

MOGUĆNOST UPORABE HERBE KAMILICE (*MATRICARIA CHAMOMILLA* L.) U HRANIDBI OVACAA POSSIBILITY OF USING CHAMOMILE HERBS (*MATRICARIA CHAMOMILLA* L.) IN SHEEP FEEDING

Tatjana Jelen, D. Marenčić, Marijana Vrbanić Igrić, G. Mikec, Lorena Botković

Izvorni znanstveni članak - Original scientific paper
Primljeno - Received: 17. ožujak - March 2025
Revidirano - Revised: 21. svibanj - May 2025
Prihvaćeno - Accepted: 08. listopad - October 2025
<https://doi.org/10.33128/k.67.2.1>
UDK 636.32/.38.085:582.991.12

SAŽETAK

Za potrebe izradbe ovoga rada analizirani su uzorci zaostale mase (herbe) kamilice s područja Virovitičko-podravske županije. Cilj je rada prikazati nutritivne karakteristike zaostale zelene mase (herbe) kamilice i mogućnost njezine primjene kao hrane za ovce. Dobiveni rezultati laboratorijske analitike uspoređeni su s prosječnim vrijednostima za livadno sijeno s istoga područja, proizvedeno u istome razdoblju. Rezultati istraživanja pokazali su da herba kamilice ima sličan kemijski sastav i hranidbenu vrijednost kao i sijeno livadnih trava, odnosno da između istraživanih parametara (ST, S pepeo, SP, SM, SV, S šećeri, ME i NEL) nisu utvrđene statistički značajne razlike ($P > 0,05$), osim sadržaja NDV ($P < 0,001$). Sijeno herbe kamilice ima manji sadržaj NDV-a u odnosu na livadno sijeno. S obzirom na slične hranidbene vrijednosti, dodatak herbe kamilice u hranidbi ovaca može predstavljati prihvatljivu zamjenu za sijeno. Također, potrebna su daljnja istraživanja vezana uz utjecaj herbe kamilice u obroku na zdravlje i proizvodne odlike ovaca.

Ključne riječi: herba kamilice, sijeno, hranidba ovaca

UVOD

Cilj je ovog rada na temelju kemijskoga sastava i nutritivne vrijednosti procijeniti hranidbenu vrijednost zaostale mase (herbe) kamilice, te karakteristike i mogućnost njezine primjene u dijelu obroka za ovce. Svrha je istražiti i prikazati mogućnost korištenja herbe kao nusproizvoda u hranidbi životinja. Uzorci su prikupljeni s poljoprivrednih gospodarstva Virovitičko-podravske županije te je procijenjena mogućnost zamjene livadnog sijena u obroku suhom kamiličinom herbom.

Kao preživači, ovce imaju složen želudac i poligastrične su životinje, izražene sposobnosti iskorištavanja hranjivih tvari iz voluminozne hrane bogate sirovom vlakninom. Od voluminoznih krmiva u hranidbi ovaca koriste se najčešće paša, zelena krma (svježe pokošena lucerna, djetelinsko travne smjese i trave), sijeno i sjenaža (Mikić, 2017.). Pri pravilnome komponiranju obroka gotovo se neizostavno koriste mnoge hranjive, biološki djelotvorne i ljekovite tvari, odnosno dodatci stočnoj hrani koji imaju pozitivan utjecaj na zdravstveno stanje životinja i povećavanje proizvodnje, na osnovi čega se postiže

dr. sc. Tatjana Jelen, prof. struč. stud., e-mail: tjelen@vguk.hr, (ORCID: 0000-0003-2067-2616); dr. sc. Dejan Marenčić, prof. struč. stud., e-mail: dmarencic@vguk.hr, (ORCID: 0000-0001-8352-4915); Marijana Vrbanić Igrić, mag. ing. agr., v. pred, e-mail: mvrbanic@vguk.hr, (ORCID: 0000-0002-0268-7315); Goran Mikec, mag. ing. agr., asistent, e-mail: gmikec@vguk.hr; Lorena Botković, studentica; Veleučilište u Križevcima, Milislava Demerca 1, 48260 Križevci, Hrvatska

neposredna materijalna korist nastala smanjenjem troškova proizvodnje (Leko, 2019.). Sijeno je standardno krmivo i neizostavan dio obroka u hranidbi ovaca, a najviše se koristi za nepovoljnih vremenskih uvjeta i tijekom zime, kada je svježja voluminozna krma oskudna.

