



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

in

**KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD
MURSKA SOBOTA**

ZBORNİK PREDAVANJ

19.

**MEDNARODNO ZNANSTVENO POSVETOVANJE
O PREHRANI DOMAČIH ŽIVALI
»ZADRAVČEVI-ERJAVČEVI DNEVI«**

PROCEEDINGS

**OF THE 19th INTERNATIONAL SCIENTIFIC
SYMPOSIUM ON NUTRITION OF FARM ANIMALS
»ZADRAVEC-ERJAVEC DAYS«**

RADENCI

**11. in 12. november 2010
11 and 12 November 2010**

ZBORNİK PREDAVANJ

19.

**MEDNARODNO ZNANSTVENO POSVETOVANJE
O PREHRANI DOMAČIH ŽIVALI
»ZADRAVČEVI-ERJAVČEVI DNEVI«
Mednarodni znanstveni posvet sofinancira**



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

in

Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije

PROCEEDINGS

**OF THE 19th INTERNATIONAL SCIENTIFIC SYMPOSIUM
ON NUTRITION OF FARM ANIMALS
»ZADRAVEC-ERJAVEC DAYS«**

The international scientific symposium is co-financed by the



REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF AGRICULTURE,
FORESTRY AND FOOD

and

Public Agency for Research of the Republic of Slovenia

RADENCI

11. in 12. november 2010

11 and 12 November 2010

Organizacijski odbor/Organizing Committee:

Predsednik/Chairman: dr. Stanko Kapun

Člani/Members: mag. Tatjana Čeh

Marjan Špur

Franc Režonja

mag. Aleš Horvat

Majda Slavič

Darinka Horvat

Uredniški odbor/Editorial Board

mag. Tatjana Čeh

dr. Stanko Kapun

dr. Jože Verbič

dr. Janez Salobir

prof. dr. Branko Kramberger

dr. Herbert Steingass

dr. Andreas Steinwider

Marjan Špur

Organizator/Organiser:

KGZS-Zavod MS, Štefana Kovača 40, 9000 Murska Sobota;

e-pošta/E-mail: kgzs.zavod.ms@gov.si; [http:// www.kgzs-ms.si/](http://www.kgzs-ms.si/)

Vsi avtorski prispevki v zborniku so recenzirani.

All articles in the proceedings have been reviewed.

Izdajo zbornika in izvedbo posvetovanja
so finančno omogočili:



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

**Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije,
Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota
Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije**
in
sponsorji

Prelom in tisk:
Tiskarna Klar

Naklada:
250 izvodov

**Murska Sobota
november 2010**

**Založba:
Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije
Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota**

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

636.084/.087(082)

MEDNARODNO znanstveno posvetovanje o prehrani domačih živali (19 ;
2010 ; Radenci)

Zbornik predavanj = Proceedings of the 19th International
Scientific Symposium on Nutrition of Farm Animals, Zdravec-Erjavce
Days, Radenci, 11 and 12 November 2010 / 19. mednarodno znanstveno
posvetovanje o prehrani domačih živali [tudi] Zdravčevi-Erjavčevi
dnevi, 11. in 12. november 2010 ; [organizator KGZS - Zavod MS ;
uredniški odbor Tatjana Čeh ... et al.] - Murska Sobota ;
Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod,
2010

ISBN 978-961-90951-6-4

1. Kutoš, Tatjana 2. Kmetijsko gozdarski zavod (Murska Sobota)
253231872

KAZALO - Content

Martina PLANINC, Marjeta ŽEMVA, Špela MALOVRH, Milena KOVAČ KLAVNE LASTNOSTI IN LASTNOSTI TEHNOLOŠKE KAKOVOSTI MESA KRŠKOPOLJSKEGA PRAŠIČA IN HIBRIDA 12 <i>CARCASS TRAITS AND MEAT QUALITY OF KRŠKOPOLJE PIG AND HYBRID 12</i>	1-8
Tina FLISAR, Marjeta ŽEMVA, Tanja KUNEJ, Špela MALOVRH, Milena KOVAČ PRIMERJAVA LASTNOSTI ZAMAŠČENOSTI IN MAŠČOBNOKISLINSKE SESTAVE MED HIBRIDOM 12 IN PASMO KRŠKOPOLJSKI PRAŠIČ Z VIDIKA GENskega ZAPISA GENA FTO <i>FATNESS TRAITS AND FATTY ACID COMPOSITION COMPARISON OF HYBRID 12 AND KRŠKOPOLJE PIG BASED ON FTO GENE SEQUENCE</i>	9-19
Marjeta ŽEMVA, Alenka LEVART, Špela MALOVRH, Milena KOVAČ MAŠČOBNOKISLINSKA SESTAVA MESA KRŠKOPOLJSKIH PRAŠIČEV <i>FATTY ACID COMPOSITION OF MEAT OF KRŠKOPOLJSKE PIGS</i>	20-27
J.P. POLGÁR, B. KISS, B. HÚTH, Sz. BENE NEKATERI ZNAČILNI PARAMETRI KAKOVOSTI ZORJNEGA MESA MLADIH BIKOV LISASTE PASME NA MADŽARSKEM <i>EINIGE QUALITÄTSMERKMALEN DES GEREIFTEN FLEISCHES VON UNGARISCHES FLECKVIEH JUNGBULLEN</i>	28-33
Martina PLANINC, Ajda KERMAUNER, Špela MALOVRH, Milena KOVAČ KLAVNE LASTNOSTI KUNCEV <i>SLAUGHTER TRAITS OF RABBITS</i>	34-40
Michel BONNEAU, vabljeno predavanje/invited lecture IMUNSKA KASTRACIJA KOT ALTERNATIVA KONVENCIONALNI KASTRACIJI ZA PREPREČEVANJE VONJA PO MERJASCU <i>IMMUNOCASTRATION AS AN ALTERNATIVE TO CONVENTIONAL CASTRATION TO CONTROL BOAR TAIN IN ENTIRE MALE PIGS</i>	41-49
Marjeta ČANDEK POTOKAR, Martin ŠKRLEP, vabljeno predavanje/invited lecture POMEN KAKOVOSTI STEGEN ZA PREDELAVO V PRŠUT <i>IMPORTANCE OF GREEN HAM QUALITY FOR DRY-CURED HAM PRODUCTION</i>	50-61
Vida REZAR ZAŠČITA MESA PRED LIPIDNO PEROKSIDACIJO <i>PROTECTION OF MEAT FROM LIPID PEROXIDATION</i>	62-73
Mojca VOLJČ, Tamara FRANKIČ, Alenka LEVART, Vida REZAR, Tina TREBUŠAK, Janez SALOBIR UČINKOVITOST NARAVNE IN SINTETIČNE OBLIKE VITAMINA E ZA IZBOLJŠANJE OKSIDACIJSKE STABILNOSTI MESA PRI PIŠČANCIH <i>THE EFFICIENCY OF NATURAL AND SYNTHETIC ISOMERS OF VITAMIN E ON IMPROVEMENT OF OXIDATIVE STABILITY OF CHICKEN MEAT</i>	74-82
Božidar ŽLENDER, Lea GAŠPERLIN, vabljeno predavanje/invited lecture MESO ZA ZDRAVO PREHRANO <i>MEAT FOR HEALTHY NUTRITION</i>	83-94
Dragica ORNIK, Marko VOLK ZAŠČITA IN DOBRO POČUTJE ŽIVALI V PRIREJI MESA <i>ANIMAL PROTECTION AND WELFARE IN MEAT PRODUCTION</i>	95-105
Andreja ŽABJEK, Tomaž PERPAR, Marjeta ČANDEK POTOKAR REZULTATI GOSPODARSKEGA KRIŽANJA GOVEDA V SLOVENIJI <i>RESULTS OF INDUSTRIAL CROSSBREEDING OF BEEF CATTLE IN SLOVENIA</i>	106-114
Špela MALOVRH, Milena KOVAČ OCENA GENETSKIH PARAMETROV ZA ŠTEVILO SESKOV PRI PRAŠIČIH <i>ESTIMATION OF GENETIC PARAMETERS FOR NUMBER OF TEATS IN PIGS</i>	115-122
Thomas KICKINGER, Herbert WÜRZNER, Wilhelm WINDISCH EMISIJA TEŽKIH KOVIN IZ ORGANSKIH GNOJIL V AVSTRIJI <i>SCHWERMETALLEMISSIONEN ÜBER WIRTSCHAFTS DÜNGER IN ÖSTERREICH</i>	123-131
M. URDL, L. GRUBER, A. SCHAUER, A. LEITHOLD HRANILNA VREDNOST AVSTRIJSKE SUHE DROZGE <i>FUTTERWERT ÖSTERREICHISCHER TROCKENSCHLEMPE</i>	132-140

