

# MOGUĆNOST UPORABE HERBE KAMILICE (*Matricaria chamomilla* L.) U HRANIDBI OVACA

---

**Botković, Lorena**

**Graduate thesis / Diplomski rad**

**2025**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Križevci University of Applied Sciences / Veleučilište u Križevcima**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/urn:nbn:hr:185:525041>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Križevci University of Applied Sciences](#)



**REPUBLIKA HRVATSKA  
VELEUČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

*Lorena Botković, bacc. ing. agr.*

**MOGUĆNOST UPORABE HERBE KAMILICE  
(*Matricaria chamomilla* L.) U HRANIDBI OVACA**

Diplomski rad

Križevci, 2024.

REPUBLIKA HRVATSKA  
VELEUČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Stručni diplomski studij *Poljoprivreda*  
Usmjerenje: *Održiva i ekološka poljoprivreda*

Lorena Botković, bacc. ing. agr.

MOGUĆNOST UPORABE HERBE KAMILICE  
(*Matricaria chamomilla* L.) U HRANIDBI OVACA

DIPLOMSKI RAD

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

- dr. sc. Dejan Marenčić, prof. struč. stud., predsjednik povjerenstva
- dr. sc. Tatjana Jelen, prof. struč. stud., mentorica
- dr. sc. Renata Erhatic, prof. struč. stud., članica

Križevci, 2024.

## SADRŽAJ

### SAŽETAK

1. UVOD .....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Kamilica ( <i>Matricaria chamomilla</i> L) .....	2
2.2. Hranidba ovaca .....	4
2.3. Osnovne hranidbene potrebe ovaca .....	5
2.4. Sijeno u hranidbi ovaca .....	7
2.5. Važnost uporabe dodataka u stočarskoj proizvodnji .....	12
2.6. Primjena kamilice u hranidbi ovaca .....	14
3. MATERIJALI I METODE.....	22
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	24
5. ZAKLJUČAK.....	29
6. LITERATURA .....	30
POPIS KRATICA .....	34
SUMMARY .....	35
ŽIVOTOPIS .....	36
Izjava o akademskoj čestitosti .....	37

## SAŽETAK

Kamilica (*Matricaria chamomilla* L.) je jedna od najstarijih ljekovitih biljaka poznatih čovječanstvu koja pripada porodici *Asteraceae*. Kamilica kao korovska vrsta ujedno je i najpoznatija ljekovita biljaka, porijeklom je iz južne i istočne Europe, a koristi se u medicinske svrhe diljem svijeta. U posljednjih godina sve se više upotrebljava kao i stočna hrana prvotno zbog toga što je dobar antireumatik, antibaktericid, sedativ i antiseptik. Također, stimulira i imunosni sustav, a ima antibakterijsko, antivirusno ili protuupalno djelovanje kao i antioksidativna svojstva. Stoga je cilj ovoga rada bio prikazati nutritivne karakteristike zaostale zelene mase (herbe) kamilice i mogućnost njezine primjene kao hrane za ovce. Za potrebe izrade ovog rada analizirani su uzorci zaostale zelene mase (herbe) kamilice iz konvencionalnog i ekološkog načina proizvodnje s područja Virovitičko - podravske županije. Dobiveni rezultati laboratorijske analitike su uspoređeni s prosječnim vrijednostima za sijeno s istog područja. 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) nema statistički značajne razlike, izuzev sadržaja NDV ( $P < 0,001$ ). Naime, sijeno kamilice ima manji sadržaj NDV u odnosu na livadno sijeno. Obzirom na slične hranidbene vrijednosti, dodatak herbe kamilice u hranidbi ovaca prihvatljiv je na mjestu sijena. Također, potrebna su daljnja istraživanja vezana za utjecaj sijena kamilice na proizvodne odlike ovaca.

Ključne riječi: herba kamilice, sijeno, hranidba ovaca

## 1. UVOD

Osiguravanje stočne hrane temelj je uspješne stočarske proizvodnje. Suvremena stočarska proizvodnja temelji se na visokim proizvodnim rezultatima što zahtjeva uravnotežen obrok kojim su namirene sve hranidbene potrebe. Napredna tehnologija obrade krmiva pruža poboljšano usvajanje hranjivih tvari, te omogućuje veću produktivnost životinja i rezultira smanjenjem troškova ukupne proizvodnje. U svrhu poboljšanja produktivnosti i općeg zdravlja životinja u stočnu se hranu miješaju dodaci na bazi prirodnih sastojaka. U posljednjim desetljećima svjedočimo sve većoj potražnji za proizvodima od ljekovitog bilja, posebno na tržištu zapadne Europe.

Jedna je od najvažnijih ljekovitih kultura velike gospodarske vrijednosti je kamilica. Njezina je široka primjena u ljekovite svrhe, a koristi se za vanjsku i unutrašnju njegu svih domaćih životinja. Poznata je kao dobar antireumatik, baktericid, sedativ i antiseptik. Zbog raznovrsnog farmakološkog djelovanja, kamilica je poznata kao "univerzalni lijek" i može poslužiti kao blagi anestetik, dezinficijens, antiseptik, baktericid i sedativ.

Cilj ovog rada je opisati dobrobit kamilice te prikazati nutritivne karakteristike zaostale zelene mase (herbe) kamilice i mogućnost njezine primjene kao hrane za ovce. Cilj je bio procijeniti hranidbenu vrijednost herbe kamilice, temeljem analize uzoraka prikupljenih s nekoliko poljoprivrednih gospodarstva Virovitičko-podravske županije te procijeniti mogućnost zamjene dijela sijena u obroku kamiličinom herbom.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Kamilica (*Matricaria chamomilla* L.)