No, važno je napomenuti kako je kakvoća, odnosno hranjiva vrijednosti samoga sijena, različita te je povezana s podnebljem, botaničkim sastavom, tipom tla, gnojenjem, vremenom napasivanja, stadijem rasta i načinom košnje, konzerviranja i prerade (Grbeša i sur., 1994., Pintić i sur., 1999.). Najkvalitetnije sijeno jest ono koje je bogato bjelančevinama, kao što su sijena od leguminoza, koja imaju prednost u odnosu na livadno. Sijeno je jedan od najčešćih načina konzerviranja voluminozne krme. Prednosti korištenja sijena u hranidbi su razne te ono ima pozitivni učinak na kvalitetu mlijeka, pri čemu se preživljavanjem stvara poželjna octena kiselina, a ujedno je izvor sirove vlaknine, vitamina i β karotena (Vidić, 2020.). Postupak sušenja sijena prirodnim putem traje više dana (4 – 6), što je izravno povezano i s određenim gubitcima hranjivih tvari (Franković, 2021.). Energetska vrijednost, ujedno jedan od najvažnijih parametara kvalitete sijena, ovisi o sadržaju neutralnih deterdžentskih vlakana (NDV-a) i kiselih deterdžentskih vlakana (KDV-a).

Probavljivost i količina dostupne energije ovisni su o sadržaju KDV-a, a potencijalna konzumacija krme o sadržaju NDV-a (Vranić i sur., 2018.). Na probavljivost voluminozne krme najveći utjecaj ima sadržaj NDV-a i KDV-a u krmi (Vranić i sur., 2019.). Prema Vranić i sur. (2004.), NDV utječe na volumen hrane i nužno vrijeme samoga preživljavanja, pa koncentracija NDV-a u krmi ima veći utjecaj na konzumaciju negoli sama probavljivost NDV-a. Koncentracija NDV-a i KDV-a se u voluminoznoj krmi povećava s odgađanjem roka košnje biljne mase, a jednako se povećava i koncentracija suhe tvari. Osim toga, s porastom temperature zraka također dolazi do akumulacije vlakana u voluminoznoj krmi zbog narušavanja balansa između fotosinteze i respiracije biljaka. Voluminozna krma sadrži više od 300 g NDV-a kg^{-1} ST, a ovisno o primijenjenoj agrotehnici uzgoja i skladištenja, sadržaj vlakana može dosegnuti 700 g KDV kg^{-1} ST (Vranić i sur., 2019.). Glede sadržaja energije, osušena voluminozna krmiva, odnosno sijena livadnih trava, sadrže manje energije negoli sijena lucerne (Kelava, 2023.). Vranić (2018.) navodi kako na hranjivost osnovne voluminozne

krme, odnosno sijena, značajno utječe fitofenološka zrelost zelene mase prilikom košnje, cjelokupan botanički sastav mase i primijenjena agrotehnologija proizvodnje krme, kao i mikroklimatski čimbenici. Krmiva su prvenstveno izvor energije i bjelančevina za preživače. Svi preživači trebaju sijeno kao dio osnovnoga voluminoznog obroka u zimskim mjesecima, a hraniva koje im ono daje ne mogu zamijeniti ostala voluminozna krmiva.

Bjelančevine u voluminoznoj krmi predstavljaju zbir „pravih“ bjelančevina i nebjelančevinastoga dušika. Ukupni dušik (N ili sadržaj sirovih bjelančevina) najčešći je i najvažniji kemijski parametar u uzorcima ne samo voluminozne krme, nego i svih ostalih krmiva koja se koriste u hranidbi domaćih životinja. Voluminozna krma koja ima visok sadržaj SP-a, a obično ima i visok sadržaj energije, potiče proizvodnju mlijeka i sadržaj SP-a u mlijeku. Točna procjena sadržaja vlakana u krmi od velike je važnosti, jer je u pozitivnoj korelaciji sa sadržajem energije krme (Vranić i sur., 2020.).

Kamilica kao poznata ljekovita biljna vrsta povećava tek te ima antibakterijski efekt (Ubessi i sur., 2019., Abd El-Hack i sur., 2023.). Saleh i Abozed (2018.) istraživali su utjecaj cvijeta kamilice kao dodatka hrani na reproduktivne performanse i fiziološke reakcije ovaca pasmine Farafra tijekom toplinskoga stresa. Pri visokoj razini razinu dodatka kamilice, uočena je ranija pojava estrusa i poboljšanje reproduktivne sposobnosti ovaca. Osim toga, dodatak kamilice značajno je povećao tjelesnu masu ovaca na kraju graviditeta i porodnu masu janjadi.