Agnes LEITHOLD	141-151
PAŠA – EKONOMSKO SMISLNA ALTERNATIVA? <i>PASTURE FEEDING - AN ECONOMICALLY EFFICIENT OPTION?</i>	
Julianna TASI, Márta BAJNOK, Zsuzsanna SUTYINSZKI, Szilárd SZENTES	152-160
KVALITATIVNA IN KVANTITATIVNA OCENITEV ZELENE KRME S TRIDIMENZIONALNO METODO <i>ASSESSING THE QUALITY AND QUANTITY OF GREEN FORAGE WITH THE HELP OF A THREE-DIMENSIONAL METHOD</i>	
Tomaž ŽNIDARŠIČ, Janko VERBIČ, Jože VERBIČ	161-166
POVEZAVA MED PRIDELKOM IN ENERGIJSKO VREDNOSTJO POSAMEZNIH VRST TRAV IN METULJNIC PRVE KOŠNJE ZA PREŽVEKOVALCE <i>RELATIONSHIP BETWEEN YIELD AND ENERGY VALUE OF THE FIRST CUT OF INDIVIDUAL GRASS AND LEGUME SPECIES FOR RUMINANTS</i>	
Achim HOFFMANN, Herbert STEINGAB, Daniela TRIEGLAFF, Manuel BÜRKERT, Markus RODEHUTSCORD	167-176
VPLIV KRMLJENJA NA VSEBNOST FUNKCIONALNIH MAŠČOBNIH KISLIN V MLEČNI MAŠČOBI <i>EINFLUSS DER FÜTTERUNG AUF DEN GEHALT AN FUNKTIONELLEN FETTSÄUREN IM MILCHFETT</i>	
Herbert STEINGAB, Gabriele KNEER, Claudia ESSIG-KOZÓ, Christian KOCH	177-184
AKTUALNE RAZISKAVE GLEDE PROTEINSKE VREDNOSTI STRANSKIH PROIZVODOV NAVADNE OGRŠČICE IN NJIHOVA UPORABA PRI KRAVAH MOLZNICAH <i>AKTUELLE UNTERSUCHUNGEN ZUM PROTEINWERT VON RAPSNEBENPRODUKTEN UND DEREN EINSATZ IN RATIONEN FÜR MILCHKÜHE</i>	
Patricia LEBERL, Johanna GEIGER, Hans SCHENKEL	185-192
PRIMERJAVA RAZLIČNIH PARAMETROV HRANILNIH VREDNOSTI EKSTENZIVNIH TRAVNIH POVRŠIN Z VIDIKA POTREB OVC MATER V POSAMEZNIH STADIJIH VZREJE <i>VERGLEICH VERSCHIEDENER FUTTERWERTPARAMETER EXTENSIVER GRÜNLANDAUFWÜCHSE UNTER DEM GESICHTSPUNKT DER BEDARFSDECKUNG BEIM MUTTERSCHAF IN UNTERSCHIEDLICHEN LEISTUNGSSTADIEN</i>	
E. GALAMB, L. PÁL, L. WÁGNER, F. HUSVÉTH	193-204
UČINKI LIPIDNO ENKAPSULIRANIH KONJUGIRANIH LINOLNO-KISLINSKIH (CLA) DODATKOV NA PRESNOVO LIPIDOV PRI DOJEČIH OVCAH <i>EFFECTS OF LIPID ENCAPSULATED CONJUGATED LINOLEIC ACID (CLA) SUPPLEMENTS ON LIPID METABOLISM IN LACTATING EWES</i>	
M. PAVLOVIĆ, R. RESANOVIĆ, R. MARKOVIĆ, B. PETRUJKIĆ, D. ŠEFER	205-209
VPLIV PREHRANE Z NORMALNO IN ZMANIŠANO ENERGIJSKO VREDNOSTJO Z DODATKOM α -AMILAZE NA RASTNOST PRI BROJLERJIH <i>EFFECT OF DIET WITH NORMAL OR REDUCED ENERGY AND α-AMYLASE SUPPLEMENTATION ON GROWTH IN BROILERS</i>	
Franziska RINK, Eva BAUER, Rainer MOSENTHIN	210-216
DODATKI V PREHRANI PRAŠIČEV LAHKO VPLIVAJO NA <i>IN VITRO</i> FERMENTACIJO BAKTERIJ V FEKALIJAH PRAŠIČEV <i>FEED ADDITIVES CAN AFFECT IN VITRO FERMENTATION CHARACTERISTICS OF PIG'S FECAL BACTERIA</i>	
Miriam GOERKE, Meike EKLUND, Rainer MOSENTHIN	217-226
VPLIV IZVORA SOJINIH OBROKOV NA PREBAVLJIVOST HRANIL PRI PUJSKIH <i>NUTRIENT DIGESTIBILITY IN SOYBEAN MEALS AS INFLUENCED BY ORIGIN</i>	
Rainer MOSENTHIN, Dagmar JEZIERNY	227-236
POMEN SEKUNDARNIH RASTLINSKIH METABOLITOV V PREHRANI PRAŠIČEV IN PERUTNINE <i>NUTRITIONAL SIGNIFICANCE OF SECONDARY PLANT METABOLITES IN PIGS AND POULTRY</i>	
Drago BABNIK, Janez JENKO, Tomaž PERPAR, Jože VERBIČ, Marija OVSENEK	237-249
DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA ZMRZIŠČNO TOČKO KRAVJEGA MLEKA <i>FACTORS AFFECTING THE FREEZING POINT OF COW MILK</i>	