Porodica *Asteraceae*, s oko 25 000 vrsta raspodijeljenih u oko 11 000 rodova, jedna je od najvećih i najbogatijih biljnih porodica te predstavlja najsavršeniju sistematsku kategoriju dvosupnica te se u filogenetskom sustavu nalazi na samom vrhu (Lešić i sur., 2002). Naziv ove porodice potječe od latinske riječi *compositae* što znači složen (hrv. glavočiike). Dijeli se na dvije potporodice *Asteroideae* i *Cichoriodeae*. *Asteroideae* imaju cjevaste središnje cvjetove i kanaliće ispunjene uljima, smolom ili balzamom dok *Cichoriodeae* imaju jezičaste cvjetove i kanalići ispunjeni mlijekom.

Osim na Antarktici, vrste ove porodice su kozmopolitski rasprostranjene, te se razlikuju u tropskim i suptropskim regijama sjeverne Amerike, Andama, istočnom Brazilu, južnoj Africi, mediteranskoj regiji, središnjoj Aziji i jugozapadnoj Kini. Ove vrste su pretežno stanovnici različitih korovnih i livadnih zajednica. Ove su vrste pretežno zeljaste trajne ili jednogodišnje biljke, rjeđe polugrmovi, grmovi ili drveće. Mnoge se vrste iz ove porodice kultiviraju i uzgajaju zbog svojih nutritivnih ili ljekovitih vrijednosti ili se pak uzgajaju kao ukrasne vrste, iako su vrlo često zastupljeni i kao korovi (Dubravec, 1996).

Kamilica (*Matricaria chamomilla* L.) je jedna od najstarijih ljekovitih biljaka poznatih čovječanstvu koja pripada porodici *Asteraceae*. U tablici 1. prikazana je detaljna sistematika kamilice. Kamilica kao korovska vrsta ujedno je i najpoznatija ljekovita biljaka, porijeklom je iz južne i istočne Europe, koristi se u medicinske svrhe diljem svijeta te je poznata u starom Egipatskom, te Grčkom i Rimskom dobu. Ljekoviti pripravci od kamilice su se koristili u liječenju nadama, kolika, histerije i učestalih groznica (Singh i sur., 2011). Osim toga ponajviše se koristi se za liječenje kašlja i bronhitisa, groznice, prehlade, upala, infekcija, rana i opekline. Ova je biljka najviše upotrebljavana ljekovita biljka u svijetu te se uzgaja na svim kontinentima (Stepanović i sur., 2009). Najviše se uzgaja u Argentini, Brazilu, Čileu, Egiptu, Mađarskoj i Rusiji, ali sve većeg zamaha ima na našim prostorima gdje površine pod uzgojem ove vrste rastu iz godine u godinu (Kovač, 2016). Postoji više vrsta kamilica no najznačajnije koje se koriste u proizvodnji su njemačka kamilica (*Chamomilla recutita*) i rimska kamilica (*Chamaemelum nobile*). Njemačka kamilica je biljka porijeklom iz Europe, Afrike i Azije no uzgaja se i u Sjevernoj Americi. Kamilica se tisućama godina koristila u ljekovite svrhe i bila je poznata u staroj grčkoj, rimskoj i egipatskoj kulturi. Dobivena od različitih aktivnih komponenti, kamilica je cijenjena zbog svoje farmakološke raznolikosti i često se naziva "univerzalnim lijekom" (Brezec, 2023).

Tablica 1. Sistematika kamilice

Razred	<i>Magnoliatae</i>
Podrazred	<i>Rosidae</i>
Nadred	<i>Asteranae</i>
Red	<i>Asterales</i>
Porodica	<i>Asteraceae</i>
Podporodica	<i>Asteroideae</i>
Rod	<i>Matricaria</i>
Vrsta	<i>Matricaria chamomilla</i> L.

Izvor: Brezec, 2023.

Najcjenjeniji sastojak kamilice je eterično ulje (0,3 – 1,3 %) kojeg sadrže najviše cvjetne glavice. Glavna aktivna tvar eteričnog ulja je bezbojni prokamazulen koji destilacijom prelazi u kamazulen, te ulju daje karakterističnu plavu boju, a kasnije pod utjecajem kisika i svjetla prelazi u zelenu i na kraju u smeđu boju. Uz kamazulen, također sadrži i alfa-bisabolol, te farnezen i bisabolol-oksidi. Također sadrži i terpene, seskviterpene do 10%, seskviterpenske alkohole do 20%, bisabolol, kadinen, parafine, te nonilni, kaprinsku i izovalerijansku kiselinu. Ulje kamilice se uglavnom koristi kao protuupalno i antiseptičko sredstvo, antibakterijsko sredstvo te kao sedativ i spazmolitik. Cvjetovi sadrže još i umbeliferon, metilumbeliferon ili hemiarin, dioksikumarin, fitosterin, taraksasterol, gliceride oleinske, linolne, palmitinske i stearinske kiseline, zatim salicilna, klorogenska, nikotinska i askorbinska kiselina, karotin, vitamin B1 (do 1,15 mg), holin, gorke supstance (do 2,9 %), smolu i sluz. Osim toga kamilica sadrži različite bioaktivne fitokemikalije, spojeve koji imaju potencijal pružanja različitih bioloških učinaka, pa tako aktivne tvari koje ona sadrži odgovorne su za antioksidativno, antimikrobno, anti-bakterijsko, antifungalno, antivirusno, protuupalno, antispazmodičko djelovanje (Klarić i sur., 2016). Uzimajući u obzir sve bitne hranjive tvari, pri pravilnom komponiranju obroka gotovo se neizostavno koriste mnoge hranjive, biološko-djelotvorne i ljekovite tvari odnosno dodaci stočnoj hrani. Djelovanje dodataka u stočnoj hrani odnosi se na pozitivan utjecaj na zdravstveno stanje životinja, povećavanje proizvodnje, na osnovu čega se postiže neposredna materijalna korist nastala smanjenjem troškova proizvodnje (Leko, 2019).