Abd El-Mola (2019.) u dva je istraživanja istražio utjecaj zamjene djetelinskoga sijena (aleksandrijska djetelina, engl. *berseem hay*) i pšenične slame u voluminoznome dijelu obroka s nusproizvodima kamilice i slatkoga bosiljka na performanse janjadi. Utvrdivši da takvi obroci potiču probavljivost, utječu na bolji prirast i konverziju hrane, autor zaključuje kako nusproizvodi kamilice u obroku mogu djelomično zamijeniti djetelinsko sijeno i pšeničnu slamu u hranidbi janjadi. Al-Hanna i sur. (2018.) istražili su utjecaj dodatka različite koncentracije kamilice (prvenstveno suhi cvjetovi kamilice) u jednaki osnovni obrok u hranidbi ovaca. Autori navode kako je dodatak s 2 % kamilice utjecao na pojačanu aktivnost hormona tiroksina, koji ubrzava metabolite hranjivih tvari i biokemijske reakcije u životinjskome organizmu, a da dodatak od 1 % kamilice u obroku utječe

na povećanje prirasta tjelesne mase i poboljšava konverziju hrane. Isto tako, autori ističu blagotvorne učinke kamilice dodane u voluminozni obrok janjadi u malim postotcima na imunost sustav, tek i lučenje probavnih izlučevina, a kamilica ima i antioksidativna svojstva.

MATERIJAL I METODE RADA

Za potrebe izradbe ovoga rada analizirani su uzorci zaostale mase (herbe) kamilice laboratorijskom analitikom. Podatci su uspoređeni s prosječnim vrijednostima analiza uzoraka sijena livadnih trava s istoga područja, analiziranih u istoj sezoni, vezano uz sastav i hranjive tvari.

Uzorci herbe, odnosno zaostali nadzemni dio kamilice nakon berbe, prikupljeni su od osam proizvođača kamilice (4 konvencionalni i 4 ekološki način proizvodnje) i prikupljano je osam uzoraka sijena livadnih trava s područja Virovitičko-podravške županije. Uzorkovanje je obavljeno tijekom sezone proizvodnje kamilice 2023. godine, odnosno nakon berbe u svibnju (uzeti su nakon rane berbe cvjetova kamilice). Herba je nakon berbe pokošena, kao i livadne trave, prirodno prosušena i balirana te je skladištena na suho mjesto. S ciljem dobivanja reprezentativnoga uzorka, uzorci herbe i sijena uzeti su ručno s vrha, sredine i s dna nekoliko rolo-bala (na svakom gospodarstvu). Pri uzimanju uzoraka pazilo se da ne dođe do mehaničkih gubitaka (lišća) ili kontaminacije, te time i promjene sadržaja uzorka.

Uzorci herbe kamilice analizirani su u Središnjem laboratoriju za kontrolu kvalitete meda i stočne hrane, koji se nalazi u sklopu Centra za kontrolu kvalitete stočarskih proizvoda Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (HAPIH). U laboratoriju je metodom FT-NIR i spektrometrom Q-Interline A/S (model QIA1020) utvrđena dostavna suha tvar (ST, g/kg), procijenjen je sadržaj sirovoga pepela (S pepeo, g/kg ST), sirovih proteina (SP, g/kg ST), sirovih masti (SM, g/kg ST), sirovih vlakana (SV, g/kg ST), sirovoga šećera (S šećer, g/kg ST), neutralnih deterdžentskih vlakana (NDV, g/kg ST), metaboličke energije (ME, MJ/kg ST) i neto energije laktacije (NEL, MJ/kg ST). Rezultati, parametri kvalitete sijena i herbe obrađeni su statističkim programom *Statistica 13.4.0.14* korištenjem deskriptivne statistike, dok su statističke značajnosti između različitih sijena (sijena kamilice i livadnoga sijena) utvrđene primjenom jednostavnoga t-testa (*simple t-test*).

REZULTATI I RASPRAVA

Analizirani su uzorci suhe herbe kamilice s područja Virovitičko-podravške županije te su uspoređeni s uzorcima sijena livadnih trava. Tablica 1. prikazuje prosječne hranidbene vrijednosti ukupnoga uzorka (sijeno herbe i sijeno) s obzirom na uzorke sijena herbe kamilice i sijena livadnih trava s navedenoga područja, dok je statistička značajnost parametara s obzirom na različita sijena prikazana u Tablici 2. Hranidbena vrijednost sijena ovisna je o koncentraciji hranjiva u suhoj tvari (ST-u) te potencijalnoj konzumaciji krme, što utječe na proizvodne odlike domaćih životinja. Najveće razlike u praećnim parametrima u sijenu kamilice imali su sirovi pepeo (S pepeo) i sirovi šećeri (S šećeri), a najmanje su zabilježene kod suhe tvari i metaboličke energije (ME). U livadnome sijenu zabilježene su nešto veće razlike dobivenih vrijednosti glede pokazatelja hranjive vrijednosti. Najveći raspon vrijednosti bio je redom kod sljedećih parametara: sirovi šećeri, sirovi pepeo i sirovi protein (SP), dok je najmanja varijabilnost utvrđena za suhu tvar i parametar metaboličke energije.