Andreja ŽABJEK, Jože VERBIČ, Tomaž CUNDER, Marjeta ČANDEK POTOKAR KLAJNA KAKOVOST IN PRIRASTI GOVEDA VZREJENEGA NA OBMOČJIH Z OMEJENIMI MOŽNOSTMI ZA KMETOVANJE V SLOVENIJI <i>CARCASS MERIT AND GROWTH RATE OF BEEF CATTLE RAISED IN LESS FAVOURED AREAS IN SLOVENIA</i>	250-259
B. KISS, P.J. POLGÁR, I. FÜLLER, Sz. BENE, B. HÚTH KLAJNOST MADŽARSKIH BIKOV LISASTE PASME <i>EXAMINATION OF SLAUGHTER RESULTS OF HUNGARIAN SIMMENTAL BULLS</i>	260-266
Betka LOGAR GENETSKO VREDNOTENJE LASTNOSTI ZBRANIH NA KLAJNI LINIJI PRI RJAVI IN ČRNO-BELI PASMI <i>GENETIC EVALUATION OF TRAITS COLLECTED AT THE SLAUGHTER LINE IN BROWN AND HOLSTEIN CATTLE</i>	267-274
Branko LUKAČ, Tomaž ŽNIDARŠIČ, Janko VERBIČ, Jože VERBIČ, Branko KRAMBERGER HRANILNA VREDNOST NEKATERIH ZELI S TRAJNEGA TRAVINJA <i>NUTRITIVE VALUE OF SOME FORBS FROM PERMANENT GRASSLANDS</i>	275-283
Janja URANKAR, Špela MALOVRH, Milena KOVAČ ANALIZA REPRODUKCIJSKEGA CIKLUSA PRI SVINJAH <i>ANALYSIS OF SOW FERTILITY</i>	284-292
Breda JAKOVAC STRAJN, Marjana MOHORKO, Anton VENGUŠT, Igor UJČIČ VRHOVNIK PIROLIZIDINSKI ALKALOIDI <i>PYRROLIZIDINE ALKALOIDS</i>	293-301
András RÁDLI, Péter J. POLGÁR, Szaboles BENE VPLIV SAMCA NA REZULTATE NJEGOVIH POTOMCEV PRI PITANJU JAGENJ PASME MERINO <i>GERMAN MEATMERINO RAMS EFFECT ON INCREASE RESULT OF THEIR PROGENY</i>	302-308
Sz. BENE, A. RÁDLI, B. KISS, J. P. POLGÁR, F. SZABÓ GENETSKI PARAMETRI IN PLEMENSKE VREDNOSTI ODSTAVLJENIH TELET MADŽARSKE SIMMENTALSKE PASME <i>GENETIC PARAMETERS AND BREEDING VALUES OF WEANING RESULTS OF HUNGARIAN SIMMENTAL BEEF CALVES</i>	309-317
Sz. BENE, Zs. NAGY, Z. KOVÁCS-MESTERHÁZY, J. P. POLGÁR, F. SZABÓ IZSLEDKI TELESNIH MERITEV ŽREBET PASME MURAKÓZI MOŠKEGA IN ŽENSKEGA SPOLA OPRAVLJENIH OD KOTITVE DO ODSTAVITVE <i>BODY MEASUREMENTS OF MURAKÓZ MALE AND FEMALE FOALS FROM BIRTH TO WEANING</i>	318-325
Janez JERETINA, Boris IVANOVIČ, Jože VERBIČ, Drago BABNIK, Betka LOGAR, Janez JENKO, Tomaž PERPAR, Jože GLAD, Peter PODGORŠEK OSEBNA IZKAZNICA KMETIJE NA SPLETNEM PORTALU GOVEDO <i>IDENTITY CARD OF A FARM AT THE INTERNET PORTAL CATTLE</i>	326-337
Janez JENKO, Boris IVANOVIČ, Tomaž PERPAR NADZOR IZVEDBE KONTROLE IN NADKONTROLE V PRIREJI MLEKA <i>SUPERVISION OF REGULAR AND SUPER CONTROL IN DAIRY PRODUCTION</i>	338-347
Janez JERETINA, Drago BABNIK REZULTATI ANALIZE GIBANJA ŠTEVILA SOMATSKIH CELIC PRI MOLZNICAH MED LETI 2007 IN 2009 <i>RESULTS OF ANALYSES IN SOMATIC CELL COUNT IN MILK OF MILKING COWS IN THE YEARS 2007 TO 2009</i>	348-356
Betka LOGAR VPLIV PASEMSKE SESTAVE NA LASTNOSTI MLEČNOSTI PRI GOVEDU <i>EFFECTS OF BREED FRACTION ON DAIRY TRAITS IN CATTLE</i>	357-364
INDEX AVTORJEV	365
PREDSTAVITEV SPONZORJEV	I

HRANILNA VREDNOST NEKATERIH ZELI S TRAJNEGA TRAVINJA

Branko LUKAČ¹, Tomaž ŽNIDARŠIČ², Janko VERBIČ³, Jože VERBIČ⁴, Branko KRAMBERGER⁵

IZVLEČEK

Na štirih lokacijah v Sloveniji smo na trajnem nižinskem travinju ob času prve in tretje košnje zbrali vzorce zeli: navadni rman (*Achillea millefolium* L.), navadni glavinec (*Centaurea jacea* L.), ozkolistni trpotec (*Plantago lanceolata* L.), njivski osat (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), navadna lakota (*Galium mollugo* L.), njivsko grabljišče (*Knautia arvensis* L.), njivska meta (*Mentha arvensis* L.), navadni regrat (*Taraxacum officinale* Weber), gomoljasta zlatica (*Ranunculus bulbosus* L.), ripeča zlatica (*Ranunculus acris* L.), plazeča zlatica (*Ranunculus repens* L.) in navadni bedrevec (*Pimpinella saxifraga* L.). V vzorcih smo določili vsebnost vodotopnih ogljikovih hidratov (VOH), surovih beljakovin (SB) in surove vlaknine (SVI). Na podlagi plina, ki se razvije pri inkubaciji vzorcev z vampovim sokom *in vitro* smo ocenili vsebnost neto energije za laktacijo (NEL) in presnovljive energije (ME). Vsebnost VOH je bila v razponu od 71 g/kg sušine pri vzorcu njivskega osata do 210 g/kg sušine pri plazeči zlatici. Vsebnost SVI je bila najmanjša pri vzorcu prve košnje ozkolistnega trpotca (150 g/kg sušine), največja pa pri navadnem glavincu v času tretje košnje (320 g/kg sušine). Vsebnost surovih beljakovin je bila najvišja pri navadnem regratu (200 g SB/kg SS). Ocenjena vsebnost NEL se je gibala od 4,92 MJ do 7,07 MJ, vsebnost ME pa od 8,34 do 11,42 MJ/kg sušine. Najboljšo energijsko vrednost smo določili v vzorcih navadnega regrata, pri rastlinah iz rodu zlatic in pri ozkolistnem trpotcu.

