uporaba travno – deteljnih mešanic kot meliorativni ukrep pri zemeljskih delih. *Kmečki glas*, 69, 7:10.
- Čop J. (1998). Vpliv pogostosti rabe na botanično sestavo travne ruše ter pridelek in kakovost zelinja. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 4: 195-198.
- Degenhardt H. (1996). NIRS-Untersuchungen zur Erfassung futterwertrelevanter Qualitätsparameter von Silomaissorten in einem Gerätenetzwerk. *Landbauforschung Völkenrode. Sonderheft*: 163 str.
- GERK: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje.
<http://rkg.gov.si/GERK> (11. maj, 2011).
- Kaligarič M., Seliškar A. (1999). Kartiranje travišč Slovenije. Ljubljana, Osnutek priročnika. *Prirodoslovno društvo Slovenije*: 28 str.
- Klemenčič M. (2008). Proizvodna in naravna vrednost travinja na kmetiji Klemenčič. Ljubljana, Biotehniška fakulteta oddelek za agronomijo: 36 str.
- Klimatske razmere. (2012). Agencija RS za okolje. Urad za meteorologijo (izpis iz baze podatkov, osebni vir, 23. november 2012).
- Korošec J. (1997). Travinje in trate: gospodarjenje in raba. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 230 str.
- Korošec J. (1998). Pridelovanje krme na travinju in njivah. Ljubljana, Odd. za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani: 279 str.
- Korošec J., Leskošek M. (1998). Pomen travnatega sveta za slovensko kmetijstvo. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 4: 171-173.
- Korošec J. (1984). Pridelovanje krme na travinju – knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 275 str.
- Kramberger B. (1994). Vpliv intenzivnega izkoriščanja na botanično sestavo ruše trajnega travinja. V: *Novi izzivi v poljedelstvu 1994. Kočevje, 7-8 avgust 1994*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 209-216.
- Kramberger B. (1995). Pridelovanje krme (izbrana poglavja). Maribor, Visoka kmetijska šola: 200 str.

- Krašovec A. (2012). Agronomska in ekološka vrednost na kmetiji Krašovec. Ljubljana, Biotehniška fakulteta oddelek za agronomijo: 32 str.
- Leskošek M., Verbič J. (1981). Proizvodni potencial travinja z ozirom na govedorejo v Sloveniji. *Sodobno kmetijstvo*, 14, 1: 13-15.
- Leskošek M. (1998). Gnojenje travinja – Nekatere značilnosti in primerjava z alpskimi deželami. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 4: 179-181.
- Leskošek M. (1993). Gnojenje – knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 197 str.
- Mihelič R., Čop J., Jakše M., Štampar F., Majer D., Tojnko S., Vršič S., (2010). Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano RS: 182 str.
- Nösberg J., Lehman J., Jeangros B., Dietl W., Kessler W., Bassetti P., Mitdhley J. (1994). Grassland production system and nature conservation. V: *Grassland and society. Proceedings of the 15. General Meeting of the European Grassland Federation, Wageningen, Nizozemska 6-9 junij: 255-265.*
- Ocklić S., Mijatović M., Čolić D., Bošnjak D., Milošević P. (1983). Prirodni i sejani travnjaci- proizvodnja i korišćenje. Nolit, Beograd: 410 str.
- Seliškar A., Wraber T. (1986). Travniške rastline na Slovenskem. Ljubljana, Prešernova družba: 229 str.
- Statistični urad Republike Slovenije.
<http://www.stat.si> (11. maj, 2011).
- 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. A. (2005). Spatial and structural uniformity of lowland agricultural grassland in England: a context for low biodiversity, UK. *Grasslands and Forage Abstracts*, 66, 4: 147-152.
- Volk T. (1998). Ekonomičnost pridelovanja krme na travinju. *Sodobno kmetijstvo*, 31, 4: 211-214.
- 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.

Verbič J., Čeh T., Gradišer T., Janžekovič S., Lavrenčič A., Levart A., Perpar T., Velikonja Š., Žnidaršič T. (2011). Kakovost voluminozne krme in prirerja mleka v Sloveniji. V: Zbornik predavanj: 20. Mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali »Zdravčevi – Erjavčevi dnevi« Radenci, 10 -11. November 2011. Murska Sobota, Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota: 97 – 110.

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. Posvetovanja o prehrani domačih živali» Zdravčevi in Erjavčevi dnevi« Radenci, 10 -11. November 2002. Murska Sobota, Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota: 157-167.