## 2.2. Hranidba ovaca

Današnji svijet suvremene intenzivne stočarske proizvodnje je temeljen na pravilnoj i kvalitetnoj hranidbi domaćih životinja s gledištem na visoku produktivnost i učinkovitu konverziju hrane koja se omogućuje s raznim dodatcima u hrani za domaće životinje. U suvremenom ovčarstvu ovcama moramo pridavati pažnju kao i svim ostalim vrstama životinja, a da obraćamo pozornost na sve njezine specifičnosti. Pa tako gledano, moramo zadovoljiti njihove potrebe i u količini i kvaliteti hrane, uvjetima držanja, u njezi i zaštiti pa tek onda možemo očekivati pozitivne rezultate u proizvodnji (Matejaš i Kumpović 2004). Klarić i sur. (2014) navode da hranidba domaćih životinja kao glavna točka stočarske proizvodnje, gdje se dodatci hrane za životinje vjerojatno i najbrže razvijaju. Pojam "aditivi" tj. dodatci stočne hrane nije u potpunosti objašnjen te se odnosi na širok raspon različitih tvari (Mašek, 2009). Dodatci hrani su opravdani svojom primjenom pozitivnog utjecaja na zdravlje životinja te boljim razvojem proizvodnje koja se temelji na smanjenju troškova proizvodnje kroz ostvarenje neposredne materijalne koristi (Domaćinović, 2006).

U narodu je ovca poznata kao skromna životinja, koja se može hraniti najgrubljom voluminoznom hranom uz male količine krepkih krmiva i držati u privremenim nastambama s više ili manje nepovoljnih uvjeta, a pritom može proizvoditi vrlo kvalitetne proizvode, prije svega meso, mlijeko i vunu. Kao preživači, ovce imaju složeni želudac koji se sastoji od triju predželudaca i pravoga želuca (sirišta), koji svojom funkcijom odgovara jednostavnom želucu monogastričnih životinja. Zato se preživači nazivaju poligastričnim životinjama. Značajnost preživača je izuzetno važna u proizvodnji mesa i mlijeka zbog sposobnosti iskorištavanja hranjivih tvari iz voluminozne hrane bogate sirovom vlakninom (Mikić, 2017).

### ***Probava u preživača***

Probavni sustav ovce, kao preživača, u velikoj se mjeri razlikuje od probave ostalih domaćih životinja te obuhvaća čitav niz različitih organa koji počinju od usne šupljine do analnog otvora. Preživači su karakteristični zbog postojanja predželudaca i akta preživanja dok kod mladih preživača nakon okota, probavni je sustav vrlo sličan onome u svinja ili čovjeka, pa su toj fazi najvažniji probavni organi sirište i tanko crijevo (Mikić, 2017). Osnovna zadaća probavnog sustava je razgradnja hranjivih tvari do jednostavnijih sastojaka koji se mogu resorbirati i metabolizirati u tkivima (Pastuović, 2015). Glavni dio same probave se odvija u želudcu preživača koji se dijeli na četiri odjeljka: burag, kapura, knjižavci i sirište. Za probavu u predželucima je najznačajniji burag čija sluznica ne posjeduje žlijezde koje izlučuju probavne sokove, pa su za probavu hrane odgovorni mikroorganizmi. Od samih mikroorganizama u buragu se mogu pronaći anaerobne bakterije, protozoa i gljivice dok najviše ima saharolitičkih vrsta mikroorganizama zato što su

ugljikohidrati, celuloza i drugi polisaharidi najčešća hrana preživača. Bakterije buraga dio su mikrobne populacije čiji simbiotski odnos sa preživačem kao domaćinom ima nekoliko uloga: Fermentacija vlakna i drugih polimernih biljnih materijala koji se ne mogu razgraditi pomoću enzima u hlapljive masne kiseline koje prolaze kroz stijenku buraga u kardiovaskularni sustav i oksidiraju se u jetri, osiguravajući domaćinu veliku količinu potrebne energije; Iskorištavanje dušika iz amonijaka, bakterije izgrađuju vlastiti organizam, a stanični proteini postaju glavni izvor proteina za domaćina; Sinteza određenih vitamina pomoću mikroorganizama buraga (Pastuović, 2015). Ti mikroorganizmi razgrađuju i fermentiraju celulozu te ujedno služe i kao izvor proteina za preživača jer se uvijek jedan dio mikropopulacije protokom tekućine odnosi iz buraga i razgrađuje (Pastuović, 2015).

### 2.3. Osnovne hranidbene potrebe ovaca

Hranidbene potrebe ovaca ponajviše ovise o tjelesnoj masi ovaca, dobi, reproduktivnoj fazi i ciljanoj proizvodnosti. Od voluminoznih krmiva u hranidbi ovaca koriste se paša, zelena krma (svježe pokošena lucerna, djetelinsko travne smjese i trave), sijeno i sjenaža (Grgas, 2015). Ovce su poznate kao pašne životinje stoga ja sama paša najpovoljnije krmivo u hranidbi ovaca. Od koncentriranih krmiva u hranidbi ovaca koriste se razne žitarice poput kukuruza u zrnu, silirano kukuruzno zrno, ječam, zob, tritikal, sojina sačma, tostirana (pržena) i ekstrudirana (prerađena) soja, suncokretova sačma, sačma uljane repice, stočno brašno, pšenične mekinje (Štefanac, 2019). Najčešća krmiva su paša mladih sočnih trava uz dodatak koncentrata gdje ovce u prosjeku dnevno pojedu od 5 do 10 kg paše. Sama hranidba ovaca, odnosno vrsta i količina krmiva uvelike ovise o kategoriji ovaca (rasplodni ovnovi, rasplodne ovce, dojna janjad, tovna janjad, šilježice) i fazi (suhostaj, priprema za pripust, gravidnost, zadnja trećina graviditeta, dojna s jednim ili više janjadi) proizvodnje kojoj ovca pripada. Stoga gravidne ovce troše puno veće količine energije te traže kvalitetnija krmiva koja moraju biti lako probavljiva i bogata ugljikohidratima, mineralima i vitaminima (Štefanac, 2019). Osim u stadiju graviditeta, energetske potrebe ovaca tijekom laktacije su jednako visoke, zato hranidba ovaca voluminoznom krmom u navedenim stadijima treba biti *ad libidum*. Hranidba ovaca prije pripusta odnosno priprema za pripust je poželjna i dosta ovisi o tjelesnoj kondiciji i dobi ovaca te se provodi takozvana flushing metoda.