Ključne besede: zeli, trajno travinje, hranilna vrednost, vodotopni ogljikovi hidrati, prežvekovalci

NUTRITIVE VALUE OF SOME FORBS FROM PERMANENT GRASSLANDS

ABSTRACT

At four locations on a permanent lowland grasslands in Slovenia the following samples of forbs were collected at the time of first and third cutting date: common yarrow (*Achillea millefolium* L.), brown knapweed (*Centaurea jacea* L.), ribwort plantain (*Plantago lanceolata* L.), creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), hedge bedstraw (*Galium mollugo* L.), field scabiosa (*Knautia arvensis* L.), corn mint (*Mentha arvensis* L.), dandelion (*Taraxacum officinale* Weber), bulbous buttercup (*Ranunculus bulbosus* L.), tall buttercup (*Ranunculus acris* L.), creeping buttercup (*Ranunculus repens* L.) and burnet saxifrage (*Pimpinella Saxifraga* L.). Concentrations of water-soluble carbohydrates (WSC), crude protein (CP) and crude fibre (CF) were determined in samples. Concentrations of net energy for lactation (NEL) and metabolizable energy (ME) were assessed on the basis of the amount of gas which was produced during the incubation of samples with rumen liquor *in vitro*. The concentration of WSC ranged from 71 g in the sample of creeping thistle to 210 g/kg of dry matter in creeping buttercup. The concentration of CF was the lowest (150 g/kg of dry matter) in the first cut ribwort plantain and the highest in the brown knapweed at

¹ univ. dipl. inž. kmet., Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova 17, 1000 Ljubljana, Slovenija

² univ. dipl. inž. zoot., prav tam

³ univ. dipl. inž. agr., prav tam

⁴ dr., univ. dipl. inž. zoot., prav tam

⁵ dr., univ. dipl. inž. kmet., Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola 10, Hoče 2311, Slovenija

the time of third cutting (320 g/kg of dry matter). The concentration of CP was the highest in dandelion (200 g/kg of dry matter). The estimated NEL concentration ranged between 4.92 and 7.07 MJ and the concentration of ME ranged from 8.34 to 11.42 MJ/kg of dry matter. The highest energy value was determined in samples of dandelion, in buttercups and in ribwort plantain.

Key words: forbs, permanent grasslands, nutritive value, water-soluble carbohydrates, ruminants

1 UVOD

Mnogi smatrajo zeli kot plevel oz. kot nekaj, kar raste na napačnem mestu in jih ovira pri doseganju kakovostnega in velikega pridelka krme. To mnenje je mnogokrat upravičeno saj ob prevelikem utežnem deležu v ruši nekatere zeli ovirajo živali pri paši (npr. njivski osat) ali pa zmanjšujejo uporabno vrednost živalskih proizvodov. Tak primer je navadna lakota, ki jo živali sicer kljub glikozidom in čreslovinam rade zauživajo, vendar pa prevelike količine v krmi povzročajo neželjeno obarvanje mleka (Stählin, 1971). Nekatere zeli iz družine zlatičnic lahko vsebujejo zelo nevarne strupe kot je anemol, ki povzroča težave pri zaužitju svežih zeli, med sušenjem pa se razgradi.

V zvezi z zelmi zasledimo v literaturi tudi drugačna mnenja, kot npr. da so pleveli zgolj neuspeh človeka, ki ni našel ustreznega načina njihove rabe oz. njihove ustrezne vloge in da ima lahko vse uporaben namen, če ga le lahko odkrijemo (Newton, 1999). Nekatere zeli dajejo travnikom estetsko vrednost, druge vsebujejo sekundarne metabolite, ki delujejo zdravilno ali pa izboljšujejo okusnost krme. Zmeren delež koristnih zeli v ruši (10-30 %) je zelen saj prispeva k pestrosti in stabilnosti travne ruše in pridelka (Dietl, 1982). Bruinenberg in sod. (2006) so ugotovili, da omogoča krma iz vrstno bogatih polnaravnih travnikov precej večje zauživanje obrokov kot krma iz vrstno revnih polnaravnih travnikov. Znano je tudi, da so nekatere zeli v primerjavi s travami bogatejše z nekaterimi minerali. Kussela in Hytii (2001) sta ugotovila, da nekatere vsebujejo 3,1 krat več Ca in 2,6 Mg kot trave.

Delo, ki ga predstavljamo v tem prispevku, smo zasnovali z namenom, da preučimo sestavo in energijsko vrednost nekaterih travniških zeli za prežvekovalce.

2 MATERIAL IN METODE DE LA

Septembra 2009 v času tretje košnje in maja 2010 v času prve košnje, smo na trajnih nižinskih travnikih v fazi cvetenja nabrali 31 vzorcev zeli (pregl. 1).

Zbrani vzorci zeli so pretežno s travnikov srednje intenzivne rabe, na katerih se tradicionalno prideluje krma za seno ob prvi košnji konec maja, druga košnja je običajno v začetku avgusta in morebitna tretja košnja zgodaj jeseni. V vzorcih smo določali:

- vsebnost vodotopnih ogljikovih hidratov (VOH),
- surovih beljakovin (SB), surove vlaknine (SVL),
- vsebnost neto energije za laktacijo (NEL) in presnovljive energije (ME).

Preglednica 1: Seznam zbranih vzorcev zeli za določevanje sestave in energijske vrednosti za prežvekovalce

Table 1: List of collected samples of forbs for determination of their composition and energy value for ruminants

Okrajšava <i>Abbreviation</i>	Latinsko ime <i>Latin name</i>	Slovensko ime <i>Slovenian name</i>	Lokacija <i>Location</i>	Košnja <i>Cut</i>	Datum vzorčenja <i>Date of sampling</i>
AM-1k-Pe	<i>Achillea millefolium</i>	Navadni rman	Murski Črnci	1. košnja	8.5.2010
AM-1k-Pl	<i>Achillea millefolium</i>	Navadni rman	Murski Črnci	1. košnja	17.5.2010
AM-1k-K	<i>Achillea millefolium.</i>	Navadni rman	Murski Črnci	1. košnja	10.5.2010
AM-3k-V	<i>Achillea millefolium</i>	Navadni rman	Vrhnika	3. košnja	12.9.2009
AM-3k-P	<i>Achillea millefolium</i>	Navadni rman	Murski Črnci	3. košnja	13.9.2009
AM-3k-K	<i>Achillea millefolium</i>	Navadni rman	Zgornji Kašelj	3. košnja	8.9.2009
PL-1k-K	<i>Plantago lanceolata</i>	Ozkolistni trpotec	Zgornji Kašelj	1. košnja	10.5.2010
PL-1k-Pe	<i>Plantago lanceolata</i>	Ozkolistni trpotec	Murski Črnci	1. košnja	8.5.2010
PL-1k-P	<i>Plantago lanceolata</i>	Ozkolistni trpotec	Murski Črnci	1. košnja	14.5.2010
PL-1k-Pl	<i>Plantago lanceolata</i>	Ozkolistni trpotec	Murski Črnci	1. košnja	17.5.2010
PL-3k-K	<i>Plantago lanceolata</i>	Ozkolistni trpotec	Zgornji Kašelj	3. košnja	15.9.2009
PL-3k-P	<i>Plantago lanceolata</i>	Ozkolistni trpotec	Murski Črnci	3. košnja	12.9.2009
CJ-3k-P	<i>Centaurea jacea</i>	Navadni glavinec	Murski Črnci	3. košnja	12.9.2009
CJ-3k-K	<i>Centaurea jacea</i>	Navadni glavinec	Zgornji Kašelj	3. košnja	9.9.2009
CJ-3k-V	<i>Centaurea jacea</i>	Navadni glavinec	Vrhnika	3. košnja	27.9.2009
CJ-3k-K listi	<i>Centaurea jacea</i>	Navadni glavinec	Zgornji Kašelj	3. košnja	9.9.2009
GM-1k-Pe	<i>Gallium molugo</i>	Navadna lakota	Murski Črnci	1. košnja	14.5.2010
GM-1k-Pl	<i>Gallium molugo</i>	Navadna lakota	Murski Črnci	1. košnja	17.5.2010
GM-3k-V	<i>Gallium molugo</i>	Navadna lakota	Vrhnika	3. košnja	12.9.2009
KA-1k-Pe	<i>Knautia arvensis</i>	Njivsko grabljišče	Murski Črnci	1. košnja	14.5.2010
KA-1k-P	<i>Knautia arvensis</i>	Njivsko grabljišče	Murski Črnci	1. košnja	17.5.2010
KA-1k-Pl	<i>Knautia arvensis</i>	Njivsko grabljišče	Murski Črnci	1. košnja	21.5.2010
RR-1k-K	<i>Ranunculus repens</i>	Plazeča zlatica	Zgornji Kašelj	1. košnja	10.5.2010
RA-1k-V	<i>Ranunculus acris</i>	Ripeča zlatica	Vrhnika	1. košnja	6.5.2010
RA-1k-K	<i>Ranunculus acris</i>	Ripeča zlatica	Zgornji Kašelj	1. košnja	10.5.2010
RB-1k-P	<i>Ranunculus bulbosus</i>	Gomoljasta zlatica	Murski Črnci	1. košnja	8.5.2010
PS-1k-P	<i>Pimpinella saxifraga</i>	Navadni bedrenec	Murski Črnci	1. košnja	17.5.2010
TO-3k-LJ	<i>Taraxacum officinale</i>	Navadni regrat	Ljubljana	3. košnja	16.9.2009
MA-3k-V	<i>Mentha arvensis</i>	Njivska meta	Vrhnika	3. košnja	12.9.2009
CA-3k-V	<i>Convolvulus arvensis</i>	Njivski osat	Vrhnika	3. košnja	12.9.2009