ZAHVALA

Najprej se zahvaljujem mentorju doc. dr. Juretu Čopu, ki me je sprejel pod svoje mentorstvo ter mi svetoval pri raziskavi ter pisanju diplomske naloge.

Za pomoč pri terenskem in praktičnem delu iskrena hvala dipl. inž. agr. Boštjanu Medvedu iz Biotehniške fakultete.

Hvala tudi doc. dr. Klemnu Elerju za vodenje florističnih popisov in pomoč pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se puncu Ines ter vsem svojim domačim za podporo pri pisanju diplomske naloge in vsem, ki ste mi na kakršen koli način pomagali pri izdelavi tega diplomskega dela.

Priloga A

Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg m⁻² in t ha⁻¹) svežega zelinja in suhe snovi (t ha⁻¹)

Priloga A1: Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg m⁻² in t ha⁻¹) svežega zelinja in pridelek suhe snovi (t ha⁻¹) na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob prvi košnji na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009.

Travniška enota	Meritev	Masa	Površina	Pridelek	Pridelek	Pridelek SS
1	1	35,3	17,7	2,0	20,0	3,7
	2	42,5	16,6	2,6	25,7	4,7
	3	49,1	19,7	2,5	24,9	4,6
2	1	41,6	15,3	2,7	27,1	4,8
	2	56,7	17,2	3,3	32,9	5,8
	3	35,0	18,0	1,9	19,5	3,4
3	1	27,1	14,1	1,9	19,2	3,3
	2	25,4	15,0	1,7	16,9	2,9
	3	30,6	16,1	1,9	19,0	3,3
4	1	32,3	15,7	2,1	20,6	4,0
	2	38,2	15,3	2,5	24,9	4,8
	3	31,9	15,5	2,1	20,6	4,0

Priloga A2: Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg m⁻² in t ha⁻¹) svežega zelinja in pridelek suhe snovi (t ha⁻¹) na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob drugi košnji na kmetiji Kavčič, 21. julij 2009.

Travniška enota	Meritev	Masa	Površina	Pridelek	Pridelek	Pridelek SS
1	1	25,8	14,7	1,8	17,5	3,2
	2	30,7	15,3	2,0	20,0	3,6
	3	23,9	14,0	1,7	17,1	3,1
2	1	26,6	15,7	1,7	17,0	2,9
	2	45,6	19,8	2,3	23,0	4,0
	3	29,8	18,3	1,6	16,3	2,8
3	1	23,5	16,4	1,4	14,3	2,1
	2	25,4	16,7	1,5	15,1	2,2
	3	28,4	16,4	1,7	17,3	2,5
4	1	27,6	15,0	1,8	18,3	2,9
	2	30,1	15,5	1,9	19,4	3,0
	3	31,6	15,5	2,0	20,4	3,2

Priloga A3: Vzorčna količina (kg) in površina (m²) ter pridelek (kg m⁻² in t ha⁻¹) svežega zelinja in pridelek suhe snovi (t ha⁻¹) na preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah ob tretji košnji na kmetiji Kavčič, 16. september 2009.

Travniška enota	Meritev	Masa	Površina	Pridelek	Pridelek	Pridelek SS
1	1	9,3	15,5	0,6	6,0	0,9
	2	21,9	14,9	1,5	14,7	2,3
	3	19,7	15,5	1,3	12,7	2,0
2	1	13,6	13,5	1,0	10,1	1,8
	2	19,7	15,5	1,3	12,7	2,3
	3	12,5	14,4	0,9	8,7	1,6
3	1	17,0	15,2	1,1	11,2	1,3
	2	15,5	14,9	1,0	10,4	1,3
	3	25,8	18,8	1,4	13,7	1,7
4	1	14,1	14,9	0,9	9,5	1,6
	2	22,9	16,0	1,4	14,4	2,4
	3	22,3	15,0	1,5	14,9	2,5

Priloga B

Vrednost suhe snovi (v g kg⁻¹), surovih beljakovin, surovih vlaknin, surovih maščob, surovega pepela (v g kg⁻¹ SS) ter neto energija laktacije (v MJ kg⁻¹SS)

Priloga B1: Izračunane vrednosti suhe snovi (g kg⁻¹), surovih beljakovin, surovih vlaknin, surovih maščob, surovega pepela (g kg⁻¹SS) ter neto energija laktacije (MJ kg⁻¹SS) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob prvi košnji na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009.