Glede uzdržnih potreba ovaca za hranjivim tvarima, najskromnije zahtjeve imaju zasušene ovce, kojima je preporučeni udio sirovih proteina u dnevnom obroku oko 10% (izraženo na suhu tvar obroka), a energetska vrijednost suhe tvari treba biti oko 56 %TDN-a (energija izražena u škrobnom ekvivalentu). S prelaskom u stanje graviditeta rastu potrebe dnevne konzumacije suhe

tvary krme u odnosu na uzdržne potrebe, dok u kasnom graviditetu dalje raste potreba za konzumacijom suhe tvary krme ali i za povećanjem energetske vrijednosti obroka i koncentracije sirovih proteina u obroku, osobito ako ovca nosi blizance ili trojke. Ovce manje tjelesne mase trebaju krmu s većom koncentracijom proteina u odnosu na ovce veće tjelesne mase, a osobito velike zahtjeve za energijom i proteina imaju ovce koje nose dvoje i više janjadi u leglu (Jelić, 2015). Hranidbene potrebe su izraženije u stadiju laktacije gdje one rastu s brojem janjadi u leglu. Pa tako ovca koja doji jedno janje treba energetska vrijednost suhe tvary dnevnog obroka od oko 51% TDN-a, s oko 13,5% sirovih proteina u suhoj tvary, dok ovca koja doji blizance treba energetska vrijednost suhe tvary dnevnog obroka oko 61% TDN-a i oko 16% sirovih proteina (Tablica 2. i 3.). Hranidbene potrebe ovaca mogu se izraziti u potrebnoj konzumaciji ST krmiva i hranidbenoj vrijednosti ukupnog dnevnog obroka pa time imamo različite kategorije ovaca sa različitim zahtjevima za hranidbenim vrijednosti obroka (Štefanac, 2019), (Tablica 2. i 3.).

Tablica 2. Potrebe sirovih proteina (SP) i energetske vrijednosti (TDN) u dnevnom obroku ovaca

Kategorija	TM kg	Minimalna koncentracija u ST dnevnog obroka	
		SP (% u ST)	TDN (% u ST)
Ovca zasušena	57	9,6	54,8
	70	10	56
Ovca bređa	57	9	54
	70	9	54
Ovca u zadnjoj trećini graviditeta	57	11	55
	70	11	55
Ovca s jednim janjetom	57	14	50
	70	13	52
Ovca s blizancima	57	16	60
	70	16	62
Janje *	20	17	80
	30	15	77
	40	14	77
	50	13	77

\* prosjek između potreba umjereno i brzo rastuće janjadi

Izvor: Štefanac, 2019, Jelić, 2015.

Tablica 3. Potrebe za dnevnom konzumacijom suhe tvari (ST) krmiva u obroku kod ovce i pripadajuće janjadi te ovna

Kategorija	TM kg	Dnevna konzumacija ST krmiva	
		kg/grlu	% u odnosu na TM
Ovca zasušena	57	1,04	1,8
	70	1,2	1,7
Ovca bređa	57	1,2	2,16
	70	1,4	2,1
Ovca u zadnjoj trećini graviditeta*	57	1,5	2,7
	70	1,8	2,7
Ovca - dojna*	57	2,1	3,7
	70	2,6	3,8
Ovan	100	3,0	3,0
Janje	20	1,1	5,0
	30	1,3	4,5
	40	1,5	3,8
	50	1,6	3,2
*prosjeck između ovce s jednim janjetom i ovce s blizancima			

Izvor: Štefanac, 2019, Jelić, 2015.

Uzgoj visoko vrijednih pasmina ovaca čije su glavne karakteristike bazirane na genetskom potencijalu na mlijeko ili meso temelj su intenzivne ovčarske proizvodnje. U cilju iskorištavanja njihovog genetskog potencijala, osobine za proizvodnju ciljanog proizvoda, potrebe ovaca za kvalitetnom prehranom su povećane i poboljšane. Kao rezultat toga, pažnja se više posvećuje ravnoteži i pripremi obroka sa svim bitnim hranjivim sastojcima s ciljem poboljšanja probavljivosti, povećanja produktivnost, dugovječnosti i modeliranja njihovog sastava. Time pridonosimo obogaćivanju ovčjih proizvoda esencijalnim nutrijentima namijenjenim ljudskoj populaciji (Domaćinović i sur., 2015).

#### 2.4. Sijeno u hranidbi ovaca

Sijeno je standardno krmivo i neizostavni dio obroka u hranidbi ovaca a najviše se koristi za vrijeme nepovoljnih vremenskih uvjeta i tokom zime kada je svježja voluminozna krma oskudna. No važno je napomenuti kako je kakvoća sijena odnosno hranjiva vrijednosti samog sijena različita te

je povezana s podnebljem, botaničkim sastavom, tipom tla, gnojenjem, vremenom napasivanja, stadijem rasta, načinom košnje, konzerviranja i prerade (Grbeša i sur. 1994, Pintiće i sur., 1999). Najkvalitetnije sijeno je ono koje je bogato bjelančevinama, kao što su sijena od leguminoza, koja imaju prednost u odnosu na livadno. Štefanac (2019) navodi kako se može koristiti i rano pokošeni kukuruz, sirak i druge žitarice poput ječma, zobi ili pšenice kao voluminozni dio u sastavnom djelu obroka ovaca tokom zime. Botanički sastav sijena može biti jako različit, najčešće su to biljne vrste iz porodice trava, travolike, lepirnjača, zeljarica te mahunarki.

