

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Andreja ZABUKOVEC

**KAKOVOST KRME ZA SILIRANJE IN POSTOPKI
PRI SILIRANJU V VALJASTE BALE**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Andreja ZABUKOVEC

**KAKOVOST KRME ZA SILIRANJE IN POSTOPKI PRI SILIRANJU
V VALJASTE BALE**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**QUALITY OF FORAGE FOR ENSILING AND PROCEDURES FOR
SILAGE MAKING IN ROUND BALES**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija kmetijstva – zootehniko. Kemijske analize krme so bile opravljene na Kmetijskem inštitutu Slovenije v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Jožeta Verbiča.

Recenzentka: viš. pred. mag. Ajda Kermauner

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:	doc. dr. Silvester ŽGUR Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
Članica:	viš. pred. mag. Ajda KERMAUNER Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
Član:	prof. dr. Jože VERBIČ Kmetijski inštitut Slovenije

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Andreja ZABUKOVEC

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 636.084/.087.(043.2)=163.6
KG	živinoreja/prehrana živali/krma/travna silaža/sestava/neto energijska vrednost
KK	AGRIS L02
AV	ZABUKOVEC, Andreja
SA	VERBIČ, Jože (mentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2016
IN	KAKOVOST KRME ZA SILIRANJE IN POSTOPKI PRI SILIRANJU V VALJASTE BALE
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	XI, 30 str., 5 pregl., 8 sl., 2 pril., 16 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	V letu 2006 smo na območju občin Bloke, Cerknica in Loška dolina odvzeli 47 vzorcev krme za siliranje v valjaste bale. Vzorcem smo z metodo merjenja odboja bližnje infrardeče svetlobe (NIRS) določili sestavo in hranilno vrednost. Popisali smo tudi postopke priprave krme za siliranje. Prevladovala so košnja z rotacijsko kosilnico (70,2 %), obračanje z vrtavkastim obračalnikom (85,7 %) in grabljenje z vrtavkastim zgrabljalnikom (52,0 %). Številni kmetje (38,3 %) krme za siliranje ne obdelajo z gnetilnikom niti je ne obračajo. Od košnje do prvega obračanja je v povprečju preteklo 2,6 ure, do grabljenja 15,9 ure in do baliranja 20,0 ur. Povprečna velikost parcel za baliranje je bila 1,16 ha. Vsa krma je bila balirana s kombinirano balirko/ovijalko Claas Rollant 255. Velikost bal po višini je bila 1,2 m, premer pa je bil 1,25 m. Povprečno število izdelanih bal je bilo 6,23 na hektar. V povprečju je bilo za izdelavo ene bale potrebno 4,46 minut, skupaj s časom za prevoz balirke pa 6,01 minute. Povprečna razdalja med kmetijo in zemljiščem za baliranje je bila 1,32 km (100 m do 15 km). V 55 % primerov so bale na skladiščenje začeli odvažati takoj po baliranju, v 45 % pa naslednji dan. Prevladoval je transport s traktorskimi vilicami. Krma za siliranje je vsebovala v povprečju 485 g sušine na kg (razpon 185–728), v sušini pa 141 g na kg surovih beljakovin (razpon 89–191) in 5,75 MJ neto energije za laktacijo (razpon 4,90–6,22). Vsebnost pepela (86 g na kg sušine) je pokazala, da krma na splošno ni bila onesnažena z zemljo.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
 DC UDC 636.084/.087.(043.2)=163.6
 CX animal husbandry/animal nutrition/feed/grass silage/composition/net energy value
 CC AGRIS L02
 AU ZABUKOVEC, Andreja
 AA VERBIČ, Jože (supervisor)
 PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
 PY 2016
 TI QUALITY OF FORAGE FOR ENSILING AND PROCEDURES FOR SILAGE MAKING IN ROUND BALES
 DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
 NO XI, 30 p., 5 tab., 8 fig., 2 ann., 16 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB In 2006, 47 forage samples for ensiling into round bales were collected in the municipalities of Bloke, Cerknica and Loška dolina. The method of near infra-red reflectance spectroscopy (NIRS) was used to determine the composition and nutritional value of forage samples. The procedures used for on-field forage treatment were also recorded by the means of farm survey. Most of meadows were mowed with the rotary mowers (70.2%), turned with the rotary tedders (85.7%) and raked with the rotary swathers (52.0%). On many farms (38.3%) forage for ensiling were neither conditioned nor turned. The average time elapsed from mowing to the first turning was 2.6 hours, to raking 15.9 hours and to baling 20.0 hours. The average size of plots for baling was 1.16 ha. All feed has been baled with a combined round baler/wrapper Claas Rollant 255. The size of bales was 1.2 meters in height and 1.25 m in diameter. The average number of bales produced per hectare was 6.23. The average time needed for the production of one bale was 4.46 minutes and together with the time for the transport of the baler 6.01 minutes. The average distance between the farm and the plot for baling was 1.32 km (100 m to 15 km). In 55% of cases the transport of bales to the storage place started immediately after baling while in 45% of cases the bales were transported during the following day. The prevalent method of bale transport was the tractor transport lifter. Forage for ensiling contained on average 485 g of dry matter per kg (range 185-728) while in the dry matter it contained 141 g per kg of crude protein (range 89-191) and 5.75 MJ net energy for lactation (range 4.90 to 6.22). The ash concentration in forage (86 g per kg dry matter) showed that it has in general not been contaminated with soil.

KAZALO VSEBINE

	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)	III
KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	IX
KAZALO PRILOG	X
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	XI
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA KAKOVOST SILAŽE	3
2.1.1 Zemljišča, namenjena košnji krme za siliranje	4
2.1.2 Najprimernejši čas košnje	4
2.1.3 Venenje krme	4
2.1.4 Onesnaženost krme za siliranje	5
2.1.5 Baliranje	5
2.2 ENERGIJSKA VREDNOST SILAŽ	5
2.2.1 Vsebnost neto energije za laktacijo (NEL) v silažah	5
2.2.2 Onesnaženost krme in njen vpliv na vsebnost NEL	6
2.3 VSEBNOST SUŠINE V SILAŽI	6
3 MATERIAL IN METODE	7
3.1 POPIS POSTOPKOV IN NAČINA PRIPRAVE KRME ZA SILIRANJE	7
3.1.1 Popis pokošenih parcel (vrsta travnika, zaporedna raba)	7
3.1.2 Popis priprave pokošene krme za siliranje	7
3.1.3 Popis siliranja	8
3.1.4 Popis parcel	8
3.1.5 Popis odvoza bal s parcel	8
3.1.6 Popis pretežne uporabe silaže	9
3.2 ODVZEM VZORCEV KRME ZA SILIRANJE	9

3.2.1	Popis odvzema vzorcev	9
3.3	DOLOČANJE VSEBNOSTI SUŠINE V OVELI KRMI IN PRIPRAVA VZORCEV	10
3.3.1	Tehtanje in sušenje vzorcev	10
3.3.2	Mletje vzorcev	10
3.4	ANALIZA KRME ZA SILIRANJE Z BLIŽNJO INFRARDEČO SPEKTROSKOPIJO (NIRS)	10
3.5	OBDELAVA PODATKOV	11
4	REZULTATI	12
4.1	PROIZVODNA USMERITEV KMETIJ	12
4.2	KOŠNJA IN POSTOPKI SILIRANJA	13
4.2.1	Košnja krme	13
4.2.2	Obračanje krme	13
4.2.3	Grabljenje krme	14
4.2.4	Baliranje in ovijanje krme	15
4.2.5	Odvoz bal	16
4.3	VSEBNOST SUŠINE V VZORCIH KRME ZA SILIRANJE	17
4.4	KEMIČNA SESTAVA IN VSEBNOST NETO ENERGIJE ZA LAKTACIJO (NEL) V VZORCIH KRME ZA SILIRANJE	17
4.4.1	Vsebnost surovih beljakovin, surove vlaknine, surovih maščob, surovega pepela in neto energije za laktacijo (NEL) v vzorcih krme za siliranje	17
4.4.2	Vpliv zaporedne košnje na vsebnost neto energije za laktacijo (NEL)	18
4.4.3	Povezava med starostjo krme ob košnji in vsebnostjo neto energije za laktacijo	18
4.4.4	Onesnaženost krme za siliranje z zemljo	19
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	21
5.1	RAZPRAVA	21
5.1.1	Postopki pri pripravi krme za siliranje in pri siliranju	21
5.1.2	Vsebnost sušine v krmi za siliranje	22
5.1.3	Onesnaženost krme z zemljo	23
5.1.4	Vsebnost neto energije za laktacijo (NEL)	23

5.2	SKLEPI	25
6	POVZETEK	27
7	VIRI	29
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Pregl. 1: Namen uporabe silaže na kmetijah	13
Pregl. 2: Časovni potek priprave krme za siliranje	14
Pregl. 3: Izbrani podatki, ki so povezani z baliranjem	16
Pregl. 4: Porazdelitev vzorcev krme za siliranje glede na vsebnost sušine	17
Pregl. 5: Kemična sestava in vsebnost NEL v analiziranih vzorcih krme za siliranje	17

KAZALO SLIK

	str.
Sl. 1: Baliranje (foto: Zabukovec A., 2006)	8
Sl. 2: Odvoz bal (foto: Zabukovec A., 2016)	9
Sl. 3: Krma v zgrabkih (foto: Zabukovec A., 2016)	15
Sl. 4: Baliranje travne silaže (foto: Zabukovec A., 2006)	15
Sl. 5: Porazdelitev vzorcev krme za siliranje po vsebnosti NEL	18
Sl. 6: Vsebnosti NEL v krmi prve košnje glede na datum košnje	19
Sl. 7: Vsebnost NEL v krmi druge in tretje košnje glede na starost krme ob košnji	19
Sl. 8: Porazdelitev vzorcev krme za siliranje glede na vsebnost pepela	20

KAZALO PRILOG

Priloga A: Sestava in neto energijska vrednost posameznih vzorcev krme pripravljene
za siliranje

Priloga B: Zbiranje podatkov na kmetiji

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI**SIMBOLI****OKRAJŠAVE**

NIRS	(near infra-red reflectance spectroscopy) Metoda odboja bližnje infrardeče svetlobe
NEL	Neto energija za laktacijo
ME	Presnovljiva energija
NDF	(neutral detergent fibre) V nevtralnem detergentu topna vlakna
ADF	(acid detergent fibre) V kislem detergentu netopna vlakna

1 UVOD

Za uspešno rejo goved je pomembna ustrezna kakovost krme. Sposobnost živali za prirejo mleka in mesa je iz leta v leto boljša. S tem se povečujejo tudi potrebe živali po energiji, beljakovinah in mineralnih snoveh. V Sloveniji je siliranje travniške krme precej razširjeno. Na približno eni tretjini slovenskih kmetij prevladuje siliranje, približno na eni tretjini krmo pretežno sušijo, na eni tretjini pa siliranje in sušenje kombinirajo (Verbič in sod., 2006).