Vzorke smo zbrali ročno, jih posušili pri 60 °C v prežračevalni sušilni omari in zmleli s mlinom skozi 1 mm sito. Vsebnosti surovih beljakovin v vzorcih smo določili po Kjeldahl-ovi metodi (ISO 5983), vsebnosti surove vlaknine po ISO 6865, vsebnosti surovih maščob brez predhodne hidrolize po Direktivi komisije 98/64/ES, vsebnosti pepela pa po ISO 5984. Za določitev vodotopnih ogljikovih hidratov smo uporabili titracijo po Loof-Shoorl-ovi metodi (Naumann in Bassler, 1976).

Energijsko vrednost zeli smo določevali z *in vitro* metodo. Vzorce smo inkubirali z mešanico vampovega soka ovac in pufru po metodi Menke in Steingass (1987). Uporabili smo prilagojeno metodo, ki sta jo opisala Blümmel in Ørskov (1993). Približno po 200 mg vzorca smo zatehtali v 3 ponovitvah v 100 ml graduirane brizgalke, mu dodali 30 ml vampovega soka in predpisano količino pufru ter ga inkubirali v vodni kopeli 24 ur pri 39 °C. Po 24 urah smo odčitali količino nastalega plina, od nje odšteli količino plina, ki se je razvila pri slepem vzorcu in ob upoštevanju dejansko zatehtanega vzorca rezultat

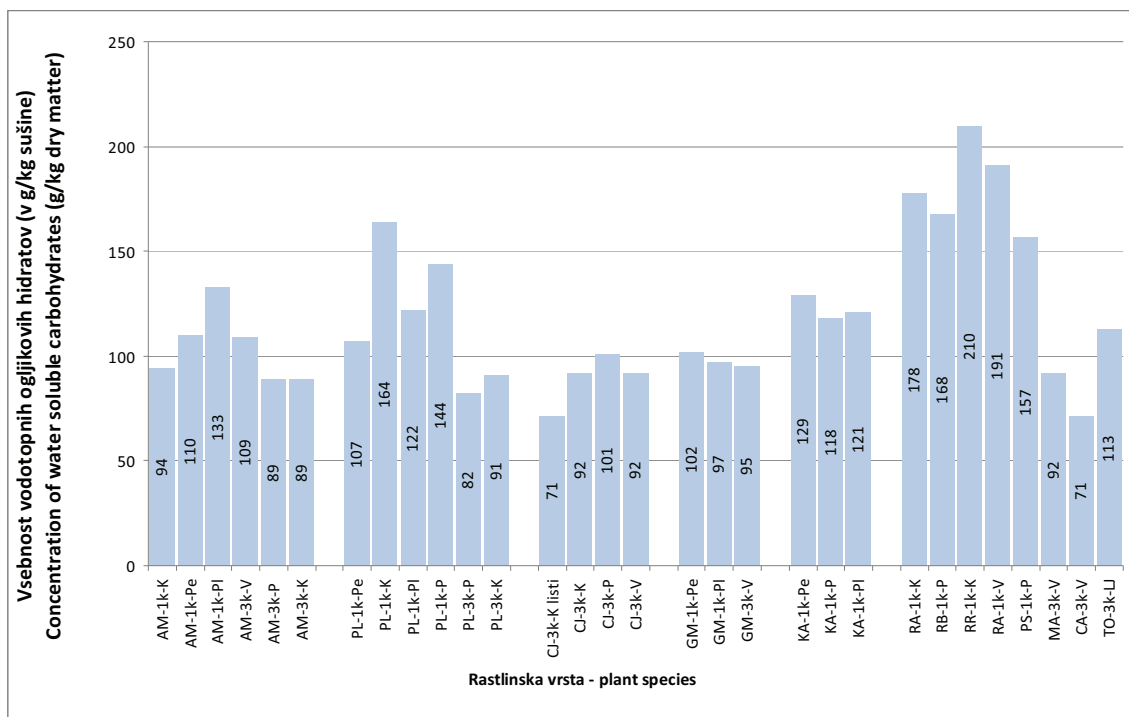
preračunali na 200 mg sušine. Vsebnost NEL in ME smo izračunali na podlagi količine plina po 24 urah, vsebnosti surovih beljakovin, surovih maščob, brezdušičnega izvlečka in ob pomoči regresijske enačbe Menke in Steingass (1987), en. 13b.

3 REZULTATI IN DISKUSIJA

3.1 Vsebnost vodotopnih ogljikovih hidratov

Vodotopni hidrati so pomembna sestavina krmnih rastlin. So nujno potrebni za ugoden potek vrenja silaže (McDonald in sod., 1991), živali spodbujajo k zaužitju velikih količin krme, v določenih razmerah pa tudi izboljšujejo učinkovitost sinteze mikrobnih beljakovin v vampu (Merry in sod., 2003). Vsebnosti vodotopnih ogljikovih hidratov (VOH) v vzorcih zeli so prikazane na grafikonu 1. Največje vsebnosti vodotopnih ogljikovih hidratov smo ugotovili pri vzorcih zlatičnic, ki so jih vsebovali nad 150 g/kg sušine. O podobnih vsebnostih VOH v ripeči in plazeči zlatici prve košnje poročajo tudi Bockholtova in Daniel (2000) ter Wyss in Vogel (1999). Wyss in Vogel (1999) sta ugotovila, da vsebujeta plazeča in ripeča zlatica tako pri prvi, kot tudi pri tretji košnji, več vodotopnih ogljikovih hidratov od bele detelje in pasje trave. Po vsebnosti sladkorjev so zlatičnicam sledili vzorci prve košnje navadnega rmana, ozkolistnega trpotca in njivskega grabljišča, ki so, z izjemo enega, vsi preseglji 100 g VOH na kg sušine. Vzorci navadne lakote, vzorci tretje košnje navadnega glavinca, tretje košnje ozkolistnega trpotca in tretje košnje navadnega rmana, so, razen redkih izjem, vsebovali manj kot 100 g VOH na kg sušine. Podatki za navadni glavinec so skladni s podatki Isselsteina in Daniela (1996), ki sta pri drugi košnji določila 95 g VOH na kg sušine. Pri vzorcih navadnega rmana in ozkolistnega trpotca so bile vsebnosti VOH pri prvi košnji praviloma večje kot pri tretji. Ugotovitev je skladna z opažanji pri ljuljkah, ki vsebujejo pri prvi košnji približno trikrat več sladkorjev kot pri tretji (Verbič in sod., 2007).