Prednosti korištenja sijena u hranidbi su razne te ono ima pozitivni učinak na kvalitetu mlijeka, gdje se aktom preživanja stvara poželjna octena kiselina, a ujedno su izvor sirove vlaknine, vitamina i  $\beta$  karotena (Vidić, 2020). Sijeno je jedan od najčešćih načina konzerviranja voluminozne krme, ali je osjetljivo na vremenske uvjete, stoga njegova proizvodnja mora biti „brza“ kako bi sačuvali sve hranjive tvari i lisnu masu. Sijeno koje potječe s kvalitetnijih livada i koje je košeno ranije ima manje sirove vlaknine, veću probavljivost i energetska vrijednost dok se zakašnjelom košnjom smanjuje energetska vrijednost sijena stoga je bitno košnju obaviti na vrijeme (Vidić, 2020). Postupak sušenja sijena prirodnim putem traje više dana (4 - 6), što je izravno povezano i s određenim gubitcima hranjivih tvari (Franković, 2021). Sijeno počinje gubiti svoju hranjivu vrijednost u trenutku košnje i nastavlja gubiti hranjive tvari i tijekom sušenja na polju i tijekom skladištenja. Hranjive tvari na koje košnja i skladištenje najviše utječu su i vitamini. Svi zeleni dijelovi rastućih biljaka bogati su karotenom i stoga imaju visoku vrijednost vitamina A. Stupanja kvalitete sijena je pouzdan pokazatelj sadržaja vitamina koje se očituje u prisutnosti zelene boje sijena. Što je sijeno zelenije, to je veća razina vitamina. Otprilike 50% vitamina A u sijenu može se izgubiti tijekom prvih 24 sata u procesu sušenja. Ako je sijeno izloženo kiši ili drugim vremenskim nepogodama, gubici vitamina su veći. Gubljenje vitamina nastavlja se tijekom skladištenja, a brzina razaranja određena je temperaturom, izloženošću zraku i sunčevoj svjetlosti te duljinom skladištenja. Kada se sijeno skladišti pod prosječnim uvjetima, može se očekivati da će se sadržaj vitamina smanjivati za otprilike 7% mjesečno, a ako se sijeno ostavi vani, bez pokrova, gubici vitamina bit će veći (IP<sup>1</sup>, 2016). Prema tablici 4. (IP<sup>1</sup>, 2016) nije vidljiva razlika u količini sirovih tvari (ST) dok je razlika nešto izraženija kod sirovog proteina (SP). Osim ovih vrijednosti, različite vrste sijena osiguravaju određenu količinu makro i mikro elemenata, gdje je između ove tri vrste sijena (sijeno trava, miješano sijeno odnosno sijena DTS-a i TDS-a i leguminozno sijeno) vidljiva razlika kod makroelemenata dok kod mikroelemenata nema razlike. Vidljiva je i razlika kemijskih parametara hranidbene vrijednosti koji utječu na probavljivost voluminozne krme, sadržaj neutralnih detergent vlakana (NDV) i kiselih detergent vlakana (KDV).

Tablica 4. Prihvatljivi rasponi hranjive vrijednosti za tri različite vrste sijena

Hranjiva vrijednost	Sijeno raznih trava	Miješano sijeno	Sijeno leguminoza
ST (%)	90-95	90-95	90-95
SP (%)	8-14	12-16	> 16
KDV (%)	< 40	< 40	< 34
NDV (%)	> 55	> 40	> 35
Kalcij (%)	0,25-0,65	0,6-1,2	1,2-1,8
Fosfor (%)	0,15-0,35	0,2-0,4	0,15-0,35
Bakar (ppm)	6-15	6-15	6-15
Cink (ppm)	15-40	15-40	15-40

Izvor: IP<sup>1</sup>, 2016.

Kako bi smanjili veći gubitak hranjivih vrijednosti zelene mase tijekom postupka sušenja, kao preventivne mjere potrebno je izbjegavati loše vremenske prilike (kišu) u vrijeme pripreme sijena. Košnju i prve sate sušenja planirati u vrijeme najvećega intenziteta sunčeve energije, u dopodnevnom satima, a djelomično prosušenu zelenu masu okretati te skupljati i balirati u ranim jutarnjim i kasnim popodnevnom satima, kada povećana vlaga zraka povoljno utječe na očuvanje lista na stabljici (povećana elastičnost stabljike i lista). Sijeno je potrebno spremati u sjenike pri vlažnosti manjoj od 15% (Domaćinović i sur., 2019). Sijeno leguminoza koje je konzervirano na način da je sačuvalo većinu svojih listova i zelenu boju sadrži priličnu količinu vitamina D, dok trave sadrže manju količinu. Umjetno sušeno sijeno i ono sušeno u štali sadrži manje vitamina D nego sijeno pravilno osušeno na sunčevom svjetlu. No, čak i sijeno koje je odmah nakon košnje sušeno u mraku, sadrži određenu količinu vitamina D, pa tako da se određena količina vitamina D nalazi i na primjer u kukuruznoj silaži (Ružić i sur., 2023).