Po letu 1990 je bil razmah baliranja ovele trave, kot eden izmed načinov siliranja, izjemno hiter. Do vključno leta 1994 so slovenski kmetje kupili 39 balirk, spomladi leta 1996 pa jih je bilo že 139 (Dolenšek, 1996). Siliranje krme v bale je precej bolj priljubljeno od siliranja krme v stolpne in koritaste silose, saj ima baliranje kar nekaj prednosti, ki se kažejo predvsem v tem, da ni potrebna priprava velikih količin krme naenkrat, torej lahko siliramo večkrat po malem, kar pa nam omogoča tudi lažje prilagajanje vremenskim razmeram. Pri silažnih balah pa imamo tudi manj težav ob odprtju bal pri odvzemu zaradi kvarjenja, kakor pa pri odvzemu silaže iz silosa. S siliranjem v bale pa se odpirajo tudi možnosti za trženje silaže (Moljk, 2007). Je pa veliko tudi težav, predvsem velike razlike v kakovosti, saj je vsaka bala drugačna. To pa povzroča probleme pri krmljenju.

Čeprav so kmetije čedalje bolj napredne, predvsem iz tehnološkega vidika, pa s kakovostjo travne silaže ni tako. Zgolj petina analiziranih vzorcev silaž v zadnjih letih dosega priporočene vsebnosti energije, ob tem pa je opazen izrazit porast plesnenja travnih silaž, ki ga povezujejo z baliranjem. Z razmahom baliranja so se v praksi pojavile silaže z večjo vsebnostjo sušine, ki praviloma nudijo boljše pogoje za plesnenje (Moljk, 2007).

Pri siliranju v bale bi bilo prav, da bi bili še nekoliko pozornejši na dejavnike, ki vplivajo na kakovost silaže, kot pri siliranju v koritaste ali stolpne silose. Če smo travo pravočasno pokosili, jo primerno oveneli in je balirka ustrezno naravnana glede pritiska, lahko na kakovost silaže vplivamo še s številom ovojev folije (Babnik, 2007).

Velik vpliv na kakovost silaže pa ima vsekakor priprava krme, ki jo siliramo. Kositi moramo ob najbolj ugodnem času, ki ga običajno določimo po razvojni fazi vodilnih trav. Pri tem se oziramo na najbolj zastopane vrste trav v ruši. Najbolj primeren čas za košnjo naravnega travnika je, ko začnejo vodilne trave latiti oz. klasiti, s tem da jih v tej fazi ni

več kot 15 %. Na sejanem travniku pa začnemo s košnjo že pred latenjem oz. klasenjem trav. Pogosto nam pri tem ponagaja vreme, in tako se velikokrat zgodi, da s košnjo zamujamo. Pomemben je tudi primeren čas venenja pokošene krme, pa višina rezi trave, ki naj ne bi bila manjša od petih centimetrov. Najbolj primerna košnja pa je pri sedmih centimetrih (Verbič, 2002).

Namen diplomske naloge je bil zbrati in analizirati čim več vzorcev krme za pripravo travne silaže v valjaste bale ter s tem pridobiti realnejšo podobo o kakovosti krme za siliranje. Namen je bil tudi pridobiti informacije o postopkih priprave krme in ugotoviti, kateri so najpomembnejši dejavniki, ki vplivajo na kakovost krme za siliranje. Popis je potekal na kmetijah Notranjske in sicer v občinah Bloke, Loška dolina in Cerknica.

2 PREGLED OBJAV

V Sloveniji je travna silaža najpomembnejša krma za prežvekovalce. Po grobih ocenah pridelamo s travno silažo letno 3,5 milijarde MJ neto energije za laktacijo (NEL), s koruzno silažo 2,7 milijarde, z zeleno krmo in pašo 2,4 milijarde, s senom pa 2,1 milijarde MJ NEL (Verbič, 2012). Največji in najkakovostnejši pridelek silaže dobimo s prvo košnjo (Verbič, 2014).

2.1 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA KAKOVOST SILAŽE

Kakovost silaže je odvisna od kakovosti krme ob košnji in od postopkov pri pripravi silaže. V silaži najdemo številne mikroorganizme. Najpogostejše zastopane so mlečnokislinske bakterije, enterobakterije, klostridiji in glive. Med slednje uvrščamo kvasovke in plesni. Zaželeni so le mlečnokislinske bakterije, ki fermentirajo sladkorje predvsem v mlečno kislino. Pri mlečnokislinskem vrenju so izgube majhne, zakisanje krme pa je učinkovito. Klostridiji so najmanj zaželeni mikroorganizmi, saj sladkorje in že nastalo mlečno kislino fermentirajo v masleno kislino. Pri tem prihaja do velikih izgub. Silaža ima zaradi maslene kisline neprijeten vonj, živali pa tako krmo nerade uživajo. Klostridiji v silaži so posledica onesnaženosti krme z zemljo. Klostridiji se na začetku razvijajo počasi in če so zagotovljene ugodne razmere za razvoj mlečnokislinskih bakterij, le-te dovolj hitro zakisajo krmo in je tako rast klostridijev onemogočena. Če mlečnokislinske bakterije ne uspejo dovolj hitro zakisati krme, se začno množiti klostridiji. To je značilno predvsem za silaže iz krme, ki vsebuje veliko vode. Enterobakterije pretvarjajo sladkorje v ocetno kislino, ki je za zakisanje manj učinkovita od mlečne kisline. Neželeno je tudi delovanje kvasovk, ki v anaerobnih razmerah sladkorje prevrevajo v etanol. Ta ne prispeva k zakisanju silaž (Verbič, 1997). V nadaljevanju so predstavljeni dejavniki, ki vplivajo na lastnosti krme, in dejavniki, ki so pomembni za uspešno kisanje krme.

2.1.1 Zemljišča, namenjena košnji krme za siliranje

Površine, ki so namenjene košnji in pripravi krme za živali, je potrebno ustrezno oskrbovati, in sicer tako, da skrbimo za branjanje krtin, skrbimo pa tudi, da ne prihaja do neporaščenih mest. Izogibamo se opravičilo, kadar je teren razmočen. Po priporočilih Nösbergerja in sod. (1994, cit. po Čop, 1998) naj bi optimalna travna ruša vsebovala 50–60 % trav, 20–30 % metuljnic in 10–30 % zeli.

2.1.2 Najprimernejši čas košnje

Za pripravo kakovostne travne silaže sta zelo pomembna čas košnje in razvojna faza travniških rastlin, saj se s staranjem rastlin njihova energijska vrednost hitro zmanjšuje. V osrednji Sloveniji doseže sredi aprila travniška krma približno 7 MJ NEL na kg sušine, nato pa se do začetka junija zmanjša na približno 4,5 MJ na kilogram sušine (Verbič, 2014). Travo za silažo kosimo, ko je pridelek že dovolj velik, energijska vrednost pa še dovolj dobra (Verbič, 2014). Sejane travnike bi morali pokositi pred prvim latenjem oz. klasenjem. Naravne travnike pa kosimo v fazi začetka latenja oz. klasenja. Čas košnje moramo prilagoditi tudi osušenosti tal in rastlin.

2.1.3 Venenje krme

Krma s travinja vsebuje ob košnji pod 20 odstotkov sušine in premalo sladkorjev za normalno mlečnokislinsko vrenje (Babnik, 2007). Ugodno mlečnokislinsko vrenje in primerno pH-vrednost silaže dosežemo tako, da travniško krmo pred siliranjem ovenemo do sušine 350–450 gramov na kilogram (Verbič, 2011). Z venenjem pokošene krme najlažje povečamo vsebnost sladkorjev. Venenje naj bo čim hitrejše, da bi bila izguba sladkorjev zaradi dihanja čim manjša (Babnik, 2007). Z obračanjem pokošene krme pa pripomoremo k bolj enakomerni razporeditvi trave in posledično je tudi venenje hitrejše in bolj enakomerno (Kolarič, 2014).

2.1.4 Onesnaženost krme za siliranje

Ob pripravi krme za spravilo pride tudi do onesnaženja z zemljo. Do onesnaženja pride največkrat zaradi prenizke košnje, zato kosilnico nastavimo tako, da je strnišče po košnji visoko 7 cm in nikakor ne manj kot 5 cm. Krma pa se onesnaži tudi pri obračanju, zgrabljanju in pri pobiranju. Za onesnaženost so lahko krive tudi krtine in poškodbe travne ruše. Zaradi tega je priporočljivo spomladansko brananje travnikov. Do povečane onesnaženosti krme z zemljo pride pogosto zaradi razmočenosti tal v času spravila krme. O neonesnaženi krmi govorimo, ko vsebnost pepela ne presega 100 g na kg sušine. Kakor navaja Verbič (2014), je povečanje vsebnosti pepela nad 130 g na kg sušine dokaj zanesljiv znak onesnaženosti krme z zemljo. Analize silaž v slovenskih laboratorijih so pokazale, da je bilo v obdobju 2000–2010 z zemljo onesnaženih približno 17 odstotkov travnih silaž (Verbič in sod., 2011). Onesnaženost krme je nezaželena, ker pridejo z zemljo v silažo klostridiji, ki lahko pri vlažnih silažah povzročajo kvarjenje (Verbič, 2014).