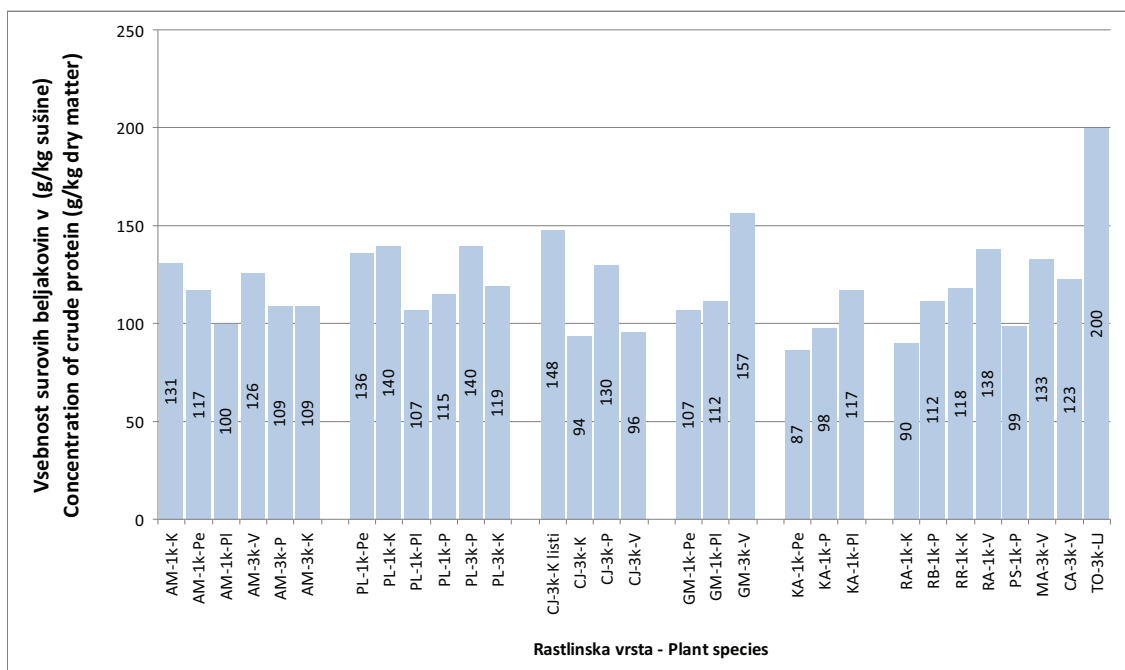
Za uspešno siliranje naj bi krma vsebovala vsaj 30 g VOH na kg svežega materiala. Če to preračunamo na sušino, bi moral neovel material v sušini vsebovati približno 150 g VOH na kg. Na podlagi naših rezultatov (grafikon 1) lahko sklepamo, da vsebujejo dovolj sladkorjev za uspešno vrenje neovelega materiala le zeli iz družine zlatičnic. Druge zeli so dosegle tako velike vsebnosti VOH le izjemoma (en vzorec ozkolistnega trpotca in en vzorec navadnega bedrenca, oba prva košnja). Pri drugih zeleh imamo možnost, da vsebnost VOH povečamo z venenjem (v tem primeru zadostuje za ugodno vrenje že približno 75 g VOH na kg sušine). Ob tem velja poudariti, da je za nekatere zeli značilno neugodno klostridijsko vrenje, ki ni povezano le z vsebnostjo vodotopnih ogljikovih hidratov in pufersko sposobnostjo krme (Weißbach, 1998).



Grafikon 1: Vsebnost vodotopnih ogljikovih hidratov v vzorcih zeli
 Graph 1: Concentration of water soluble carbohydrates in samples of forbs

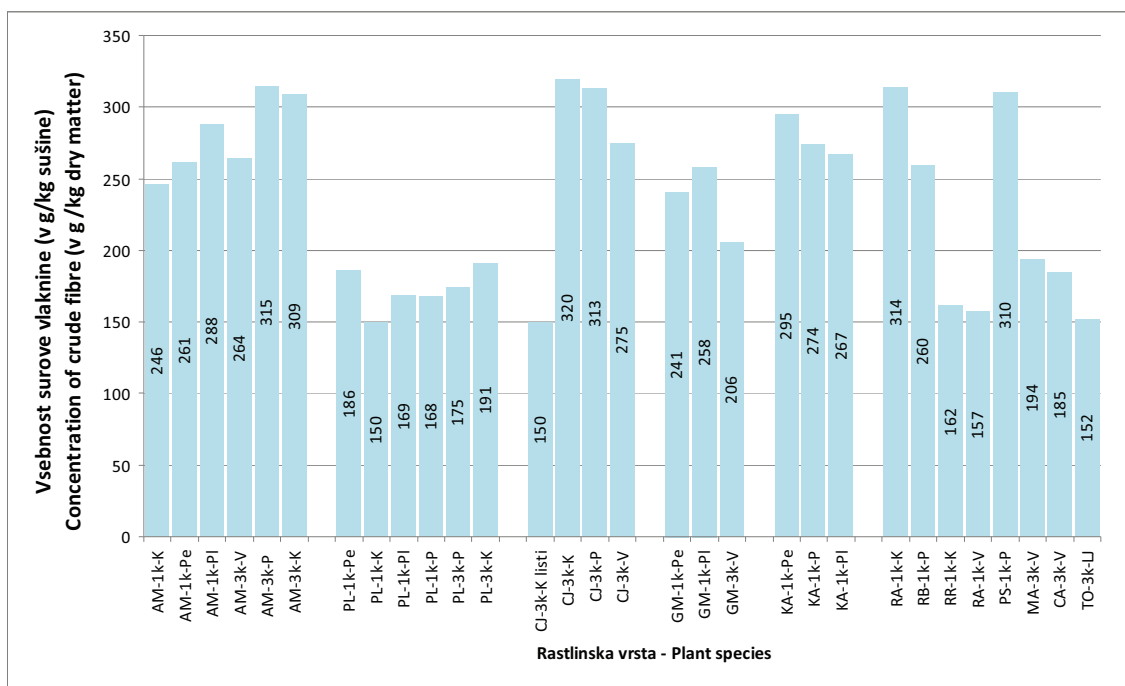
3.2 Vsebnost surovih beljakovin in surove vlaknine