Pintiće i sur. (1999) navode kako je sadržaj sirove vlaknine najznačajniji pokazatelj kakvoće sijena iako ona nisu jedna svojstva krmiva koja utječu na probavljivost i visinu konzumacije krmiva. No kada je u pitanju porast sadržaja sirove vlaknine u biljnom materijalu, tada dolazi do smanjenja probavljivosti (Pintiće i sur. 1999). Energetska vrijednost, ujedno jedan od najvažnijih parametara kvalitete sijena, ovisi o sadržaju neutralnih detergent vlakana (NDV) i kiselih detergent vlakana (KDV). Probavljivost i količina dostupne energije ovisni su o sadržaju KDV, a potencijalna konzumacija krme o sadržaju NDV (Vranić i sur., 2018). Na probavljivost voluminozne krme najveći utjecaj ima sadržaj neutralnih detergent vlakana (NDV) i kiselih detergent vlakana (KDV) u krmi (Vranić i sur., 2019). Prema Vranić i sur. (2004) NDV utječe na volumen hrane i neophodno vrijeme samog preživljanja, pa koncentracija NDV u krmi ima veći utjecaj na konzumaciju nego

sama probavljivost NDV. Koncentracija NDV i KDV 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 kg<sup>-1</sup> ST, a ovisno o primijenjenoj agrotehnici uzgoja i skladištenja, sadržaj vlakana može doseći 700 g KDV kg<sup>-1</sup> ST (Vranić i sur., 2019). Glede sadržaja energije, osušena voluminozna krmiva odnosno sijena livadnih trava sadrže manje energije nego one sijena lucerne (Kelava, 2023).

Proteini u voluminoznoj krmi predstavljaju zbir „pravih“ proteina i neproteinskog dušika. Ukupni dušik (N ili sadržaj SP) je najčešći 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 visoki sadržaj SP, a obično ima i visoki sadržaj energije, potiče proizvodnju mlijeka i sadržaj SP u mlijeku. Točna procjena sadržaja vlakana u krmi je od velike važnosti jer je u pozitivnoj korelaciji sa sadržajem energije krme (Vranić i sur., 2020).

Što se tiče suhe tvari u voluminoznim krmivima, sadržaj vlage, odnosno suhe tvari uvijek varira (Grbeša 2004). Obzirom na prosječan kemijski sastav livadnog sijena prema Kalivodi (1990) sadržaj suhe tvari (ST) iznosi od 85% do 90%, dok prema NRC (2007) sadržaj suhe tvari u sijenu smjese trava i leguminoza u kasnoj vegetaciji iznosi 90%. Nadalje prema DLG (1997) i Zeyner i Kienzle (2002) suha tvar sijena iznosi 86%. Procjena sadržaja suhe tvari u sijenu prema Vranić i sur. (2019) bi trebala obuhvatiti uzorke koji sadrže od 750 do 920 g ST kg<sup>-1</sup> svježeg uzorka odnosno sadržaja sirovog proteina u rasponu od 40 do 190 g SP kg<sup>-1</sup> ST (Vranić i sur., 2019). Sadržaj neutralnih detergent vlakana trebao bi obuhvaćati od 320 do 550 g NDV kg<sup>-1</sup> ST odnosno kisela detergent vlaknina čiji bi raspon trebao obuhvaćati od 220 do 380 g KDV kg<sup>-1</sup> ST. Što se tiče sadržaja energije u sijenu, ono bi trebalo obuhvatiti raspon od 8 do 12 MJ kg<sup>-1</sup> ST, dok bi sadržaj ugljikohidrata topivih u vodi trebao obuhvaćati od 10 do 120 g CHO kg<sup>-1</sup> ST, te probavljivosti organske tvari u ST (D-vrijednost) koja bi se trebala kretati od 45% do 72% (Vranić i sur., 2019). Domaćinović i sur. (2019.) navode da list u sijenu lucerne teži i do 50%, a sadržava 75% ukupnih bjelančevina i čak do 90% β-karotena. Sirove bjelančevine predstavljaju (SP) izvor aminokiselina te su neophodne za rast, razvoj, plodnost i zdravstveni status jedinke. Domaćinović (1999) navodi kako u prvom porastu livadno sijeno sadrži 10,7 % sirovih bjelančevina dok NRC (2007) navodi da livadno sijeno sadrži 18,2 % SP.

Prema Jeliću (2015), može se primijetiti da se kemijski sastav različitih sijena i slame razlikuju prema hranjivim tvarima kao što su sirove bjelančevine (SP), sirova mast (SM), sirova vlaknina (SV) i nedušične ekstraktivne tvari (NET), no ne razlikuju se prema energetske vrijednosti odnosno metaboličkoj energiji (ME) i neto energiji za laktaciju (NEL), tablice 5 i 6.

Tablica 5. Sadržaj hranjivih tvari u voluminoznim krmivima za ovce i energetska vrijednost (TDN kg/100kg) prema koeficijentima probavljivosti za goveda

Kategorija različite vrste voluminoznog krmiva	ST %	SP % ST	SM % ST	SV % ST	NET % ST	TDN kg/100kg ST
Livadno sijeno (visoke trave)	86,0	10,6	2,4	29,4	49,8	61,8
Sijeno lucerne u fazi pupanja	86,0	19,2	2,2,	27,6	41,2	58,9
Sijeno crvene djeteline u fazi cvatnje	86,0	13,4	2,1	33,6	42,1	58,9
Sijeno, talijanski ljulj, 1. porast	86,0	12,3	2,5	29,6	45,9	61,2
Sijeno, talijanski ljulj, 2. porast	86,0	15,6	3,7	27,8	42,4	70,0
Slama pšenice	86,0	3,7	1,3	42,9	44,3	44,9

Izvor: Jelić, 2015.

Tablica 6. Prosječan kemijski sastav, energetska te hranidbena vrijednost konzervirane voluminozne krme (livadno sijeno i sijeno lucerne)

Krmivo	Livadno sijeno	Sijeno lucerne
SP	104,9	185,8
SM	13,9	31,7
SV	370,3	314,8
NET	434,7	391,6
ME	8,05	8,21
NEL	4,61	4,68

Izvor: Cilev i sur., 2005.