2.1.5 Baliranje

Pri baliranju moramo onemogočiti dostop zraka do silaže, enako kot pri siliranju v silose. Pri tem je baliranje v prednosti, saj lahko zelo skrajšamo čas od baliranja do ovijanja s folijo. Čim prej bomo balo ovili, tem boljša bo kakovost silaže, saj bi se ob kasnejšem ovijanju bal v folijo vsebnost neželene očetne kisline povečevala, vsebnost zelene mlečne kisline pa zmanjševala (Verbič, 1997). Pomembna je pravilna nastavitve balirke na primerno jakost stiskanja, saj je tako iztiskanje zraka temeljitejše kot pri manj intenzivnem stiskanju (Golob, 1996).

2.2 ENERGIJSKA VREDNOST SILAŽ

2.2.1 Vsebnost neto energije za laktacijo (NEL) v silažah

Starost trave ob košnji ima velik vpliv na vsebnost NEL v travnih silažah, predvsem pa je energijska vrednost prve košnje praviloma boljša od druge in naslednjih košenj. Travna silaža za krave molznice v laktaciji bi morala vsebovati najmanj 6,2 MJ NEL na kg sušine

(Verbič, 2014). S staranjem krme se vsebnost NEL v krmi hitro zmanjšuje. Zmanjševanje energijske vrednosti krme je še posebej hitro na intenzivnih sejanih travnikih, kjer zaradi hitre rasti in goste ruše spodnji deli rastlin niso osvetljeni. Na zmanjševanje hranilne vrednosti starajoče se krme vpliva tudi botanična sestava ruše. Energijska vrednost se pri metuljnicah zmanjšuje počasneje kot pri travah, kar pomeni, da lahko travnike z velikim deležem metuljnic kosimo nekoliko pozneje kot travnike, na katerih prevladujejo trave (Verbič, 2002). V Sloveniji analizirani vzorci travne silaže v povprečju (5,89 MJ NEL na kg sušine) ne dosegajo najmanjše priporočene vsebnosti NEL (6,1 MJ na kilogram sušine) (Verbič in sod., 2011).

2.2.2 Onesnaženost krme in njen vpliv na vsebnost NEL

Energijska vrednost silaž je odvisna tudi od onesnaženja z zemljo. Na osnovi vzorcev silaž s slovenskih kmetij so ocenili, da se s povečanjem vsebnosti pepela z 80 na 200 g na kg sušine vsebnost NEL zmanjša s 6,01 na 5,49 MJ/kg sušine (Verbič, 2014). Močno onesnaženje z zemljo lahko torej zmanjša neto energijsko vrednost krme za 0,5 MJ na kilogram sušine. To je približno toliko, kot če bi kosili deset dni prepozno (Verbič, 2014).

2.3 VSEBNOST SUŠINE V SILAŽI

Verbič in sod. (2011) pišejo, da je pri nas pogosto priporočilo, da naj travne silaže vsebujejo 350 do 450 g sušine na kg. Premalo ovela krma za siliranje vsebuje pod 300 g sušine na kg, preveč ovela krma pa nad 450 g sušine na kg. Povprečna vsebnost sušine v travnih silažah je v Sloveniji večja (442 g/kg) kot v sosednji Avstriji (300 do 400 g/kg) (Verbič in sod., 2011). Krma s premajhno vsebnostjo sušine je dovzetna za klostridijsko vrenje, zaradi česar prihaja do velikih izgub energije in do poslabšanja beljakovinske vrednosti ter do neprijetnega vonja. Preveč ovela krma za siliranje povzroča večjo dovzetnost silaže za kvarjenje na zraku, izgublja se energija in v silaži pride do pojavljanja plesni in kvasovk (Verbič, 1997).

3 MATERIAL IN METODE

V okviru diplomskega dela smo na travnikih z območja občin Bloke, Loška dolina in Cerknica odvzeli 47 vzorcev ovele krme. Vzorci so bili odvzeti tik pred siliranjem. Vzorčili smo na travnikih različne kakovosti in sicer tako na naravnih kot tudi na sejanih travnikih. V vzorčenje je bilo vključenih 30 kmetij s tega območja.

3.1 POPIS POSTOPKOV IN NAČINA PRIPRAVE KRME ZA SILIRANJE

Vse kmete, ki smo jih obiskali, smo seznanili z namenom in potekom obiska. Obisk je bil izveden v času pred pričetkom baliranja. Na vsaki od kmetij smo z anketnimi vprašanji pridobili podatke o pripravljene krmi za baliranje in sicer smo popisali podatke o travnikih in košnji (vrsta travnika, zaporedna raba, čas košnje, vrsta kosilnice), o obračanju krme (število obračanj, vrsta obračalnika), o grabljenju, siliranju, o odvozu bal s travnikov, pa tudi o uporabi silaže. Anketni list je predstavljen v prilogi B.

3.1.1 Popis pokošenih parcel (vrsta travnika, zaporedna raba)

Popisali smo velikost pokošenih parcel. Zanimalo nas je, ali je pokošeni travnik naraven ali sejan. Kmete smo povprašali tudi za katero zaporedno rabo travnika gre in s kakšno vrsto kosilnice je bil travnik pokošen. Pri drugi in naslednjih košnjah nas je zanimal tudi datum predhodne košnje.

3.1.2 Popis priprave pokošene krme za siliranje

Popisali smo uro in datum košnje. Zapisali smo, kakšna vrsta kosilnice je bila uporabljena za košnjo (prstna, rotacijska, z gnetilnikom ali brez). Zanimalo nas je tudi ali je bila krma obrnjena in če je bila, kolikokrat in s katero vrsto obračalnika (tračni, vrtavkasti). Zapisali smo, če je krmo po košnji morebiti zmočil dež. Kmete smo povprašali tudi po času začetka grabljenja in po vrsti zgrabljalnika.

3.1.3 Popis siliranja

Popisali smo dogovorjeni začetek siliranja, pa tudi dejanski čas začetka siliranja. Merili smo tudi čas trajanja siliranja. Zapisali smo število izdelanih bal in število ovojev folije, s katerimi so bile povite bale. Merili smo tudi čas, ki ga je izvajalec baliranja porabil za prevoz do mesta baliranja. Gre za čas, ki ga je izvajalec baliranja porabil za prevoz od doma, v primeru zaporednih naročil pa od prejšnjega naročnika.

3.1.4 Popis parcel

Popisali smo število parcel, na katerih so silirali, njihovo velikost in njihovo oddaljenost od kmetije. V primeru, da je naročnik naročil storitev baliranja za več ločenih parcel, smo jih obravnavali kot celoto.



Slika 1: Baliranje (foto: Zabukovec A., 2006)

3.1.5 Popis odvoza bal s parcel

Zanimalo nas je, koliko časa po baliranju so bale odpeljali s travnika na skladiščno mesto ter na kakšen način je bil izveden prevoz. V vprašalniku smo predvideli pet možnih načinov prevoza: a) prenos posameznih bal z vilicami, b) prevoz s posebnimi prikolicami za transport bal, c) prevoz z običajnimi traktorskimi prikolicami, d) prevoz s kamioni in e) drugo.



Slika 2: Odvoz bal (foto: Zabukovec A., 2016)

3.1.6 Popis pretežne uporabe silaže

Popisali smo, katerim vrstam oz. kategorijam živali je silaža namenjena. Vprašalnik je omogočal izbor različnih kategorij goveda (molznice, plemenske telice, krave dojilje, pitanci) in ovc, kmetje pa so lahko navedli tudi druge vrste rejnih živali.

3.2 ODVZEM VZORCEV KRME ZA SILIRANJE

3.2.1 Popis odvzema vzorcev

Vzorci smo zbrali tik pred začetkom baliranja. Vsak vzorec je bil vzorčen na vsaj sedmih mestih z vrha in iz notranjosti pripravljenih zgrabkov. Masa vzorcev je bila okrog enega kilograma. Sveže vzorce smo hranili v polietilenskih vrečkah, iz katerih smo po vzorčenju iztisnili preostali zrak. Vzorce smo označevali z zaporednimi številkami po vrstnem redu, kakor smo jih zbrali. Z enakimi številkami so bili označeni tudi anketni listi. Vzorce smo do sušenja hranili v zamrzovalni komori pri temperaturi -18°C .

3.3 DOLOČANJE VSEBNOSTI SUŠINE V OVELI KRMI IN PRIPRAVA VZORCEV

3.3.1 Tehtanje in sušenje vzorcev

Pred sušenjem vzorcev smo najprej stehali prazno škatlo, nato smo vanjo položili zamrznjen vzorec krme in vrečko, v kateri je bil vzorec. Vrečka je bila z notranje strani vlažna. To vodo smo pri izračunu vsebnosti sušine upoštevali. Škatle z vzorci smo označili s številkami in jih dali v sušilno omaro na temperaturo 60° C. Vzorce smo sušili štiri dni. Med sušenjem smo vzorce večkrat premešali, da je bilo sušenje bolj enakomerno. Ko je bilo sušenje končano, smo posušene vzorce zopet stehali. Stehali smo suh vzorec s škatlo in vrečko ter nato samo suho škatlo. Maso suhe vrečke smo določili s tehtanjem desetih praznih suhih vrečk. Iz razlike smo izračunali maso suhega vzorca. Maso svežega vzorca smo dobili tako, da smo od mase škatle z vzorcem krme in vrečko pred sušenjem odšteli maso škatle pred sušenjem in maso suhe polietilenske vrečke.

3.3.2 Mletje vzorcev

Ko so bili vzorci posušeni, smo v laboratoriju s pomočjo mlina kladivarja vzorce zmleli skozi 1 mm sito. Po mletju vsakega vzorca smo mlin odprli in ga temeljito očistili, da ne bi prišlo do medsebojnega onesnaženja med vzorci. Ko je bil posamezen vzorec zmlet, smo ga dobro premešali in ga shranili v polietilensko vrečko ter ga označili s številko. Tako je bil vzorec pripravljen za nadaljnje analiziranje z NIRS metodo.