Travniška enota	Meritev	SS II	SB	SVI	SM	SP	NEL
1	1	931	128,6	306,1	23,1	85,3	5,70
	2	925	143,1	316,4	20,2	89,1	5,63
	3	930	124,8	318,8	19,4	80,8	5,60
	Povprečje	929	132,2	313,8	20,9	85,0	5,64
2	1	927	111,7	325,2	20,0	81,9	5,49
	2	927	110,4	332,7	19,8	77,4	5,43
	3	927	141,3	317,5	22,9	90,5	5,60
	Povprečje	927	121,1	325,1	20,9	83,2	5,51
3	1	923	132,4	299,8	21,1	75,7	5,84
	2	924	122,2	310,2	19,9	78,6	5,69
	3	926	122,5	312,6	19,9	77,3	5,67
	Povprečje	924	125,7	307,6	20,3	77,2	5,73
4	1	921	137,6	292,3	23,5	85,6	5,87
	2	918	112,2	339,9	19,8	72,9	5,40
	3	923	133,8	316,2	21,6	83,2	5,63
	Povprečje	921	127,9	316,1	21,6	80,6	5,63

Priloga B2: Izračunane vrednosti suhe snovi (g kg^{-1}), surovih beljakovin, surovih vlaknin, surovih maščob, surovega pepela ($\text{g kg}^{-1}\text{SS}$) ter neto energija laktacije ($\text{MJ kg}^{-1}\text{SS}$) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob drugi košnji na kmetiji Kavčič, 21. julij 2009.

Travniška enota	Meritev	SS II	SB	SVI	SM	SP	NEL
1	1	932	110,7	328,9	17,3	73,6	5,71
	2	931	137,8	297,4	21,0	94,9	5,75
	3	936	150,4	283,2	24,4	79,0	5,98
	Povprečje	933	133,0	303,2	20,9	82,5	5,81
2	1	935	141,6	290,9	20,5	86,7	5,86
	2	936	147,8	298,5	24,2	87,1	5,83
	3	929	129,6	309,3	21,2	83,9	5,76
	Povprečje	933	139,7	299,5	22,0	85,9	5,82
3	1	937	126,7	311,1	24,8	76,8	5,80
	2	936	152,9	286,3	23,4	87,7	5,90
	3	937	145,5	278,6	23,9	89,1	5,91
	Povprečje	937	141,7	292,0	24,0	84,5	5,87
4	1	931	123,0	313,2	20,4	78,8	5,77
	2	930	135,1	306,9	21,8	85,8	5,77
	3	933	147,7	299,1	25,1	89,3	5,80
	Povprečje	931	135,2	306,4	22,4	84,6	5,78

Priloga B3: Izračunane vrednosti suhe snovi (g kg^{-1}), surovih beljakovin, surovih vlaknin, surovih maščob, surovega pepela ($\text{g kg}^{-1}\text{SS}$) ter neto energija laktacije ($\text{MJ kg}^{-1}\text{SS}$) v travni ruši po preučevanih travniških enotah ob tretji košnji na kmetiji Kavčič, 16. september 2009.

Travniška enota	Meritev	SS II	SB	SVI	SM	SP	NEL
1	1	934	154,7	254,6	29,9	94,3	6,00
	2	937	176,5	236,5	34,8	86,6	6,20
	3	937	212,3	218,5	40,2	94,4	6,31
	Povprečje	936	181,2	236,5	34,9	91,7	6,17
2	1	940	175,3	238,1	28,9	102,5	6,07
	2	933	151,0	255,5	36,6	82,2	6,08
	3	940	152,8	248,1	26,4	101,9	5,97
	Povprečje	938	159,7	247,2	30,6	95,5	6,04
3	1	943	185,9	249,3	25,5	99,0	6,07
	2	943	185,5	239,5	28,2	99,2	6,11
	3	942	205,2	230,0	29,4	106,1	6,15
	Povprečje	942	192,2	239,6	27,7	101,4	6,11
4	1	936	165,8	230,9	31,5	83,8	6,24
	2	933	128,8	290,3	24,9	70,9	5,96
	3	937	167,8	235,5	34,5	92,1	6,14
	Povprečje	935	154,2	252,2	30,3	82,2	6,11

Priloga D

Zastopanost funkcionalnih skupin

Priloga D1: Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred prvo košnjo na kmetiji Kavčič, 25. maj 2009.

Travniška enota	Meritev	Trave	Metuljnice	Zeli
1	1	47,6	11,9	40,6
	2	87,8	0,0	12,2
	3	77,4	0,4	22,2
	Povprečje	70,9	4,1	25,0
2	1	79,0	6,0	14,9
	2	83,2	1,5	15,3
	3	36,9	3,1	60,0
	Povprečje	66,4	3,6	30,1
3	1	81,5	9,5	9,1
	2	51,0	24,1	24,9
	3	65,6	24,1	10,2
	Povprečje	66,0	19,2	14,7
4	1	81,7	4,0	14,3
	2	74,9	11,7	13,4
	3	70,2	12,2	17,6
	Povprečje	75,6	9,3	15,1
Povprečje skupaj		69,7	9,0	21,2

Priloga D2: Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred drugo košnjo na kmetiji Kavčič 21. julij 2009.