## **2.5. Važnost uporabe dodataka u hranidbi stoke**

Kako bi se sačuvalo i poboljšalo zdravlje organizma životinje, u osnovnoj i svakodnevnoj hranidbi je potrebno voditi brigu o preventivi. Danas su dodaci hrani široko upotrebljavani proizvodi s ciljem ostvarivanja povoljnog učinka na proizvodnju odnosno uzgoj. Današnja su vremena preventivu „preplavila“ čak i prevelikim dozama zbog straha od posljedica mogućih bolesti, poremećaja, loših genetskih potencijala, slabe kvalitete te je takozvana preventiva postala neizostavna. No prevelika količina sintetskih dodataka hrani ne obećava baš svijetlu budućnost.

Među najvažnijim dodacima hrani ubrajamo vitamine, minerale i druge nutritivne tvari, dok su sve češći proizvodi koji nemaju nužno prehrambenu funkciju, već ostvaruju druge povoljne fiziološke učinke na organizam. Novi smjer se kreće prema povećanju kvalitete finalnog proizvoda, zbog promijenjene prehrambene navike potrošača te glede zdravijeg načina života. Opravdana primjena dodataka u hranidbi proizlazi iz njihovog pozitivnog učinka na zdravstveno stanje životinje, te kvalitativnog i kvantitativnog povećanja proizvodnje, a što sa posljedicu ima i materijalnu korist uslijed smanjenja troškova same proizvodnje (Domaćinović, 2006).

Zbog svojih višestruko pozitivnih učinaka u budućnosti se očekuje primjena mnogobrojnih dodataka, no najveću perspektivu imaju dodatci koji su praktički apsolutno neškodljivi, odnosno takve biološke tvari koje pri mogućim težim pogreškama u njihovoj primjeni neće moći ozbiljnije narušiti zdravlje životinja niti ljudi kao krajnjih konzumenata njihovih proizvoda, gdje se onda prirodni dodatci ili fitobiotici vide kao moguće rješenje (Leko, 2019).

### ***Prirodni dodaci u hranidbi u stočarstvu***

Dodatci hrani za životinje su sve brže razvijajuće područje hranidbe životinja zbog naglog razvoja globalne trgovine. Obzirom na brzi razvoj tehnologije u proizvodnji i uzgoju, danas je teško ostvariti visoku produktivnost i učinkovitu konverziju hrane bez dodataka u hranidbi. Zbog zabrane uporabe antibiotika kao promotora rasta životinja u stočarskoj se proizvodnji sve više koriste različiti prirodni dodatci (Gregaćević, 2015). Samim time se povećava proizvodnja i korištenje fitobiotika u stočarstvu. Ove su tvari prirodni dodaci hrani za životinje koji ujedno poboljšavaju zdravlje organizma, produktivnost te predstavljaju alternativu antibiotskim poticateljima rasta (Marić, 2024). Ključna prednost fitobiotika leži u tome što, za razliku od antibiotika, ne ostavljaju rezidue u proizvodima (mesu) te ne izazivaju rezistenciju mikroorganizama (Senčić i sur., 2021). Fitobiotici se sastoje od tvari deriviranih iz ljekovitih i aromatičnih biljaka ili vrsta koje imaju pozitivan utjecaj na proizvodnju i zdravstveno stanje životinja (Marić, 2024). Osim što su prirodnog porijekla, povezuju ih slična djelovanja poput antimikrobno, imunostimulirajuće te

imunomodulirajuće, antioksidativno i protuupalno djelovanje, imaju pozitivan utjecaj na konzumaciju hrane, probavljivost hranjivih tvari, apetit životinja te proizvodne pokazatelje (Kumar i sur., 2014). Iako su sve češći u stočarstvu, povećan je interes za fitobioticima u veterinarskoj medicini zbog svojih biostimulirajućih učinaka, uključujući poboljšanje okusa hrane, antioksidacijsko djelovanje, antimikrobno djelovanje te poticanja funkcija imunološkog i probavnog sustava.

U stočarskoj proizvodnji upotrebljavaju se različiti prirodni dodaci kao što su anis, artičoka, crni papar, češnjak, đumbir, kopriva, kamilica, kim, maslačak, menta, mažuran, ružmarin, origano, timijan, šipak te biljna eterična ulja (Leko, 2019). Za proizvodnju fitobiotika koriste se isključivo cijele biljke, dijelovi biljke ili eterična ulja (Janječić i sur., 2013). Gheiser i Kim (2018) navode kako prednosti uporabe biljaka i biljnih ekstrakta u odnosu na uporabu sintetskih dodataka stočnoj hrani uključuju izostanak njihova rezidualnog učinka, ekološku prihvatljivost te izostanak razvoja rezistencije.

Zbog već spomenutih povoljnih djelovanja prirodnih dodataka na zdravlje i dobrobit životinja, a ujedno i zbog veće potražnje među potrošačima sektora stočarstva može se očekivati da ovi dodaci postanu dominantni u hranidbi životinja u budućnosti.