3.4 ANALIZA KRME ZA SILIRANJE Z BLIŽNJO INFRARDEČO SPEKTROSKOPIJO (NIRS)

Za oceno hranilne vrednosti vzorcev smo uporabili metodo merjenja odboja bližnje infrardeče svetlobe (NIRS). Suhe zmlete vzorce smo pred analizo dobro premešali z laboratorijsko žličko. Z žličko smo nato vzorec krme nasuli v celico za skeniranje, ki smo jo vstavili v NIR-analizator (Foss NIRSystem 6500 Monochromator). S pomočjo NIR-analizatorja in programske opreme (WinISI II Version 1,5) smo posneli spektre na valovnem območju od 400–2500 nm. Na podlagi spektrov in z uporabo splošne umeritvene enačbe za travniško krmo ($um_tr15.eqa$), ki so jo razvili na Kmetijskem inštitutu Slovenije, smo pri vzorcih krme za siliranje ocenili higroskopsko vezano vodo, vsebnost surovih

beljakovin, surove vlaknine, NDF, ADF, pepela in surovih maščob. Omenjeno umeritveno enačbo smo uporabili tudi za določitev prostornine plina, ki nastane pri inkubaciji vzorcev z vampovim sokom *in vitro*. Umeritvena enačba je bila izdelana na podlagi informacij o vzorcih različno konzervirane krme s sejane in naravnega travinja (zelena krma, mrva in travne silaže). Na podlagi podatkov o kemični sestavi in prostornini plina smo s pomočjo uradne nemške regresijske enačbe (GfE, 2008) izračunali vsebnost presnovljive energije (ME) in neto energije za laktacijo (NEL).

3.5 OBDELAVA PODATKOV

Vse podatke, pridobljene z anketnimi listi, in tiste, dobljene z meritvami in analizo, smo vnesli v program Excel, v okolju Windows. Podatke smo združili, izračunali osnovne statistične parametre ter izdelali grafikone.

4 REZULTATI

Vzorci krme, pripravljene za siliranje, smo odvzeli na tridesetih kmetijah. Od tega je bilo 21 vzorcev prve košnje. Največ je bilo vzorcev druge košnje in sicer 23, najmanj pa vzorcev tretje košnje (3 vzorci). Na desetih kmetijah smo odvzeli več kot en vzorec, s tem da na nobeni kmetiji nismo odvzeli več kot 4 vzorce. Imeli smo torej 44,7 % vzorcev prve košnje, 48,9 % vzorcev druge košnje ter 6,4 % vzorcev tretje košnje. Od tega je bilo 78,7 % vzorcev z naravnega in 21,3 % vzorcev s sejane travinja.

4.1 PROIZVODNA USMERITEV KMETIJ

Na kmetijah, ki smo jih anketirali, je uporaba silaže namenjena različnim vrstam in kategorijam živali. Na največ kmetijah (20) uporabljajo silažo za krmljenje pitancev in dojlj, na osmih kmetijah z njo krmijo predvsem molznice in pitance. Na petih kmetijah je silaža namenjena molznicam, plemenskim telicam in pitancem, na štirih kmetijah pa pitancem, dojljam in drugim vrstam oz. kategorijam rejnih živali. Na treh kmetijah krmijo silažo le pitancem, na dveh le dojljam, na dveh pa drugim vrstam oz. kategorijam živali. Na eni kmetiji dobivajo silažo le molznice, na eni pitanci, dojlje in drugo, ter na eni samo ovce, kar je prikazano tudi v pregl. 1. Ugotovili smo, da kmetje silažo najpogosteje uporabljajo za goveje pitance in dojlje. Za 87,2 % silaž so namreč navedli, da jih krmijo pitancem (le pitancem ali v kombinaciji z drugimi vrstami/kategorijami živali), za 57,4 % pa, da jih krmijo kravam dojljam (le dojljam ali v kombinaciji z drugimi vrstami/kategorijami živali). Molznicam krmijo silažo na 29,7 % obravnavanih kmetij.

Preglednica 1: Namen uporabe silaže na kmetijah

Uporaba silaže za :	Število kmetij	Delež (%)
Molznice	1	2,1
Molznice in pitanci	8	17,0
Molznice, plemenske telice in pitanci	5	10,6
Plemenske telice	0	0,0
Pitanci	3	6,4
Dojilje	2	4,3
Pitanci in dojilje	20	42,6
Pitanci, dojilje in ovce	1	2,1
Ovce	1	2,1
Pitanci, dojilje, drugo	4	8,5
Drugo	2	4,3
Skupaj	47	100

4.2 KOŠNJA IN POSTOPKI SILIRANJA

4.2.1 Košnja krme

Vsi kmetje so travnike kosili s traktorskimi kosilnicami. V štirinajstih primerih (29,8 %) so za košnjo uporabili prstno kosilnico, triintrideset vzorcev pa je bilo pokošenih z rotacijsko kosilnico (70,2 %). Od slednjih je bilo deset kosilnic z gnetilnikom.

4.2.2 Obračanje krme

Krma je bila v 10 primerih obdelana z gnetilnikom (21,3 %). V 22 primerih je bila obrnjena enkrat (46,8 %), v 6 primerih dvakrat (12,8 %). V 18 primerih (38,3 %) krma ni bila niti obdelana z gnetilnikom niti obrnjena. Kmetje opuščajo obračanje krme predvsem pri drugi in naslednjih košnjah (53,8 % krme ni bilo gnetene ali obrnjene), pri prvi košnji pa krmo praviloma obrnejo vsaj enkrat (19,0 % krme ni bilo obrnjene ali gnetene). V povprečju je od košnje od prvega obračanja (vključno z gnetenjem) preteklo 2,56 ure in sicer pri prvi košnji 3,34 ure in pri naslednjih 1,46 ure. Če ne upoštevamo gnetenja, je šel »najhitrejši kmet« obračat krmo 15 minut po začetku košnje. Najdaljši čas od košnje do

prvega obračanja je bil 26 ur. V 85,7 % primerih je bila krma obrnjena z vrtavkastim, v ostalih 14,3 % primerih pa s tračnim obračalnikom.

Preglednica 2: Časovni potek priprave krme za siliranje

	Ura košnje	Trajanje od košnje do prvega obračanja, vključno z gnetenjem (h)	Trajanje od košnje do grabljenja (h)	Trajanje od košnje do baliranja (h)
Vsi vzorci				
Povprečje	11:06	2,6	15,9	20,0
Razpon	9:00-18:00	0,0-26,0	3,0-29,5	6,0-33,67
Vzorci prve košnje				
Povprečje	11:37	3,3	20,2	24,4
Razpon	9:00-18:00	0,0-26,0	5,0-29,5	7,5-33,7
Vzorci naslednjih košenj				
Povprečje	10:41	1,5	12,4	16,4
Razpon	10:00-13:00	0,0-4,0	3,0-27,0	6,0-31,5

4.2.3 Grabljenje krme

Za grabljenje krme so kmetje najpogosteje uporabljali vrtavkasti zgrabljajnik in sicer 26 krat, kar predstavlja 52 % vseh popisanih načinov grabljenja. V 24 primerih, oziroma v 48 %, so uporabili tračni zgrabljajnik. Od tega so na treh kmetijah uporabljali obe vrsti zgrabljajnika (vrtavkasti in tračni).

V povprečju je od košnje do grabljenja krme v zgrabke preteklo nekaj manj kot 16 ur in sicer najmanj 3 ure in največ 29,5 ure. Pri prvi košnji je bilo trajanje od košnje do grabljenja izrazito daljše (20,2 ure) kot pri drugi in naslednjih košnjah (12,4 ure).



Slika 3: Krma v zgrabkih (foto: Zabukovec A., 2016)

4.2.4 Baliranje in ovijanje krme

Siliranje krme je bilo opravljeno s kombinirano balirko/ovijalko Claas Rollant 255. Po višini so bale merile 1,2 m, njihov premer pa je bil 1,25 m.



Slika 4: Baliranje travne silaže (foto: Zabukovec A., 2006)

Povprečna pot balirke do mesta siliranja je trajala 15,3 minute, od 5 do največ 40 minut. Vse bale so bile ovite s šestimi sloji folije. Povprečna velikost zemljišč za siliranje na posamezni kmetiji je bila 1,16 ha. Razpon je bil velik, od 0,1 do 6,0 ha. V povprečju je bilo izdelano 6,23 bal na hektar in sicer pri prvi košnji 8,23 pri naslednjih pa 4,62 bal na hektar.

V povprečju je strojnik, ki je baliral, porabil za izdelavo ene bale 4,46 minut in sicer najmanj 1,82 minut in največ 10,20 minut. Od košnje do baliranja je v povprečju minilo 20,0 ur. Najkrajši čas med košnjo in baliranjem je bil 6,0 ur in najdaljši 33,7 ur. Glede na dogovorjeni čas začetka baliranja je strojnik nekoliko zamujal. Ugotovili smo, da je v povprečju zamujal za 25 minut. V petih primerih je prišel na travnik pred dogovorjenim časom in sicer največ eno uro. V petnajstih primerih je bil točen, v sedemindvajsetih primerih pa je zamujal do tri ure.

Preglednica 3: Izbrani podatki, ki so povezani z baliranjem

	Skupna površina travnikov za baliranje (ha/kmetijo)	Število parcel na kmetijo	Število izdelanih bal na kmetijo	Poraba časa za prevoz balirke (min./balo)	Poraba časa za baliranje (min./balo)	Skupna poraba časa za baliranje (min./balo)
Vsi vzorci						
Povprečje	3,53	4,91	23,3	1,55	4,46	6,01
Razpon	0,3-10,0	1-18	1-128	0,08-10,00	1,82-10,20	1,99-20,20
Vzorci prve košnje						
Povprečje	4,29	4,95	36,8	0,79	3,38	4,17
Razpon	0,8-10,0	1-16	5-128	0,08-3,33	1,82-10,00	1,99-13,33
Vzorci naslednjih košenj						
Povprečje	2,92	4,88	12,4	2,17	5,33	7,50
Razpon	0,3-8,0	1-18	1-56	0,50-10,00	2,25-10,20	2,75-20,20

4.2.5 Odvoz bal

Ugotovili smo, da je povprečna razdalja med kmetijo, kjer bale skladiščijo, in parcelo, kjer so bile bale pripravljene, 1,3 km. Najbližja kmetija je bila od parcele oddaljena 100 m, najbolj oddaljena pa 15 km. V 26 primerih so bale začeli odvažati na skladišče takoj po baliranju, v ostalih 21 primerih pa naslednji dan. Odvoz bal na skladiščno mesto so v 40 primerih izvedli s traktorskimi vilicami. To predstavlja 85,1 % vseh kmetij. Na šestih kmetijah (12,8 %) so si pri prevozu pomagali z običajnimi traktorskimi prikolicami, na eni kmetiji pa so za prevoz bal poleg vilic uporabili kamion.