Travniške zeli vsebujejo ob primerljivem datumu košnje praviloma več surovih beljakovin in manj surove vlaknine od trav (Schubiger in sod., 1998). Pri vzorcih zeli iz tega poskusa se je vsebnost surovih beljakovin gibala od 87 do 200, vsebnost surove vlaknine pa od 150 do 320 g/kg sušine (grafikona 2 in 3). Največ surovih beljakovin je vseboval vzorec navadnega regrata (200 g/kg sušine). Ta vrednost je nekoliko večja od poročil švicarskih avtorjev (Jeangros in Scehovic, 2001; Wyss in Vogel, 1999), vendar pa manjša od vrednosti ki so jih ugotovili Hejduk in Dolezal (2004) ter Isselstein in Daniel (1996). Pri vzorcih drugih zeli ni bilo opaziti kašnega sistematičnega vpliva vrste ali zaporedne košnje na vsebnost surovih beljakovin. Pri večini vzorcev so se vsebnosti gibale od 100 do 150 g/kg sušine. Če vzamemo, da je povprečna vsebnost surovih beljakovin v obravnavanih vzorcih prve košnje pri rmanu 114 g/kg sušine, pri ozkolistnem trpotcu pa 124,5 g/kg sušine ugotovimo, da so omenjene vrednosti kar 30 % oz. 22,7 % manjše od vsebnosti, ki so predstavljene v DLG (1997) tabelah za košnjo v prvi polovici maja. Krma za prežvekovalce naj bi vsebovala 140 do 150 g surovih beljakovin na kg sušine. Pri vsebnostih pod 140 g/kg se namreč zmanjša zauživanje krme (Peyraud in Astigarraga, 1998), pri vsebnostih nad 150-160 g/kg sušine pa se občutno zmanjša izkoristek beljakovin za prirejo mleka (Tas, 2006). Večina vzorcev zeli je torej vsebovala nekoliko manj surovih beljakovin od priporočene vrednosti.



Grafikon 2: Vsebnost surovih beljakovin v vzorcih zeli
 Graph 2: Concentration of crude protein in samples of forbs

Pri vsebnosti surove vlaknine so bile razlike med različnimi vrstami zeli mnogo bolj očitne kot pri surovih beljakovinah. Med vrstami, za katere smo analizirali večje število vzorcev, so največ surove vlaknine vsebovali navadni rman, navadni glavinec in njivsko grabljišče (250 do 300 g/kg sušine), nekoliko manj navadna lakota (okvirno 200 do 250 g/kg sušine) najmanj pa ozkolistni trpotec (150 do 200 g/kg sušine) (grafikon 3).

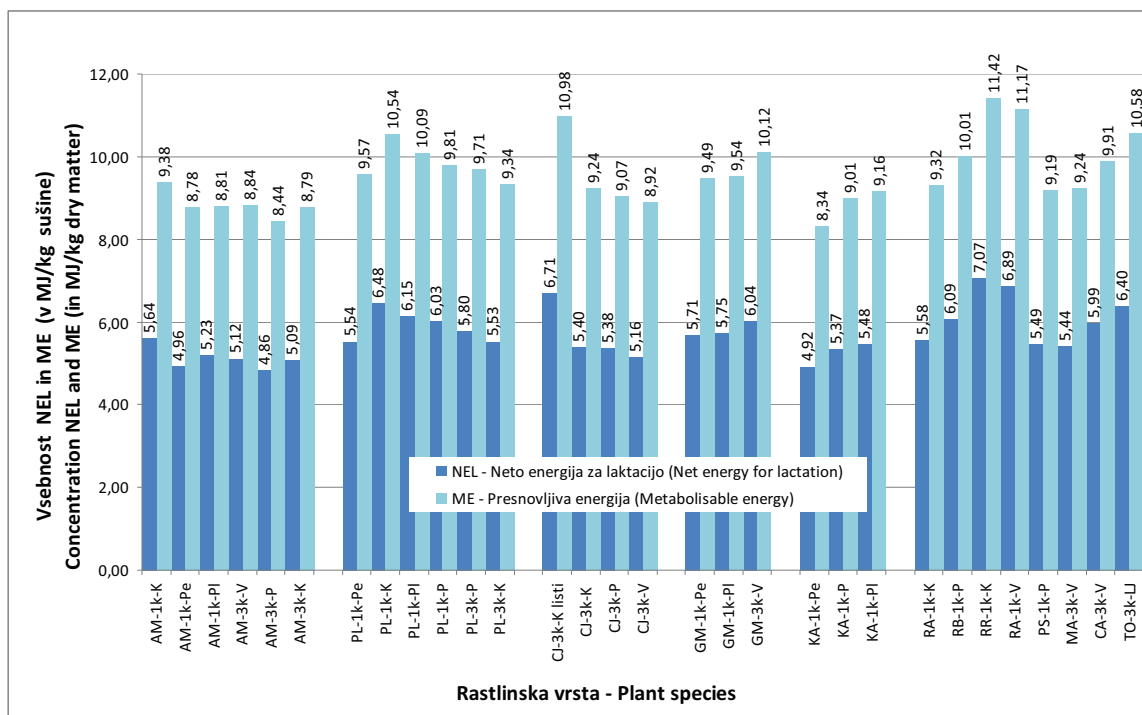


Grafikon 3: Vsebnosti surove vlaknine v vzorcih zeli
 Graph 3: Concentrations of crude fibre in samples of forbs

3.3 ENERGIJSKA VREDNOST ZELI ZA PREŽVEKOVALCE

Silaže za krave molznice bi morale vsebovati vsaj 6,1 MJ NEL na kg sušine. Če gre za molznice z velikimi mlečnostmi, bi morala biti koncentracija energije v silažah še večja (> 6,4 MJ NEL na kg sušine) (Verbič, 2009). Od 31 preiskanih vzorcev je mejno vrednost (6,1 MJ NEL na kg sušine) preseglo 6 vzorcev in sicer 2 vzorca ozkolistnega trpotca ter po en vzorec plazeče zlatice, ripeče zlatice in navadnega regrata (grafikon 4). Presenetljivo visoke vsebnosti NEL so dosegli listi navadnega glavinca (6,71 MJ/kg sušine) ter vzorca plazeče in ripeče zlatice (7,07 in 6,89 MJ/kg sušine). Dva vzorca ripeče zlatice, ki sta se v ocenjeni vsebnosti NEL in ME zelo razlikovala (5,58 proti 6,89 ter 9,32 proti 11,47 MJ/kg sušine) sta bila različna že na pogled. Rastline vzorca z boljšo energijsko vrednostjo so imele zelo velike liste in kratka stebila. Najmanjše vsebnosti NEL smo zasledili pri vzorcih navadnega rmana in njivskega grabljišča (večina vzorcev pod 5,5, nekateri vzorci celo pod 5,0 MJ NEL na kg sušine) ter navadnega glavinca (vsi vzorci pod 5,5 MJ NEL na kg sušine). Podobno neto energijsko vrednost sta imela tudi vzorca navadnega bedrenca in njivske mete (približno 5,0 MJ NEL na kg sušine).