Chamberlain i Wilkinson (1996.) navode preporučeni sadržaj hranjiva u uzorcima sijena dobre kvalitete (poželjan kemijski sastav), kako slijedi: ST 820 – 870 g kg⁻¹; SP 65 – 140 g kg⁻¹ ST; NDV 400 – 480 g kg⁻¹ ST; KDV 250 – 320 g kg⁻¹ ST; metabolička energija 11 MJ kg⁻¹ ST; ugljikohidrati topivi u vodi 60 g kg⁻¹ ST; kalcij 0,3 – 1,0 %; fosfor 0,1 – 0,3 %; D-vrijednost više od 68 %.

Iz Tablice 1. vidljivo je da se suha tvar (ST) u ukupnome uzorku kretala između 617,00 i 922,00 g/kg, odnosno prosječna vrijednost bila je 871,11 g/kg. Sijeno herbe kamilice imalo je prosječno 890,50 g/kg ST, a sijeno livadnih trava 869,80 g/kg. Rezultati istraživanja pokazuju da između navedenih vrsta sijena nije zabilježena statistički značajna razlika glede ovoga parametra (Tablica 2., $P > 0,05$). S obzirom na ST u krmi, Kalivoda (1990.) navodi da suha tvar voluminozne krme treba sadržavati 850-900 g ST kg⁻¹ svježega uzorka kako bi se održala kvaliteta te spriječilo kvarenje krme i gubitak hranjivih tvari. Chamberlain i Wilkinson (1996.) navode da bi vrijednosti ST-a u sijenu trebale biti u rasponu od 820 do 870 g/kg. Sijeno kamilice dapače ima i nešto veću vrijednost ST-a u odnosu na navedeno. Vranić i sur. (2018.) navode da je prosječna vrijednost ST-a u sijenu

Tablica 1. Prosječne hranidbene vrijednosti u ukupno istraženome uzorku i s obzirom na sijeno kamilice i sijeno livadnih trava

Table 1 Average nutritional values for the total sample investigated and with respect to chamomile and meadow-grass hay

Sijeno Hay	Parametri* Parameters*	\bar{x}	sd	$s\bar{x}$	min.	max.	Cv	Med.
Ukupni uzorak (N = 16) Total sample (N = 16)	ST, g/kg	871,11	51,52	6,49	617,00	922,00	5,91	882,00
	S pepeo, g/kg ST	98,43	29,34	3,70	64,00	207,00	29,81	92,00
	SP, g/kg ST	93,78	27,04	3,41	51,00	170,00	28,83	91,00
	SM, g/kg ST	16,67	4,00	0,50	10,00	25,00	23,98	16,00
	SV, g/kg ST	315,03	36,63	4,61	239,00	414,00	11,63	314,00
	S šećer, g/kg ST	89,08	27,23	3,43	39,00	182,00	30,57	83,00
	NDV, g/kg ST	590,97	58,68	7,39	466,00	743,00	9,93	592,00
	ME, MJ/kg ST	8,42	0,63	0,08	6,70	9,80	7,49	8,40
	NEL, MJ/kg ST	4,87	0,43	0,05	3,70	5,80	8,79	4,80
Sijeno kamilice (N=8) Chamomile herb hay (N = 8)	ST, g/kg	890,50	6,81	3,40	881,00	897,00	0,76	892,00
	S pepeo, g/kg ST	84,25	18,21	9,10	68,00	101,00	21,61	84,00
	SP, g/kg ST	101,75	13,65	6,82	89,00	115,00	13,41	101,50
	SM, g/kg ST	18,75	2,06	1,03	17,00	21,00	10,99	18,50
	SV, g/kg ST	293,00	21,59	10,79	271,00	313,00	7,37	294,00
	S šećer, g/kg ST	86,50	17,82	8,91	71,00	111,00	20,60	82,00
	NDV, g/kg ST	489,50	19,49	9,74	466,00	510,00	3,98	491,00
	ME, MJ/kg ST	8,03	0,05	0,03	8,00	8,10	0,62	8,00
	NEL, MJ/kg ST	4,60	0,08	0,04	4,50	4,70	1,77	4,60
Sijeno livadnih trava (N=8) Meadow-grass hay (N = 8)	ST, g/kg	869,80	52,98	6,90	617,00	922,00	6,09	881,00
	S pepeo, g/kg ST	99,39	29,80	3,88	64,00	207,00	29,98	92,00
	SP, g/kg ST	93,24	27,70	3,61	51,00	170,00	29,71	88,00
	SM, g/kg ST	16,53	4,07	0,53	10,00	25,00	24,60	15,00
	SV, g/kg ST	316,53	37,07	4,83	239,00	414,00	11,71	316,00
	S šećer, g/kg ST	89,25	27,85	3,63	39,00	182,00	31,21	83,00
	NDV, g/kg ST	597,85	53,87	7,01	474,00	743,00	9,01	595,00
	ME, MJ/kg ST	8,45	0,64	0,08	6,70	9,80	7,61	8,40
	NEL, MJ/kg ST	4,89	0,44	0,06	3,70	5,80	8,93	4,90