4.3 VSEBNOST SUŠINE V VZORCIH KRME ZA SILIRANJE

Ugotovili smo, da so vzorci v povprečju vsebovali 485 g sušine na kg. Pomeni, da je bila vsebnost sušine v povprečju nad priporočeno vrednostjo. V območju priporočene vrednosti, torej 350-450 g sušine na kg, je bilo 15 vzorcev. Manj kot 350 g sušine na kilogram sta vsebovala le 2 vzorca. Pri ostalih 30 vzorcih je vsebnost sušine presegala 450 g na kg (pregl. 4).

Preglednica 4: Porazdelitev vzorcev krme za siliranje glede na vsebnost sušine

Vsebnost sušine	Manj kot 350 g	Med 350-450 g	Več kot 450 g	Skupaj
Parameter	sušine na kg	sušine na kg	sušine na kg	
Št. vzorcev	2	15	30	47
Delež vzorcev (%)	4	32	64	100

4.4 KEMIČNA SESTAVA IN VSEBNOST NETO ENERGIJE ZA LAKTACIJO (NEL) V VZORCIH KRME ZA SILIRANJE

4.4.1 Vsebnost surovih beljakovin, surove vlaknine, surovih maščob, surovega pepela in neto energije za laktacijo (NEL) v vzorcih krme za siliranje

Vzorci krme za siliranje so v povprečju vsebovali 141 g surovih beljakovin, 250 g surove vlaknine, 26 g surovih maščob in 86 g surovega pepela na kg sušine. Vsebnost NEL je bila v povprečju 5,75 MJ na kg sušine (pregl. 5).

Preglednica 5: Kemična sestava in vsebnost NEL v analiziranih vzorcih krme za siliranje (n=47)

	Sušina (g/kg)	Surove beljakovine (g/kg sušine)	Surova vlaknina (g/kg sušine)	Surove maščobe (g/kg sušine)	Surovi pepel (g/kg sušine)	NEL (MJ/kg sušine)
Vsi vzorci						
Povprečje	485	141	250	26	86	5,75
Razpon	185-728	89-191	183-321	15-36	51-135	4,90-6,22
Vzorci prve košnje						
Povprečje	434	127	267	21	76	5,68
Razpon	185-649	89-186	221-321	15-25	51-104	5,20-6,22
Vzorci naslednjih košenj						
Povprečje	525	154	236	29	95	5,81
Razpon	381-728	93-191	183-317	22-36	71-135	4,90-6,18

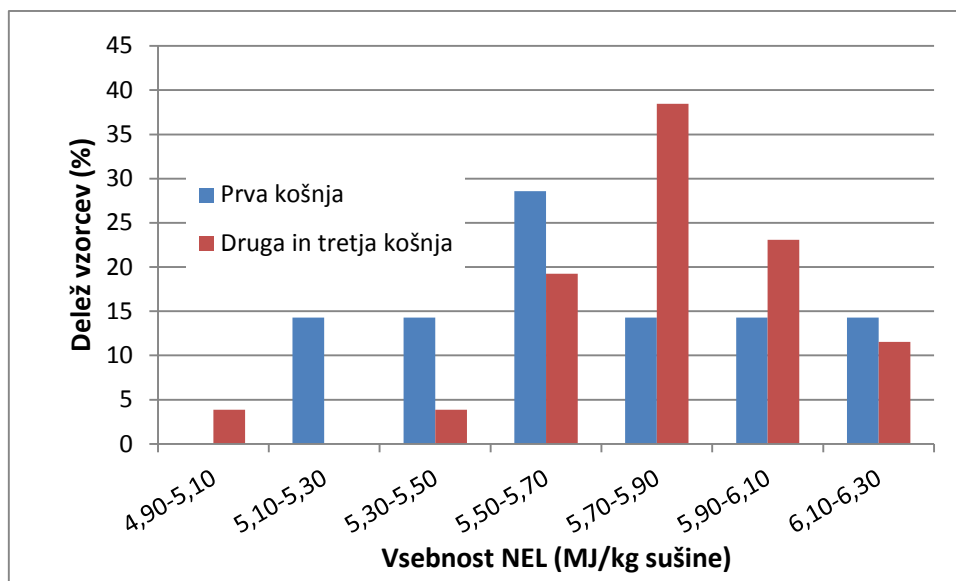
Za vzorce krme za siliranje je bil značilen zelo velik razpon v sestavi in vsebnosti NEL.

Vsebnost NEL se je gibala od 4,90 do 6,22 MJ na kg sušine. Velik razpon v kakovosti

krme se kaže tudi pri vsebnosti surove vlaknine, ki se je gibala od 183 do 321 g na kg sušine.

4.4.2 Vpliv zaporedne košnje na vsebnost neto energije za laktacijo (NEL)

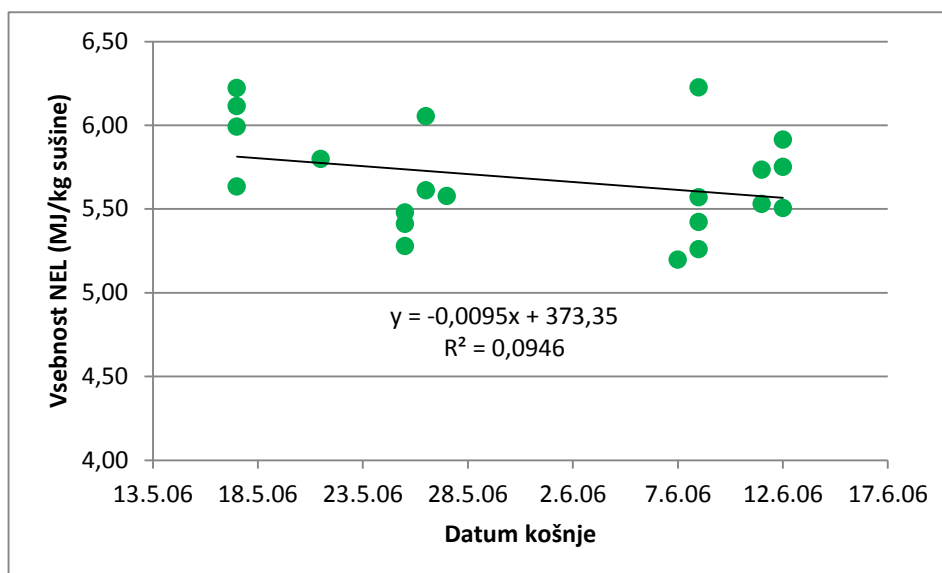
V vzorcih krme prve košnje je bila vsebnost NEL v povprečju 5,68 MJ, v vzorcih naslednjih košenj pa 5,81 MJ na kg sušine (pregl. 5). Pri vseh košnjah je bil razpon v neto energijski vrednosti krme velik. Največ vzorcev prve košnje je bilo v razredu od 5,50 do 5,70 MJ NEL na kg sušine, največ vzorcev naslednjih košenj pa v razredu 5,70 do 5,90 MJ na kg sušine (slika 5).



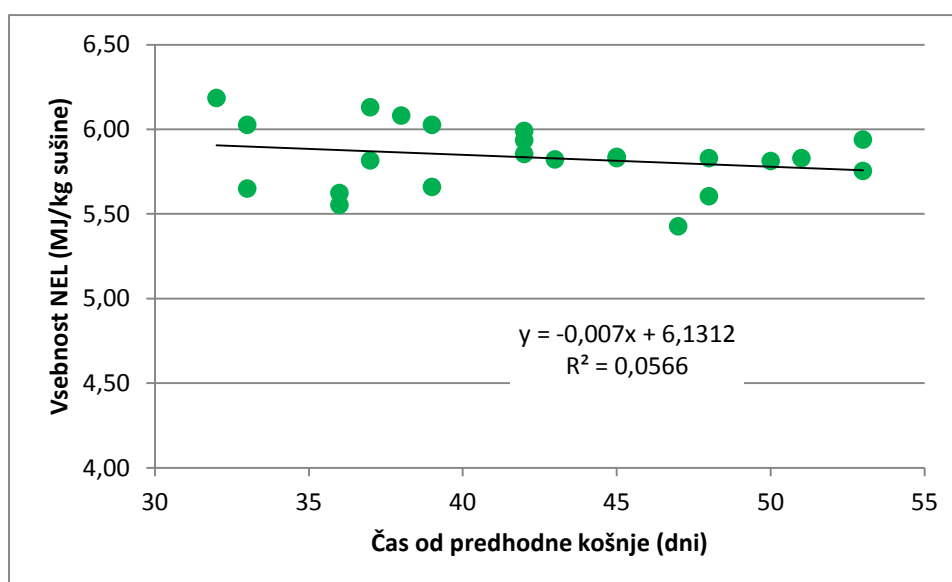
Slika 5: Porazdelitev vzorcev krme za siliranje po vsebnosti neto energije za laktacijo (NEL)

4.4.3 Povezava med starostjo krme ob košnji in vsebnostjo neto energije za laktacijo

Povezavi med starostjo krme ob košnji in vsebnostjo NEL za prvo in naslednje košnje sta prikazani na slikah 6 in 7. Za prvo košnjo smo podatke prikazali glede na datum košnje, za naslednje košnje pa glede na starost, ki smo jo izrazili v času, ki je potekel od predhodne košnje. V obeh primerih se je vsebnost NEL s starostjo krme zmanjševala.