Prek 90 % vseh vzorcev zeli je bilo po energijski vrednosti boljših od povprečja vzorcev sena s slovenskih kmetij, ki so bili v zadnjih 10 letih analizirani na Kmetijskem inštitutu Slovenije (5,05 MJ NEL oz. 8,71 MJ ME na kg sušine, Verbič, neobjavljeni rezultati). Pri senu gre za vzorce, v katerih prevladujejo trave. Le izjemoma vsebujejo ti vzorci tudi manjši delež zeli ali metuljnic. Pri primerjavi zeli iz tega poskusa in sena s slovenskih kmetij moramo upoštevati, da smo v tem poskusu zbirali sveže vzorce zeli, ki smo jih posušili v sušilniku. Če bi te zeli sušili na tleh, ali pa tudi na prevetrovalni napravi, bi se del kakovostnejših lističev izgubil in bi se njihova energijska vrednost sicer poslabšala, kljub temu pa menimo, da prisotnost zeli ni glavni vzrok za slabo kakovost krme iz biotsko pestrih travnikov. Če primerjamo zeli s svežimi vzorci kakovostnih trav ob pridelku, ki je primeren za siliranje (3500 kg sušine na ha) (Žnidaršič in sod., 2010) ugotovimo, da se najboljši vzorci enakovredno kosajo z najkakovostnejšimi travami (trpežna in mnogocvetna ljujka, 6,57 MJ NEL na kg sušine), da je kar nekaj vzorcev zeli primerljivih s kakovostnimi travami kot so mačji rep (6,06 MJ NEL na kg sušine), travniška bilnica (5,99 MJ NEL na kg sušine) in trstikasta bilnica (5,91 MJ NEL na kg sušine) ali boljših od pasje trave (5,67 MJ NEL na kg sušine).



Grafikon 4: Vsebnost neto energije laktacije (NEL) in presnovljive energije (ME) v zelih
 Graph 4: Concentration of net energy for lactation (NEL) and metabolizable energy (ME) in forbs

4 ZAKLJUČKI

Na podlagi *in vitro* določene vsebnosti NEL in ME v vzorcih zeli sklepamo, da je lahko energijska vrednost nekaterih zeli, kot so navadni regrad, plazeča zlatica, ripeča zlatica in ozkolistni trpotec, enakovredna kakovostnim travam. Razmeroma velike vsebnosti VOH v vzorcih iz rodu zlatic, navadnega bedrenca in ozkolistnega trpotca kažejo, da bi se lahko omenjene zeli uspešno silirale. S občasnim siliranjem bi lahko verjetno boljše izkoristili potencial biotsko pestrega travinja kot s sušenjem, saj se med sušenjem sena precej najkakovostnejših delov zeli izgubi.

5 LITERATURA

- Blümmel M., Ørskov E.R., (1993): Comparison of *in vitro* gas production and nylon bag degradability of roughages in predicting feed intake in cattle. *Animal Feed Science and Technology*, 40, 109-119.
- Bockholt R., Daniel P., (2000): Siliereignung der häufigsten autochtonen Pflanzenaren des Niedermoorgrünlandes. 44. Jahrestagung der Aggf, Kiel 245-248 http://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/36928/aggf_2000_kiel_alles.pdf (14.12.2009).
- Bruinenberg M.H., Geerts R.H.E.M., Struik P.C., Valk, H., (2006): Dairy cow performance on silage from semi-natural grassland. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 54(1), 95-110.
- Dietl W., (1982): Ökologie und Wachstum von Futterpflanzen und Unkräutern des Graslandes. *Schweizerische landwirtschaftliche Förschung*, 21, 85-110.
- DLG-Futterwerttabellen-Wiederkäuer, DLG-Verlag Frankfurt, 1997, 212 s.

- Hejduk S., Dolezal P., (2004): Nutritive value of broad leaved dock (*Rumex obtusifolius* L.) and its effect on the quality of grass silages. *Czech Journal of Animal Science* 49 (4), 144-150.
- Isselstein J., Daniel P., (1996): The ensilability of grassland forbs. *Grassland and Land use systems* 16th EGF Meeting 1996, 451-455.
- Jeangros B., Sechovic J., (2001): Nährwert von Wiesenpflanzen: Trockensubstanz-, Rohprotein- und Zuckergehalte, *Agrarforschung* 8 (2), 1-8.
- Korošec J., (1998): Pridelovanje krme na travinju in njivah. Oddelek za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani, Ljubljana, 279 s.
- Kuusela E., Hytti N., (2001): Effect of dicot weeds on nutritive value of pasture herbage in organic farming. *Organic Grassland Farming. Proceedings of International Occasional Symposium of the European Grassland Federation*. 10-12 July, Witzenhausen, Germany, 110-112.
- McDonald P., Henderson A.R., Heron S.J.E., (1991). *The biochemistry of silage*. Bucks, Chalchombe Publications, 340 s.
- Menke K.H., Steingass H., (1987): Schätzung des energetischen Futterwerts aus der in vitro mit Pansensaft bestimmten Gasbildung und der chemischen analyse. *Überichten zur Tierernährung*, 15, 59-94.
- Merry R.J., Lee M.R.F., Davies D.R., Moorby J.M., Dewhurst R.J., Scollan N.D., (2003): Nitrogen and energy use efficiency in the rumen of cattle fed high sugar grass and/or red clover silage. *Aspects of Applied Biology*, 70, 87-92.
- Naumann K., Bassler, R., (1976): *Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Methodenbuch. Band 3*, Neudamm, Verlag Neumann, 265 s.
- Newton J., (1999): *Organic Grassland*, Chalcombe Publications, 128 s.
- Peyraud J.L., Astigarraga L., (1998): Review of the effect of nitrogen fertilization on the chemical composition, intake, digestion and nutritive value of fresh herbage: consequences on animal nutrition and N balance. *Animal Feed Science and Technology*, 72, 235-259.
- Schubiger F.X., Bosshard H.R., Dietl W., (1998): Nährwert von Alpweidepflanzen. *Agrarforschung* 5 (6), 285-288.
- Spatz G., Baumgartner A., (1990): Zur Bewertung der Grünlandkräuter als Futterpflanzen. *Das wirtschaftseigene Futter*, 36 (1), 79-91.
- Stählin A., (1971): Gütezahlen von Pflanzenarten in frischem Grundfutter. *DLG-Verlag*, 152 s.
- Tas B., (2006): Nitrogen utilization of perennial ryegrass in dairy cows. V: *Fresh herbage for dairy cattle* (Elgersma A., Dijkstra J. in Tamminga S. ur.), Springer, 125-140.
- Verbič J., Verbič J., Žnidaršič T., (2007): Ljuljke z veliko vsebnostjo sladkorjev. *Naše travinje*, 3, 4-7.
- Verbič J. (2009): Kakovost silaže v Sloveniji s poudarkom na lastnostih, ki so pomembne za zdravje živali. V: *Podiplomsko izpopolnjevanje veterinarske zbornice, Rogla, 27. in 28. marec 2009. Zbornik podiplomskega izpopolnjevanja : Rogla, 27. in 28. marec 2009*. Ljubljana: Veterinarska zbornica, sekcija zasebnih veterinarjev praktikov, 4-6.
- Weissbach F., (1998): Untersuchungen über die Beeinflussung des Gärungsverlaufes bei der Bereitung von Silage durch Wiesenkräuter verschiedener Spezies im Aufwuchs extensiv genutzter Wiesen. *Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft* 185, 99 s.
- Wyss U., Vogel R., (1999): Siliereignung von Kräutern aus intensiven Beständen. *Agrarforschung* 6 (5), 185-188.
- Žnidaršič, T., Verbič, J., Verbič, J., (2010): Povezava med pridelkom in energijsko vrednostjo posameznih vrst trav in metuljnic prve košnje za prežvekovalce. V: *Zbornik predavanj 19. posvetovanja o prehrani domačih živali "Zdravčevi-Erjavčevi dnevi"*. Murska Sobota: Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod, v tisku.