Travniška enota	Meritev	Trave	Metuljnice	Zeli
1	1	68,8	4,4	26,8
	2	87,9	9,5	2,6
	3	93,5	0,3	6,2
	Povprečje	83,4	4,7	11,9
2	1	84,9	0,8	14,3
	2	88,6	0,1	11,4
	3	57,7	5,5	36,7
	Povprečje	77,1	2,2	20,8
3	1	73,7	4,1	22,2
	2	91,0	5,1	3,8
	3	93,6	3,1	3,3
	Povprečje	86,1	4,1	9,8
4	1	77,9	3,3	18,8
	2	81,6	14,6	3,9
	3	85,0	5,6	9,4
	Povprečje	81,5	7,8	10,7
Povprečje skupaj		82,0	4,7	13,3

Priloga D3: Zastopanost funkcionalnih skupin (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah in po posameznih meritvah pred tretjo košnjo na kmetiji Kavčič, 16. september 2009.

Travniška enota	Meritev	Trave	Metuljnice	Zeli
1	1	81,6	1,0	17,4
	2	70,0	2,8	27,2
	3	80,1	0,4	19,6
	Povprečje	77,2	1,4	21,4
2	1	83,9	0,3	15,7
	2	77,5	1,1	21,3
	3	71,8	0,5	27,6
	Povprečje	77,8	0,7	21,6
3	1	77,1	11,7	11,2
	2	92,4	1,1	6,5
	3	90,6	5,5	3,9
	Povprečje	86,7	6,1	7,2
4	1	67,8	1,2	31,0
	2	92,2	0,1	7,7
	3	78,5	1,6	19,9
	Povprečje	79,5	1,0	19,5
Povprečje skupaj		80,3	2,3	17,4

Priloga E

Delež svežega zelinja posamezne travniške rastline od skupne mase (%) v travni ruši po preučevanih travniških enotah pred prvo košnjo na kmetiji Kavčič, 21. maj 2009.

Vrednosti so povprečja treh meritev.

Rastlinska vrsta		Travniška enota			
Slovensko ime	Latinsko ime	1	2	3	4
Trave	Poaceae				
Dišeča boljka	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0,2			
Ječmenasta stoklasa	<i>Bromus hordeaceus</i>	0,1	0,6		
Navadna latovka	<i>Poa trivialis</i>	17,6	7,0	31,4	17,1
Navadna pasja trava	<i>Dactylis glomerata</i>	18,5	21,6	7,0	18,2
Travniška latovka	<i>Poa pratensis</i>	3,0	2,1	3,2	12,8
Travniška bilnica	<i>Festuca pratensis</i>	1,4		0,4	
Travniški mačji rep	<i>Phleum pratense</i>	4,0	7,8	17,7	10,6
Trpežna ljujka	<i>Lolium perenne</i>	1,5	12,4	5,0	4,1
Visoka pahovka	<i>Arrhenatherum elatius</i>	7,5			
Volnata medena trava	<i>Holcus lanatus</i>		0,6		
Zlati ovsenec	<i>Trisetum flavescens</i>	19,3	13,8	2,1	12,2
Metuljnice					
Bela (plazeča) detelja	<i>Trifolium repens</i>	2,7	2,6	18,0	7,9
Črna detelja	<i>Trifolium pratense</i>	0,3	0,8		1,2
Zeli					
Jetičnik	<i>Veronica al. sp.</i>	0,9	0,3	3,0	
Kislica	<i>Rumex sp.</i>	8,1	0,7		4,1
Navadna grašica	<i>Vicia sativa</i>	0,5	3,1		
Navadna marjetica	<i>Bellis perennis</i>		0,9	0,9	
Navadna regačica	<i>Aegopodium podagraria</i>		12,1		
Navadna smiljka	<i>Cerastium sp</i>	0,01	4,5		
Navadni regrat	<i>Taraxacum officinale</i>	5,5	4,1	4,3	5,3
Navadni rman	<i>Achillea millefolium</i>	0,3	0,9	0,3	1,4
Navadni plešec	<i>Capsella bursa-pastoris</i>		0,4	0,02	1,2
Navadni slak			0,1		
Ozkolistni trpotec	<i>Plantago lanceolata</i>	8,3	1,1		1,3
Plazeča zlatica	<i>Ranunculus repens</i>			0,9	
Ripeča zlatica	<i>Ranunculus acris</i>	0,2	1,9	5,5	2,6
Širokolistni trpotec	<i>Plantago major</i>		0,6	0,5	
Trave		73,1	65,9	66,8	75
Metuljnice		3	3,4	18	9,1
Zeli		23,8	30,7	15,4	15,9
Shannonov indeks rastlinske pestrosti (H')		1,83	1,94	1,87	1,96