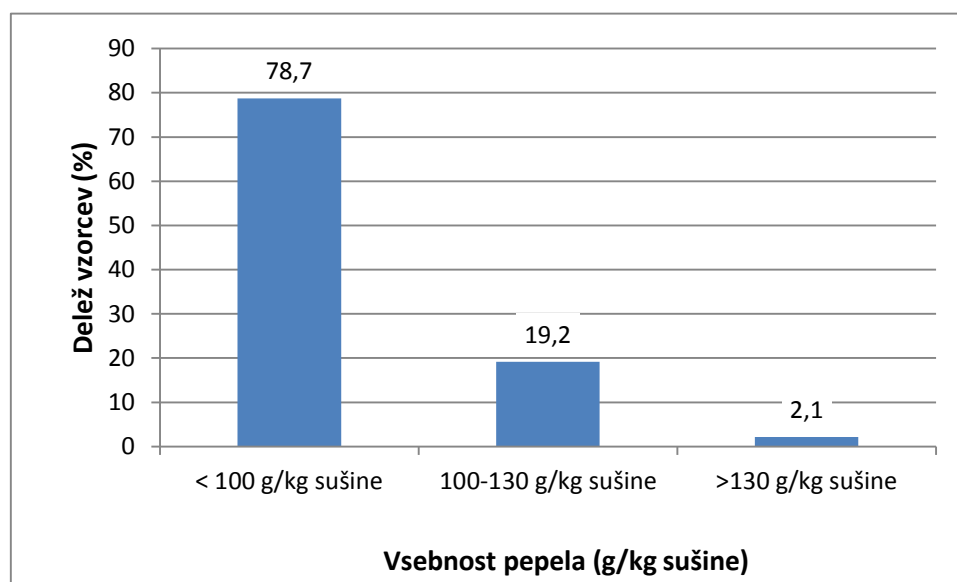
Slika 6: Vsebnosti NEL v krmi prve košnje glede na datum košnje



Slika 7 : Vsebnost NEL v krmi druge in tretje košnje glede na čas od predhodnje košnje

4.4.4 Onesnaženost krme za siliranje z zemljo

Onesnaženost krme z zemljo se kaže v povečanih vsebnostih pepela. Pri večini vzorcev je bila ta manjša od 100 g na kg (slika 8). Povečano vsebnost pepela smo zaznali le pri enem vzorcu, ki ga je vseboval 135 g SP na kg sušine.



Slika 8 : Porazdelitev vzorcev krme za siliranje glede na vsebnost pepela

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

5.1.1 Postopki pri pripravi krme za siliranje in pri siliranju

Ugotovili smo, da je bila vsa krma košena s traktorskimi kosilnicami. S 70,2 % prevladuje košnja z rotacijsko kosilnico, od tega jih je v 30,3 % imelo tudi gnetilnik. Za hitro venenje krme bi morala biti krma obdelana z gnetilnikom ali pa takoj po košnji obrnjena. V začetni fazi so listne reže še odprte in zato je pomembno, da krmo enakomerno razprostremo po celotni površini, s tem se lahko hitrost sušenja tudi podvoji (Čop, 2014). Prva faza sušenja, za katero je značilno zelo hitro oddajanje vode, traja približno 5 ur (Čop, 2014). Če štejemo tudi gnetenje, je od košnje do prvega obračanja v povprečju trajalo 2,56 ure. Kmetje, ki so uporabili gnetilnik ali krmo vsaj enkrat obrnili, so torej izkoristili vsaj del najugodnejšega časa za venenje.

Bolj zaskrbljujoče je, da v 38,3 % primerov krma ni bila niti obrnjena niti obdelana z gnetilnikom. Opuščanje obračanja je bilo še posebej značilno za drugo in naslednje košnje. Menimo, da so vzrok za to predvsem ugodnejše vremenske razmere za venenje v poletnem času, pa tudi manjši pridelek krme. Zaradi tanjše plasti krme zrak lažje kroži, običajno pa je tudi sončno obsevanje intenzivnejše, temperature ozračja pa višje kakor pri prvi košnji. Kljub temu, da veliko kmetov ne upošteva strokovnega priporočila, da je treba krmo za siliranje vsaj enkrat obrniti, je videti, da upoštevajo razmere za venenje. Zavedajo se, da je debelejša plast krme ob prvi košnji težko enakomerno oveneti in zaradi tega je pri prvi košnji opustitev obračanja (ali gnetenja) precej manj pogosta (19,0 %) kot pri drugi in tretji košnji (53,8 %).

Golob (1996) priporoča, da naj bi krmo silirali najkasneje v 24 urah po košnji, saj so izgube v takem primeru okrog 3 %, če pa venenje podaljšamo še za en dan pa se izgube povečajo tudi do trikrat. Na obravnavanih kmetijah to na splošno dosegajo. Pri prvi košnji je bilo baliranje v povprečju opravljeno 24,4 ure po košnji, z razponom od 7,5 do 33,7 ure. Pri naslednjih košnjah je bil ta čas še krajši in sicer 16,4 ure, z razponom od 6,0 do 31,5 ure. Tudi čas od košnje do baliranja kaže, da se kmetje pri načrtovanju postopkov siliranja

prilagajajo razmeram za venenje. Vsebnost sušine v krmi kaže, da je pri drugi in naslednjih košnjah kljub pogostejšemu opuščanju obračanja venenje potekalo hitreje kot pri prvi košnji, kmetje pa so se temu prilagodili s skrajšanjem trajanja venenja.

5.1.2 Vsebnost sušine v krmi za siliranje

Travniško krmo je priporočljivo pred siliranjem oveneti do sušine 350-450 g na kg, s tem da je ob obvladovanju kvarjenja silaž na zraku vsebnost sušine lahko tudi nekoliko večja (Verbič, 2011, Verbič in sod., 2011). Obravnavani vzorci so vsebovali v povprečju 485 g sušine na kilogram, kar je nekoliko nad priporočili. Prevelika vsebnost sušine je značilna predvsem za krmo druge in naslednjih košenj, ki je v povprečju vsebovala 525 g sušine na kg. Krma prve košnje je bila na zgornji meji priporočenega razpona (434 g na kg). V območju priporočene vsebnosti sušine je bilo 32 % vzorcev krme za siliranje. Kar 64 % vzorcev krme je preseglo priporočeno vrednost, kar pomeni, da so kmetje krmo za siliranje nekoliko preveč oveneli. Podatki o trajanju venenja krme na travniku sicer kažejo, da se kmetje delno prilagajajo razmeram za venenje in da v povprečju krmo druge in naslednjih košenj venijo manj (16,4 ure) kot krmo prve košnje (24,4 ure). Nekateri se prilagajajo tudi tako, da ob ugodnih razmerah za venenje opustijo obračanje krme. Pri drugi in naslednjih košnjah kar v 53,8 % primerov krme sploh niso obrnili, medtem ko je bilo pri prvi košnji takih primerov manj kot 20 %. Prevelika vsebnost sušine v krmi za siliranje bi lahko bila tudi posledica zamujanja dogovorjenega časa baliranja. V našem primeru to ni bil vzrok, saj smo ugotovili, da je strojnik v povprečju zamujal 25 minut, največ pa do tri ure. Pri tem je treba izpostaviti, da je vsa baliranja opravil en izvajalec in da rezultata glede zamujanja dogovorjenega časa ne smemo posploševati.

Prevelika vsebnost sušine v travnih silazah je tudi sicer značilna za slovenske kmetije. Verbič in sod. (2011) so zbrali rezultate analiz silaž s slovenskih kmetij za obdobje 2000–2010 in ugotovili, da je povprečna vsebnost sušine (442 g na kg) na zgornji meji priporočenega razpona. Priporočeno vrednost, 450 g sušine na kg, je preseglo 43,9 % vzorcev.

Vzorcev, ki so vsebovali manj sušine, kot je priporočeno, je bilo malo (4 %, pregl. 4). To je manj od povprečja za Slovenijo (20,5 %, Verbič in sod., 2011). K temu je verjetno

prispevalo tudi to, da je bila večina vzorcev (80,9 %) s trajnih travnikov. Za te travnike so značilni manjši pridelki kot za sejane travnike in s tem tudi hitrejša oddajanje vlage v ozračje. Ob predpostavki, da je gostota silaže v bali 200 kg sušine na m³, ocenjujemo, da je bil povprečen pridelek krme 1,83 t sušine na hektar, pri prvi košnji 2,42 t, pri drugi in tretji pa 1,36 t sušine na hektar. Na sejanih travnikih se priporoča siliranje pri pridelku 3,5 do 4,0 t sušine na hektar (Verbič, 2014) in pričakovano je, da bo tam venenje potekalo počasneje. Precej manjši pridelki druge košnje so verjetno tudi na obravnavanih kmetijah prispevali k hitrejšemu venenju in s tem večji vsebnosti sušine v krmi druge košnje.

5.1.3 Onesnaženost krme z zemljo

Onesnaženje krme z zemljo prepoznamo po povečani vsebnosti pepela. Neonesnažena krma vsebuje približno 100 g pepela na kg sušine, vsebnosti nad 130 g pa so skoraj zanesljiv znak onesnaženosti (Verbič, 2014). Analizirani vzorci krme so v povprečju vsebovali 86 g pepela na kilogram sušine. Večina vzorcev (78,7 %) je vsebovala manj kot 100 g pepela na kg sušine. Mejo onesnaženosti (130 g na kg sušine) je preseglo le 2,1 % vzorcev. Z rezultatom vzorcev krme iz Notranjske smo lahko v tem pogledu zadovoljni, saj je na ravni države onesnaženih vzorcev precej več. V obdobju 2000–2010 je 16,8 % vseh analiziranih vzorcev travnih silaž vsebovalo več kot 130 g pepela na kg sušine (Verbič in sod., 2011). Možno je, da je dobro stanje posledica velikega deleža vzorcev s trajnih travnikov. Kajti pri sejanih travnikih je ruša bolj redka, saj je običajno sejano v vrstice in zemlja, katera je vmes, ki še ni prekrita z razraslo travo, zaide v krmo.