*Parametri/parameters: sd – standardna devijacija/standard deviation; $s\bar{x}$ – standardna greška/standard error; min./max. – minimalne i maksimalne vrijednosti parametara/minimum and maximum parameter values; Cv – koeficijent varijabilnosti/coefficient of variability; Med. – medijan/median
 Suha tvar/dry matter (ST, g/kg), sirovi pepeo/crude ash (S pepeo, g/kg ST), sirovi protein/crude protein (SP, g/kg ST), sirova mast/crude fat (SM, g/kg ST), sirova vlakna/crude fibers (SV, g/kg ST), sirovi šećer/crude sugar (S šećer, g/kg ST), neutralna deterđentska vlakna/neutral detergent fibers (NDV, g/kg ST), metabolička energija/metabolic energy (ME, MJ/kg ST) i neto energije laktacije/net lactation energy (NEL, MJ/kg ST).

s područja sjeverozapadne Hrvatske u uzorcima koji su prikupljeni od 2011. do 2013. godine bila 866 g/kg, a u uzorcima koji su prikupljeni od 2014. do 2016. godine 882 g/kg. Slične vrijednosti zabilježene su i u ovome istraživanju za obje vrste sijena.

Tablica 1. prikazuje visok koeficijent varijabilnosti glede sadržaja sirovoga pepela u istraženim uzorcima. Prosječna vrijednost ovoga parametra za ukupni uzorak iznosila je 98,43 g/kg ST, dok je za sijeno herbe kamilice ta vrijednost bila zanemarivo

Tablica 2. Statistička značajnost parametara s obzirom na različita sijena
Table 2 Statistical significance of parameters with respect to different hay types

Parametri* Parameters*	Sjeno kamilice Chamomile herb hay	Sijeno livadnih trava Meadow grass hay	Razina značajnosti Significance level
ST, g/kg	890,50	869,80	NS*
S pepeo, g/kg ST	84,25	99,39	NS*
SP, g/kg ST	101,75	93,24	NS*
SM, g/kg ST	18,75	16,53	NS*
SV, g/kg ST	293,00	316,53	NS*
S šećer, g/kg ST	86,50	89,25	NS*
NDV, g/kg ST	489,50	597,85	***
ME, MJ/kg ST	8,03	8,45	NS*
NEL, MJ/kg ST	4,60	4,89	NS*

NS* – nema značajnih razlika/there are no significant differences ($P > 0,05^*$); *** $P < 0,001$.

Parametri*/parameters*, suha tvar/dry matter (ST, g/kg), sirovi pepeo/crude ash (S pepeo, g/kg ST), sirovi protein/crude protein (SP, g/kg ST), sirova mast/crude fat (SM, g/kg ST), sirova vlakna/crude fibers (SV, g/kg ST), sirovi šećer/crude sugar (S šećer, g/kg ST), neutralna deterđentska vlakna/neutral detergent fibers (NDV, g/kg ST), metabolička energija/metabolic energy (ME, MJ/kg ST) i neto energija laktacije/net lactation energy (NEL, MJ/kg ST).

niža u odnosu na sijeno livadnih trava (Tablica 2., $P > 0,05$). Trave u prosjeku sadrže 7 – 9 % pepela, a mahunarke, poput lucerne, 10 – 12 % pepela. Općenito, s odgađanjem roka košnje biljne mase koncentracija minerala opada, a veća je u krmivima proizvedenima na tlima koja sadrže visoke koncentracije dostupnoga kalija (Marijanušić i sur., 2018.). Pepeo nema energetska vrijednost, a veće koncentracije pepela mogu smanjiti konzumaciju krme, probavljivost vlakana, apsorpciju pojedinih minerala i prolaz digeste kroz probavni trakt (Khan i sur., 2007.).