Priloga F

Višina (cm) travne ruše po preučevanih travniških enotah pred prvo (25. maj 2009), drugo (21. julij 2009) ter tretjo (16. september 2009), košnjo na kmetiji Kavčič.

(1k = prva košnja, 2k = druga košnja, 3k = tretja košnja)

Meritev	Travniška enota											
	Enota 1			Enota 2			Enota 3			Enota 4		
	1k	2k	3k	1k	2k	3k	1k	2k	3k	1k	2k	3k
1	69	53	25	110	80	47	86	60	30	78	70	38
2	114	47	28	84	64	29	73	62	28	86	90	37
3	92	56	30	117	73	45	78	56	32	63	80	35
4	99	55	33	107	52	46	108	64	25	73	74	40
5	87	48	35	95	66	22	80	61	38	62	54	39
6	89	54	31	75	93	38	93	62	39	60	68	40
7	90	56	28	120	85	44	97	82	40	85	67	37
8	115	86	30	111	78	25	69	68	55	69	72	39
9	108	61	34	63	69	30	73	62	52	66	85	30
10	95	66	27	120	60	35	68	63	48	105	83	28
11	103	65	41	113	87	36	87	58	45	89	57	46
12	98	73	37	64	53	20	59	64	47	95	77	43
13	104	74	40	104	50	25	94	63	35	94	87	28
14	64	53	36	119	66	28	92	62	27	87	88	34
15	63	46	38	118	53	22	79	69	29	102	83	38
16	75	39	38	130	77	28	88	50	32	100	72	40
17	95	53	41	117	73	32	109	52	34	114	67	37
18	107	67	40	97	96	25	110	53	44	93	72	28
19	84	73	35	62	85	33	93	40	40	108	81	32
20	97	60	37	35	51	24	85	48	41	116	58	31
21	84	76	36	115	64	48	76	52	48	103	82	53
22	110	48	37	90	62	43	83	42	49	109	96	48
23	93	62	61	110	60	45	95	38	37	80	97	65
24	69	66	65	115	74	38	102	39	35	93	87	34
25	87	49	45	115	68	50	110	53	32	110	66	32
26	59	54	38	125	86	66	77	44	38	99	58	40
27	49	83	46	109	83	25	86	36	44	105	54	28
28	79	55	40	101	87	45	88	50	23	97	66	36
29	88	60	35	111	80	47	95	49	32	69	67	38
30	102	75	38	108	40	35	102	48	28	73	54	40
31	86	56	31	111	52	45	103	63	35	68	55	42
32	90	75	33	61	44	35	84	40	32	87	52	36
33	60	60	34	95	53	38	75	38	25	59	54	38
34	69	47	32	103	96	42	103	50	45	94	55	42
35	85	55	40	98	92	36	95	40	38	49	60	32
36	105	67	39	112	95	48	88	48	27	87	66	38
37	89	47	43	89	84	25	79	55	25	90	62	44

se nadaljuje

nadaljevanje priloge F

Meritev	Travniška enota											
	Enota 1			Enota 2			Enota 3			Enota 4		
	1k	2k	3k	1k	2k	3k	1k	2k	3k	1k	2k	3k
38	66	56	37	87	63	36	68	43	29	86	60	37
39	86	54	43	99	80	28	95	30	30	102	52	40
40	78	70	41	92	70	40	89	44	32	120	57	32
41	93	65	23	114	65	49	102	34	28	108	68	36
42	87	55	28	69	56	45	93	49	26	88	73	34
43	69	70	43	76	60	39	69	58	17	79	82	38
44	87	68	35	99	55	59	85	48	23	92	77	40
45	73	32	28	108	64	50	63	44	18	117	92	56
46	97	63	33	120	65	55	73	62	14	100	96	39
47	93	65	35	118	58	85	87	49	24	113	60	33
48	109	76	59	113	57	15	73	44	22	117	81	43
49	110	60	33	100	65	20	97	52	18	110	78	42
50	86	77	35	74	40	24	105	57	20	113	72	38
Povp.	88	61	37	100	69	38	87	52	33	91	71	38