5.1.4 Vsebnost neto energije za laktacijo (NEL)

Povprečna vsebnost NEL v vzorcih krme za siliranje je bila pri prvi košnji 5,68 MJ na kilogram sušine, pri naslednjih pa 5,81 MJ na kg sušine (preglednica 5). Neto energijska vrednost zaostaja za povprečjem travnih silaž v Sloveniji (5,89 MJ na kg sušine, Verbič in sod., 2011). Glede na merila, ki so jih za ocenjevanje travnih silaž za Slovenijo predlagali Verbič in sod. (2011), so vzorci prve košnje v povprečju dosegli razred slabo do zadovoljivo, vzorci druge košnje zadovoljivo, vzorci tretje košnje pa dobro. Povprečna vsebnost NEL je bila v krmi druge in tretje košnje večja kot v prvi. To ni običajno, saj

praviloma krmo najboljše energijske vrednosti pridelamo s prvo košnjo. Travna silaža za krave molznice v laktaciji naj bi vsebovala najmanj 6,2 MJ NEL na kg sušine (Verbič, 2014). Povprečje naših vzorcev tega priporočila ne dosega. To vrednost sta dosegla le dva vzorca in sicer iz prve košnje. Glede na to, da na 29,7 % obravnavanih kmetijah silažo med drugim krmijo tudi molznicam (pregl. 1) lahko sklenemo, da silaže ne dosegajo priporočene kakovosti.

Vzroki za slabo neto energijsko vrednost travnih silaž so lahko različni. Verbič (2014) izpostavlja prepozno košnjo, slabo travno rušo in onesnaženost krme z zemljo. V našem primeru smo onesnaženost z zemljo izključili (sl. 8) in sklepamo, da gre za kombinacijo neustrezne travne ruše in prepozne košnje. Travniške rastline se v energijski vrednosti med seboj precej razlikujejo. Verbič in sod. (2014) so ugotovili, da je bil pri travah razpon med najslabšo in najboljšo vrsto (navadna pasja trava in trpežna ljuljka) 1,29 MJ NEL, pri metuljnicah (lucerna in črna detelja) 0,66 MJ NEL, pri zeleh (topolistna kislica in plazeča zlatica) pa 1,47 MJ NEL na kg sušine. Mi botanične sestave travne ruše nismo popisovali, možno pa je, da je bila slaba neto energijska vrednost krme za siliranje prav posledica manj vrednih rastlinskih vrst v travni ruši. Dejstvo, da se s staranjem krme njena prebavljivost zmanjšuje in da se posledično zmanjšuje tudi njena neto energijska vrednost, je znano in to smo ugotovili tudi mi. Pri prvi košnji se je vsebnost NEL na vsakih 10 dni zmanjšala za 0,095 MJ (sl. 6), pri naslednjih pa za 0,070 MJ na kg sušine (sl. 7). Zmanjševanje energijske vrednosti je bilo počasnejše, kot za travniške zeli (od -0,11 do -0,30 MJ NEL na 10 dni), trave (-0,29 do -0,63 MJ NEL na 10 dni) in metuljnice (-0,41 in -0,52 MJ NEL na 10 dni) poročajo Verbič in sod. (2014).

5.2 SKLEPI

Na podlagi anketnega popisa in analiz 47 vzorcev krme, pripravljene za silažo, sklepamo sledeče:

- na obravnavanem območju kmetje silažo iz valjastih bal najpogosteje uporabljajo za krmljenje govejih pitancev in krav dojilj,
- kmetje krmo za siliranje najpogosteje kosijo z rotacijsko kosilnico,
- razmeroma veliko kmetov krme za siliranje ne obdela z gnetilnikom niti je po košnji ne raztrosi – pri prvi košnji je bilo takih primerov 19,0 % pri drugi in tretji košnji pa 53,8 %,
- od košnje do prvega obračanja (upoštevajoč tudi gnetenje) v povprečju preteče 2,6 ure in sicer pri prvi košnji 3,3, pri drugi in naslednjih košnjah pa 1,5 ure,
- baliranje je bilo pri prvi košnji v povprečju opravljeno 24,4 ure po košnji, pri drugi in naslednjih košnjah pa 16,4 ure po košnji – vrednosti so v okviru priporočil,
- povprečna velikost parcel za baliranje je bila 1,16 ha, na hektar pa je bilo v povprečju izdelanih 6,23 bal. V povprečju je bilo za izdelavo ene bale potrebno 4,46 minut, skupaj s časom za prevoz balirke pa 6,01 minute. V povprečju so bila zemljišča za siliranje od kmetije oddaljene 1,32 km. V 55 % primerov so bale na skladiščenje začeli odvažati takoj po baliranju, v 45 % pa naslednji dan. V 85 % primerov so bale na skladiščenje odvažali z traktorskimi vilicami, v 13 % so si prevoz bal na skladiščenje olajšali s traktorskimi prikolicami, v 2 % pa s kamionom.
- vsebnost sušine v krmi za siliranje (485 g na kg sušine) je v povprečju nekoliko presegala priporočen razpon (350-450 g na kg sušine). V okviru priporočil je bilo 32 % vzorcev, kar 64 % vzorcev pa je bilo glede na priporočila preveč uvelih. Premalo uvelih vzorcev je bilo malo (2 %),
- vsebnosti NEL v analiziranih vzorcih krme so se gibale od 4,90 do 6,22 MJ na kilogram sušine. Povprečna vsebnost NEL je bila 5,75 MJ na kilogram sušine. Priporočeno vsebnost NEL za krave molznice, to je 6,2 MJ na kilogram sušine, so dosegli le 4 % analiziranih vzorcev,

- vsebnost surovega pepela v analiziranih vzorcih krme za pripravo silaže je bila v povprečju majhna in je znašala 86 g na kilogram sušine. Povečano vsebnost surovega pepela, ki kaže na onesnaženje krme z zemljo, smo zaznali le pri 2 % vzorcev.

6 POVZETEK

Na kmetijah v občinah Bloke, Cerknica in Loška dolina smo zbrali 47 vzorcev krme za siliranje v valjaste bale. Z anketnimi vprašanji smo od kmetov pridobili podatke o travnikih in košnji, o obračanju krme, o grabljenju, siliranju, o odvozu bal s travnikov, pa tudi o uporabi silaže. Vzorce smo odvzeli tik pred začetkom baliranja na vsaj sedmih mestih s površine in iz notranjosti zgrabkov. Vzorce smo shranili v polietilenske vrečke in jih do sušenja shranili v zamrzovalni komori pri $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vsebnosti sušine smo določali s sušenjem vzorcev pri $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Posušene vzorce smo zmleli in z metodo bližnje infrardeče refleksijske spektroskopije (NIRS) določili vsebnosti higroskopske vlage, surovih beljakovin, surove vlaknine, surovih maščob, surovega pepela in neto energije za laktacijo (NEL).

Med zbranimi vzorci je bilo največ vzorcev druge košnje (23), sledili so vzorci prve (21) in tretje košnje (3). 78,7 % vzorcev je bilo z naravnega, 21,3 % vzorcev pa s sejane travinja. Kmetje silažo najpogosteje uporabljajo za goveje pitance in dojlje. Za 87,2 % silaž so navedli, da jih krmijo pitancem (le pitancem ali v kombinaciji z drugimi vrstami/kategorijami živali), za 57,4 % pa, da jih krmijo kravam dojljam (le dojljam ali v kombinaciji z drugimi vrstami/kategorijami živali). Molznicam krmijo silažo na 29,7 % obravnavanih kmetij. Na kmetijah je prevladovala košnja z rotacijsko kosilnico (70,2 %), obračanje z vrtavkastim obračalnikom (85,7 %) in grabljenje z vrtavkastim zgrabljalnikom (52,0 %). Številni kmetje (38,3 %) krme za siliranje ne obdelajo z gnetilnikom niti je ne obračajo. Opuščanje obračanja je značilno predvsem za krmo druge in naslednjih košenj. Od košnje od prvega obračanja (vključno z gnetenjem) je v povprečju preteklo 2,56 ure. Od košnje do grabljenja je v povprečju preteklo nekaj manj kot 16 ur, s tem da je bilo pri prvi košnji trajanje od košnje do grabljenja izrazito daljše (20,2 ure) kot pri drugi in naslednjih košnjah (12,4 ure). Pri prvi košnji je bilo baliranje v povprečju opravljeno 24,4 ure po košnji, z razponom od 7,5 do 33,7 ure. Pri naslednjih košnjah je bil ta čas še krajši in sicer 16,4 ure, z razponom od 6,0 do 31,5 ure. Siliranje krme je bilo opravljeno s kombinirano balirko/ovijalko Claas Rollant 255. Po višini so bale merile 1,2 m, njihov premer pa je bil 1,25 m. Povprečna pot balirke do mesta baliranja je trajala 15,3 minute, od 5 do največ 40 minut. Vse bale so bile ovite s šestimi sloji folije. Povprečna velikost

zemljišč za siliranje na posamezni kmetiji je bila 1,16 ha. Razpon je bil velik, od 0,1 do 6,0 ha. V povprečju je bilo izdelano 6,23 bal na hektar in sicer pri prvi košnji 8,23 pri naslednjih pa 4,62. V povprečju je bilo za izdelavo ene bale potrebno 4,46 minut, skupaj s časom za prevoz balirke pa 6,01 minute. Glede na dogovorjeni čas začetka baliranja je strojnik v povprečju zamujal za 25 minut. V 55 % primerov so začeli kmetje bale odvažati na skladiščenje takoj po baliranju, v 45 % pa naslednji dan. Prevladoval je transport s traktorskimi vilicami. Povprečna razdalja med kmetijo, kjer bale skladiščijo, in parcelo, kjer so bile bale pripravljene, je bila 1,3 km.

Obravnavani vzorci so vsebovali v povprečju 485 g sušine na kilogram, kar je nekoliko nad priporočili. Prevelika vsebnost sušine je bila značilna predvsem za krmo druge in naslednjih košenj, ki je v povprečju vsebovala 525 g sušine na kg. V območju priporočene vsebnosti sušine je bilo 32 % vzorcev krme za siliranje. Kar 64 % vzorcev krme je preseglo priporočeno vrednost, kar pomeni, da so kmetje krmo za siliranje nekoliko preveč oveneli.