Prosječna vrijednost sirovoga proteina (SP) za ukupni uzorak iznosila je 93,78 g/kg ST, dok je u sijenu kamilice taj parametar bio 101,75 g/kg ST, a u sijenu livadnih trava 93,24 g/kg ST (Tablica 1.). Iako sijeno kamilice sadrži nešto veći postotak SP-a u odnosu na sijeno livadnih trava, navedena razlika nije statistički značajna (Tablica 2., $P > 0,05$). Hoveland (1997.) navodi da sijena dobre kvalitete sadrže 120 do 140 g SP-a kg^{-1} ST pa se analizirani uzorci s obzirom na ovaj parametar ne uklapaju u takva sijena. Prema ranijemu istraživanju Chamberlaina i Wilkinzona (1996.), sijena poželjne kvalitete sadrže široki raspon SP-a (65 do 140 g kg^{-1} ST). Starenjem biljke se udio lista smanjuje te se povećava udio stabljike, što dovodi do pada sadržaja SP-a i rasta sadržaja SV-a (Vranić, 2018.). Kalivoda (1990.) navodi da livadno sijeno prvoga otkosa, košeno prije vlatanja, sadrži oko 124 g SP kg^{-1} ST i oko 209 g SV kg^{-1} ST, no s odgađanjem roka košnje do kraja cvatnje ono

sadrži oko 82 g SP kg^{-1} ST i oko 302 g SV kg^{-1} ST. Andueza i sur. (2016.) navode širok raspon za sijeno s obzirom na parametre SP-a (75 do 225 g/kg ST).

Cilev (2005.) navodi da bi sadržaj sirovih masti (SM) u livadnome sijenu trebao biti u prosjeku 13,9 g/kg i 31,7 g/kg u sijenu lucerne. U ovome istraživanju prosječna vrijednost za sadržaj sirove masti u ukupnome uzorku bila je 16,67 g kg^{-1} ST. Sadržaj SM u livadnome sijenu iznosio je 16,53 g kg^{-1} ST, dok je u sijenu herbe kamilice taj sadržaj bio nešto veći, 18,75 g kg^{-1} ST (Tablica 1.). Međutim, utvrđene razlike u sadržaju masti nisu statistički značajne (Tablica 2., $P > 0,05$).

U ovome istraživanju livadno sijeno imalo je zanemarivo veći sadržaj parametra sirovih vlakana i sirovoga šećera u odnosu na sijeno kamilice (Tablica 2., $P > 0,05$). Kalivoda (1990.) navodi da livadno sijeno prvoga otkosa, košeno prije vlatanja, sadrži oko 209 g SV kg^{-1} ST, no s odgađanjem roka košnje do kraja cvatnje ono sadrži oko 302 g SV kg^{-1} ST.

Sadržaj neutralnih deterđentskih vlakana (NDV-a) utječe na volumen hrane i na vrijeme preživljanja te je u određenoj količini nužan za zdravlje i funkcioniranje probavnoga sustava (Vranić, 2018.). Prema preporukama, obrok preživača treba sadržavati 350 do 400 g kg^{-1} ST NDV. Krma koja sadrži više vlakana niže je probavljivosti i duže ostaje u probavnome traktu. Sijeno loše kvalitete (probavljivost 55 %) u probavnome traktu ostaje 30 do 40 sati, dok

sijeno dobre kvalitete (probavljivost 70 %) u probavnome traktu ostaje 18 sati do 24 sata. Samim time, sijeno veće probavljivosti sadrži više SP-a i ME-a, a manje NDV-a (Vranić, 2018.). U ovome istraživanju sadržaj NDV-a u sijenu kamilice iznosio je 489,50 g/kg ST, a u livadnome sijenu 597,85 g/kg ST (Tablica 1.). Vidljivo je da ni jedno sijeno nije u skladu s navedenim preporukama. Međutim, sijeno kamilice sadrži 18 % manje NDV-a u odnosu na livadno sijeno i glede ovoga parametra utvrđena je i statistički značajna razlika (Tablica 2., $P < 0,01$). Vranić i sur. (2018.) navode lošije rezultate istraživanih parametara u uzorcima sijena s područja sjeverozapadne Hrvatske prikupljenima od 2011. do 2013. i od 2014. do 2016. godine. Vrijednosti NDV-a iznosile su 657 g kg^{-1} ST i $666,9 \text{ g kg}^{-1}$ ST. Godinu dana kasnije, Vranić i sur. (2019.) navode da bi sadržaj neutralnih deterdžentskih vlakana trebao obuhvaćati raspon od 320 do 550 g/kg ST. Chamberlain i Wilkinson (1996.) u ranijem su istraživanju naveli da bi on trebao biti između 400 do 480 g/kg ST.