Povprečna vsebnost NEL v vzorcih krme za siliranje je bila pri prvi košnji 5,68 MJ na kilogram sušine, pri naslednjih pa 5,81 MJ na kg sušine. Neto energijska vrednost krme je zaostajala za povprečjem travnih silaž v Sloveniji. Z izjemo dveh vzorcev krma ni dosegla neto energijske vrednosti, ki jo priporočamo za krave molznice (6,2 MJ NEL na kg sušine).

Ugotovili smo, da je povprečna vsebnost surovega pepela znašala 86 g na kilogram sušine, vrednosti so se gibale od 51 do 135 g na kilogram sušine. Povečano vsebnost pepela smo zaznali le pri 2 % analiziranih vzorcev. To pomeni, da vzorci na splošno niso bili onesnaženi z zemljo in da je stanje na tem področju dobro.

7 VIRI

- Babnik D. 2007. Priprava kakovostne travne silaže. Kmečki glas, 64, 16: 10
- Čop J. 1998. Vpliv pogostosti rabe na botanično sestavo travne ruše ter pridelek in kakovost zelinja. Sodobno kmetijstvo, 31, 4: 195-198
- Čop J. 2014. Agronomske osnove sušenja sena na travniku. Naše travinje, 8: 10-12
- Dolenšek M. 1996. Spravilo krme v valjaste bale. Stroji in cene. Kmetovalec, 64, 4: 31-32
- GfE, Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. 2008. Neue Gleichungen zur Schätzung der Umsetzbaren Energie für Wiederkäuer von Gras- und Maisprodukten. Proceedings of the Society of Nutrition Physiology, 17: 191-198
- Golob A. 1996. Kako do kakovostne silaže. Kmetovalec, 64, 4: 33-36
- Kolarič D. 2014. Priprave na pridelovanje krme. Glas dežele, 4, 8: 10
- Moljk B. 2007. Ocena stroškov pridelovanja travne silaže v balah in koritastem silosu. V: Slovensko kmetijstvo in podeželje v Evropi, ki se širi in spreminja. 4. konferenca DAES. Kavčič S. (ur.). Moravske Toplice, 8-9 nov. 2007. Ljubljana. Društvo agrarnih ekonomistov Slovenije: 289-296
- Verbič J. 1997. Siliranje krme s poudarkom na baliranju. Kmetovalec, 65,4: 25-27
- Verbič J. 2002. Pravočasna in pravilna košnja travnikov. Kmečki glas, 59, 20: 7
- Verbič J. 2011. Listeria monocytogenes in silaža. Kmečki glas, 68, 39: 11
- Verbič J. 2012. Pridelovalni potencial slovenskega travinja z vidika oskrbe prežvekovalcev z energijo. Naše travinje, 7: 12-14
- Verbič J. 2014. Neto energijska vrednost silaže. Glas dežele, 8, 4 : 9
- Verbič J., Babnik D., Jeretina J., Perpar T. 2006. Navade rejcev pri krmljenju krav v Sloveniji in njihov vpliv na mlečnost, sestavo mleka in zdravstveno stanje. V: Zbornik predavanj 15. posvetovanja o prehrani domačih živali. Zdravčevi-Erjavčevi dnevi. Kapun S., Čeh T. (ur.). Radenci, 9- 10 nov. 2006. Murska Sobota. Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod: 119-135
- Verbič J., Čeh T., Gradišer T., Janžekovič S., Lavrenčič A., Levart A., Perpar T., Velikonja-Bolta Š., Žnidaršič T. 2011. Kakovost voluminozne krme in prireja mleka v Sloveniji. V: Zbornik predavanj 20. posvetovanja o prehrani domačih živali. Zdravčevi-Erjavčevi dnevi. Čeh T. in sod. (ur.). Radenci, 10-11 nov. 2011. Murska Sobota. Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod: 97-110

Verbič J., Verbič J., Žnidaršič T., Lukač B., Babnik D. 2014. Možnosti za izboljšanje energijske vrednosti travnih silaž za prirejo mleka. V: Zbornik predavanj 23. mednarodno posvetovanje o prehrani domačih živali. Zdravčevi-Erjavčevi dnevi, Radenci, 13- 14 nov. 2014. Čeh T. , Kapun S. (ur.). Murska Sobota, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod: 201-209

ZAHVALA

Največja zahvala pripada prof. dr. Jožetu Verbiču za mentorstvo in vso pomoč pri pisanju diplomske naloge.

Hvala dr. Tomažu Žnidaršiču za pomoč pri izvedbi NIRS analiz.

Hvala vsem anketiranim kmetom, ki so bili pripravljeni sodelovati pri izvedbi popisa in vzorčenju krme z njihovih parcel, saj sem te podatke potrebovala za izdelavo te diplomske naloge.

Hvala pa tudi moji sestri Petri za pomoč in vzpodbudo pri pisanju diplomske naloge.

PRILOGE

Priloga A:

Sestava in neto energijska vrednost posameznih vzorcev krme, pripravljene za siliranje

Vzorec	Zaporedna košnja	Sušina g/kg	Surove beljakovine g/kg sušine	Surove vlaknina g/kg sušine	Surove maščobe g/kg sušine	Surovi pepel g/kg sušine	NEL MJ/kg sušine
1	1	492	125	261	25	65	6,11
2	1	333	186	271	16	90	5,63
3	1	494	125	231	22	68	5,99
4	1	513	185	227	24	90	6,22
5	1	210	160	232	23	100	5,80
6	1	441	103	289	21	69	5,41
7	1	376	143	283	20	98	5,48
8	1	580	141	271	22	85	5,61
9	1	443	148	221	21	86	6,05
10	1	287	137	280	25	84	5,58
11	1	649	108	286	15	67	5,28
12	1	379	96	302	18	61	5,20
13	1	410	89	321	18	63	5,26
14	1	435	127	286	23	66	5,57
15	1	378	105	263	16	93	5,42
16	1	185	142	231	24	104	6,22
17	1	536	96	270	17	51	5,53
18	1	546	116	260	22	51	5,91
19	1	446	108	275	20	61	5,74
20	1	518	104	278	20	72	5,51
21	1	469	121	278	22	66	5,75
22	2	430	93	317	24	77	4,90
23	2	397	150	272	31	97	5,43
24	2	594	188	228	31	101	5,83
25	2	414	167	241	33	112	6,03
26	2	652	146	264	34	95	5,65
27	2	569	152	221	26	100	5,66
28	2	728	142	224	25	86	5,75
29	2	381	144	183	22	122	5,62
30	2	453	143	215	25	90	5,83
31	2	526	151	240	36	71	6,13
32	2	566	143	229	32	90	6,08
33	2	539	167	229	31	79	6,18
34	2	429	150	242	31	96	5,82
35	2	593	146	217	27	122	5,55
36	2	512	160	230	28	73	6,03
37	2	525	140	265	29	87	5,87
38	3	472	178	257	34	96	6,14
39	3	405	170	213	24	96	5,99

40	3	458	156	205	24	83	5,85
41	2	568	164	238	33	105	5,81
42	2	558	141	247	29	98	5,60
43	2	645	164	253	33	80	5,94
44	2	606	147	229	28	78	5,84
45	2	531	150	244	35	110	5,83
46	2	522	191	219	32	135	5,82
47	2	588	153	225	30	88	5,93

Priloga B:

Zbiranje podatkov na kmetiji:

1. Ime in priimek kmeta ter naslov
2. Oznaka vzorca:
3. Velikost pokošenih parcel (če je mogoče dobiti iz GERK-ov ali če kmet zelo zanesljivo ve, kolikšno površino je pokosil):
4. Vrsta travnika:
 - a) Naravno travinje
 - b) Sejano travinje
 - Monokultura trave (ljulka,...)
 - Travnna mešanica
 - Travno deteljna mešanica
 - Metuljnice (črna detelja, lucerna,...)
 - c) Drugo:....
5. Zaporedna raba:
 - a) Prva
 - b) Druga
 - c) Tretja
 - d) Četrta
 - e) Peta
5. Datum predhodne košnje (pri drugi in naslednjih košnjah):
6. Datum in ura košnje:
7. Vrsta kosilnice:
 - a) Prstna
 - b) Rotacijska
 - c) Z gnetilnikom
 - d) Drugo
8. Datum in ura obračnja:
 - Prvo obračanje
 - Drugo obračanje
 - Tretje obračanje
9. Vrsta obračalnika:

- a) Vrtavkasti
 - b) Tračni
 - c) Drugo
10. Ali je krmo zmočil dež:
11. Začetek grabljenja krme:
12. Vrsta zgrabljalnika:
- a) Vrtavkasti
 - b) Tračni
 - c) Drugo
13. Trajanje poti balirke do mesta siliranja (od doma ali od drugega naročnika):
14. Dogovorjeni začetek siliranja (stiskalnica):
15. Dejanski začetek siliranja:
16. Dejanski zaključek siliranja (stiskalnica)
17. Število ovojev za bale:
18. Število izdelanih bal:
19. Število ločenih parcel za siliranje (če so fizično razdeljene npr. z jarki, cestami, drugimi kulturami in ni mogoč neposreden prehod iz parcele na parcelo ali pa je ta mogoč le na eni strani):
20. Predviden odvoz bal travnika na skladiščno mesto (ur po baliranju):
21. Razdalja od mesta baliranja do kmetije:
- a) Bale se nahajajo v neposredni bližini kmetije
 - b) Bale je treba transportirati.....km.
22. Način transporta bal na kmetijo
- a) Prenos posameznih bal z vilicami
 - b) Prevoz s posebnimi prikolicami za transport bal
 - c) Prevoz z običajnimi traktorskimi prikolicami
 - d) Prevoz s kamioni
 - e) Drugo:....
23. Pretežna uporaba silaže:
- a) Molznice
 - b) Molznice in plemenske telice
 - c) Molznice, plemenske telice in pitanci

- d) Plemenske telice
- e) Pitanci
- f) Dojilje
- g) Ovce
- h) Drugo