Cilev (2005.) navodi da livadno sijeno sadrži $8,05 \text{ MJ kg}^{-1}$ ST, a sijeno lucerne $8,21 \text{ MJ kg}^{-1}$ ST. Energetska vrijednost, odnosno metabolička energija (ME), u ovome istraživanju iznosi $8,03 \text{ MJ kg}^{-1}$ ST za sijeno kamilice te $8,45 \text{ MJ kg}^{-1}$ ST za livadno sijeno, što znači da oba sijena zadovoljavaju kriterije kvalitetnoga sijena (Tablica 1.). Razlike između vrijednosti ME-a nisu statistički značajne ($P > 0,05$; Tablica 2.). Chamberlain i Wilkinson (1996.) navode da bi metabolička energija u sijenu dobre kvalitete trebala iznositi 11 MJ/kg ST . U novijem istraživanju Vranić i sur. (2018.) navode da je ME u uzorcima sijena s područja sjeverozapadne Hrvatske koji su prikupljeni od 2011. do 2013. godine iznosila $9,36 \text{ MJ/kg ST}$, a u uzorcima koji su prikupljeni od 2014. do 2016. godine $8,41 \text{ MJ/kg ST}$. Rezultati ovoga istraživanja bliži su rezultatima Vranić i sur. (2018.). Godinu dana kasnije (2019.), Vranić i sur. navode kako bi sadržaj energije u sijenu trebao biti u rasponu od 8 do 12 MJ kg^{-1} ST.

Prema sadržaju neto energije za laktaciju (NEL), u ovome istraživanju sijeno herbe kamilice imalo je $4,6 \text{ MJ kg}^{-1}$ ST, a livadno sijeno $4,89 \text{ MJ kg}^{-1}$ ST (tablica 1.). U Tablici 2 vidljivo je da između navedenih sijena nema značajne razlike glede NEL-a ($P > 0,05$). Cilev (2005.) navodi NEL u livadnome sijenu $4,61$, a u sijenu lucerne $4,68 \text{ MJ kg}^{-1}$ ST, što pokazuje da su sijena u ovome istraživanju u skladu s navedenim.

ZAKLJUČCI

Analizirani uzorci sijena herbe kamilice s područja Virovitičko-podravske županije uspoređeni su s uzorcima sijena livadnih trava s istoga područja, proizvedenih u istome razdoblju. Rezultati ovoga istraživanja pokazuju da sijeno herbe kamilice ima sličan kemijski sastav i hranjivu vrijednost kao i sijeno livadnih trava. Prosječna vrijednost sirovih proteina u sijenu herbe kamilice bila je viša ($101,75:93,24 \text{ g/kg}$) negoli u livadnome sijenu, a sadrži manje sirovoga pepela ($84,25:99,39 \text{ g/kg ST}$), sirovih vlakana ($293,00:316,53 \text{ g/kg ST}$) te manje sirovoga šećera ($86,50:89,25 \text{ g/kg ST}$) u odnosu na sijeno livadnih trava. Sijeno herbe kamilice ima $4,6 \text{ MJ kg}^{-1}$ ST NEL, a livadno sijeno $4,89 \text{ MJ kg}^{-1}$ ST i ima nižu energetska vrijednost ($8,03:8,45 \text{ MJ kg}^{-1}$ ST). Između istraživanih parametara nisu utvrđene statistički značajne razlike ($P > 0,05$) osim sadržaja NDV-a ($489,50:597,85 \text{ g/kg ST}$), koji je u sijenu herbe kamilice značajno manji ($P < 0,001$). Može se zaključiti da je dodavanje herbe kamilice, nusproizvoda u proizvodnji kamilice, u hranidbi ovaca prihvatljivo umjesto sijena u obrocima te se na taj način može poboljšati i probavljivost obroka.

LITERATURA

1. Abd El-Mola, A. M. (2019.): Influence of chamomile flower and sweet basil by-products inclusion in sheep rations on in vitro rumen characteristics and their productive performance, *Egyptian Journal of Animal Production*, 56 (1): 25-32
2. Abd El-Hack, M. E., Ismail, I. E., Khalaf, Q. A. W., Khafaga, A. F., Khalifa, N. E., Khojah, H., Abusudah, W. F., Qadhi, A., Almohmadi, N. H., Imam, M. S. (2023.): Chamomile: functional properties and impacts on poultry/ small ruminant health and production, *Annals of Animal Science*, DOI: 10.2478/aoas-2023-0062
3. Al-Hanna, G., Genova, K., Shindarska, Z., Al-Jammal, B. (2018.): Effect of supplementing chamomile dry flower meal in weaned Awassi male lambs daily rations on body performance and meat quality The proceedings of the IX International Agricultural Symposium "AGROSYM 2018", 225-242
4. Andueza, D., Picard, F., Martin-Rosset, W., Aufrère, J. (2016.): Near-Infrared, Spectroscopy Calibrations Performed on Oven Dried Green Forages for the Prediction of Chemical Composition and Nutritive Value of Preserved Forage for Ruminants Applied Spectroscopy, 70 (8): 1321-1327

5. Chamberlain, A. T., Wilkinson, J. M., (1996.): Feeding the Dairy Cow Chalcombe Publications, PainShall, Ln2 3LT, UK
6. Cilev, G., Sinovec, Z., Palaševski, B., Gjorgjievski, S., Gjorgovska, N., Levkov, V., . (2005): Tablice kemijskog sastava i hranjive vrijednosti krmiva za hranidbu preživača proizvedene u uvjetima R. Makedonije. *Krmiva*, 47(5): 267-272
7. Franković, M. (2021.): Voluminozna i koncentrirana krmiva u tovu junadi na OPG-u Franković, Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek
8. Grbeša, D., Černy, T. Homen, B. (1994.): Kemijski sastav i hranjive vrijednosti krmiva za preživače u Hrvatskoj. *Stočarstvo*, 48 (1-2): 19-49
9. Hoveland, C. S. (1997.): Quality hay – production and sales potential Presented at Georgia Farm Bureau Meeting, Jekyll Island, GA, Dec 8
10. Kalivoda, M. (1990.): Krmiva – sastav, hranjiva vrijednost i primjena u hranidbi domaćih životinja. *Školska knjiga*, Zagreb
11. Kelava, M. (2023.): Hranidbene potrebe mliječnih ovaca za farmu od 20 uvjetnih grla Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek
12. Khan, Z. I., Ashraf, M., Hussain, A. (2007.): Evaluation of macro mineral contents of forages: Influence of pasture and seasonal variation Asian-Australasian. *Journal of Animal Sciences*, 20(6): 908-913
13. Leko, I. (2019.): Maslačak kao prirodni dodatak u hranidbi domaćih životinja, Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek
14. Marijanušić, K., Manojlović, M., Bogdanović, D., Čabilovski, R., Lomkbaes, P. (2018.): Mineral composition of forage crops in respect to dairy cow nutrition *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 23 (2): 204–212
15. Mikić, Z. (2017.): Ekološki uzgoj ovaca i koza Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb
16. Pintiće, V., Dadaček, N., Jelen, T., Čuklić, D., Volf-Perešin, T., Pintiće, N. (1999.): Sastav i hranidbena vrijednost livadnog sijena potkalničkog kraja *Krmiva*, 41 (1): 9-14
17. Saleh, A. A. K., Abozed, G. F., (2018.): Impact of using chamomile flower as a feed additive on reproductive performance and physiological responses of farafra ewes during heat stress conditions *Egyptian J. Nutrition and Feeds*, 21(3): 635-643
18. Ubessi, C., Tedesco, S. B., de Bona da Silva, C., Baldoni, M., Kryszczun, D. K., Heinzman, NB. M., Rosa, I. A., Mori, N. C. (2019.): Antiproliferative potential and phenolic compounds of infusions and essential oil of chamomile cultivated with homeopathy *J. Ethnopharmacol*, 239: 111-907
19. Vidić, M., (2020.): Proizvodnja i spremanje sijena Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek
20. Vranić, M., Knežević, M., Perčulija, G., Leto, J., Bošnjak, K., Rupiće, I. (2004.): Kvaliteta sijena na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 54(3), 187-194
21. Vranić, M., Bošnjak, K., Čačić, I., Kiš, G., Lukšić, B., Papac, M. (2018.): Hranidbena vrijednost sijena s obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava sjeverozapadne Hrvatske. *Agronomski glasnik*, 80 (2): 107-116
22. Vranić, M., Bošnjak, K., Glavanović, S., Puček Pintiće, N., Vranić, I. (2019.): Procjena ad libitum konzumacije i in vivo probavljivosti voluminozne krme NIR spektroskopijom. *Krmiva*, 61(2): 65-74
23. Vranić, M., Bošnjak, K., Rukavina, I., Glavanović, S., Pintiće Puček, N., Babić, A. i Vranić, I. (2020.): Procjena kemijskog sastava voluminozne krme NIR spektroskopijom): *Journal of Central European Agriculture*, 21 (3): 554-568

SUMMARY

For this paper's purposes, the samples of chamomile's residual mass (herb) from Virovitica-Podravina County were analyzed. The aim of this paper was to demonstrate the nutritional characteristics of chamomile's residual green mass (herb) and a possibility of its use as a sheep feed. The obtained laboratory-analysis results were compared with the average meadow-hay values from the same area, produced in the same period. The research results proved that the chamomile herb had a similar chemical composition and nutritional value as the meadow-grass hay — that is, that there were no statistically significant differences between the investigated parameters (DM, C ash, CP, CFC, CFs, C sugars, ME, and NEL), except for the NDF content ($P < 0.001$). Namely, chamomile hay has a lower NDF content when compared to the meadow hay. Given the similar nutritional values, the addition of chamomile herb in the sheep feed is acceptable in lieu of hay. Also, further research is necessary, related to the influence of chamomile hay in a diet on the sheep health and production characteristics.

Keywords: chamomile herb, hay, sheep feeding