## 2.6. Primjena kamilice u hranidbi ovaca

Kamilica kao poznata ljekovita biljna vrsta povećava apetit, smanjuje znojenje i neugodne otekline 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 toplinskog stresa. Istraživanje je provedeno na 45 zdravih ovaca u dobi od 2-4 godine, prosječne tjelesne mase  $42,1 \pm 0,92$  kg podijeljene u tri skupine (po 15 ovaca). Sve tri skupine su dobivale isti osnovni obrok, a od toga prva, odnosno kontrolna skupina nije dobivala nikakav dodatak u hranidbi, dok je druga skupina (T1) dobivala 0,5 g cvijeta kamilice na 10 kg tjelesne mase dnevno i treća skupina (T2) dobivala 1,0 g cvijeta kamilice na 10 kg tjelesne mase dnevno. Pokus je proveden tijekom pripusne sezone, odnosno tjeranja do janjenja u ljetnim mjesecima. Bolje poboljšanje reproduktivne sposobnosti ovaca uočeno je s visokom razinom dodatka kamilice (T2). Broj ovaca koje su ušle u estrus u skupinama s dodatkom kamilice (T1, T2) bio je veći od onih u kontrolnoj skupini. Također, ovce iz skupina s dodatkom kamilice (T1, T2) pokazale su estrus ranije nego kontrolna skupina, osobito u T2 skupini. Stopa začeca je poboljšana dodatkom kamilice, iznosila je 93,3% u T2, a zatim 80,0% u T1 a je najmanja bila u kontrolnoj skupini (73,3%). Također, broj ukupno ojanjenih i živorođene janjadi bio je veći u skupinama s dodanom kamilicom u usporedbi s kontrolnom skupinom. Osim toga, dodatak kamilice povećao je rodnu masu janjadi. Značajno veću rodnu masu imala je T2 skupina ( $P < 0,05$ ) u odnosu na kontrolnu skupinu (4,02 kg naspram 3,32 kg), međutim, nije bilo značajne razlike između T1 i kontrolne skupine. Vrijednosti temperature rektuma i kože bile su niže u objema skupinama sa dodatkom kamilice u usporedbi s kontrolnom skupinom. Također, brzina disanja je značajno smanjena u skupinama s dodanom kamilicom (32,5 u T1 i 32,8 u T2) naspram kontrolne skupine (40,6). Štoviše Saleh i Abozed, (2018) navode kako su ispitivani fiziološki odgovori tijekom toplinskog stresa poboljšani dodatkom kamilice gdje nije došlo do štetnih nuspojava na metabolite u krvi. Iako je ukupna količina proteina u serumu, albumina i globulina bila neznatnog povećanja u skupinama s dodatkom kamilice. Prosječna tjelesna masa različitih skupina ovaca u pripustu je bila gotovo jednaka, ali je na kraju graviditeta bila značajno veća u skupini T2 (50,3 kg) u odnosu na kontrolu skupinu s osnovnim obrokom (45,0 kg). Nakon janjenja, prosječna tjelesna masa bila je značajno viša u obje skupine sa dodatkom kamilice T1 i T2 (43,1 i 42,1 kg) u usporedbi s kontrolnom skupinom (37,5 kg). Dobro je poznato da se veći dio povećanja tjelesne mase tijekom trudnoće odnosi na povećanje mase fetusa, koja je također poboljšana tretmanima sa dodatkom kamilice. Učinak na tjelesnu masu može se pripisati poboljšanju probavljivosti i nutritivnih vrijednosti zbog dodavanja kamilice kao prirodne ljekovite

biljke koja sadrži aktivne sastojke koji djeluju kao antiseptik protiv antagonističke flore i stimuliraju probavne enzime i probavne procese. Zabilježeno je da su koeficijenti probave svih hranjivih tvari i hranidbene vrijednosti, osim učinkovitosti krmne smjese, poboljšani povećanjem razine dodatka kamilice u stadima ovaca (Saleh i Abozed, 2018).

Abd El-Mola, (2019) je proveo dva istraživanja gdje je proučio utjecaj zamjene djetelinskog sijena (Aleksandrijska djetelina, eng. *Berseem hay*) i pšenične slame u voluminoznom dijelu obroka s nusproizvodima kamilice i slatkog bosiljka na performanse janjadi. U prvom pokusu utvrđivana je probavljivost suhe tvari i organske tvari *in vitro* metodom kako bi se utvrdio utjecaj različitih udjela nusproizvoda kamilice i bosiljka u obroku za određivanje najboljeg nivoa probavljivosti *in vivo* metodom i uzgoju janjadi. Drugo istraživanje je provedeno na farmi janjadi križanaca mesnih pasmina. Istraživan je utjecaj zamjene sijena djeteline i pšenične slame s nusproizvodima kamilice i bosiljka u obrocima na performanse u uzgoju janjadi. Korišteno je 15 janjadi starosti 5 mjeseci i prosječne tjelesne mase od  $24 \pm 2,5$  kg, koji su nasumično raspoređeni u 3 grupe (po 5 janjadi u svakoj). Janjad je po grupama hranjena različitim obrocima gdje je prva grupa (kontrolna) dobivala osnovni obrok od 50% voluminoznog djela (20% djetelinskog sijena i 30% pšenične slame) te 50% koncentratnog djela. Druga grupa (CR50) je dobivala do 50% nusproizvoda kamilice (postupnim povećanjem) + ostatak do 50% koncentratnog djela, a treća grupa (SB50) je dobivala do 50% nusproizvoda slatkog bosiljka (postupni od 10 do 50) + do 50% koncentratnog djela. Kemijski sastav (suha tvar, organska tvar, sirovi protein, sirova vlaknina, pepeo i energetska vrijednost) voluminoznog djela obroka u kojemu je korištena kamilica prikazan je u tablici 7.

Tablica 7. Prosječni kemijski sastav (%) obroka skupine s dodanim nusproizvodom kamilice (CR)

vrijednost	ST	OT	SP	SV	pepeo	BE MJ/kg ST
Voluminozni dio obroka						
Djetelinsko sijeno	91,2	88,35	13,96	31,56	11,65	17,774
Pšenična slama	92,54	87,54	3,42	39,28	12,46	16,991
CR	90,99	87,92	12,85	27,87	12,08	17,619

Izvor: Abd El-Mola, 2019.

Autor navodi kako je istraživanje pokazalo postupno povećanje probavljivosti suhe i organske tvari *in vitro* metodom s povećanjem udjela nusproizvoda kamilice i bosiljka (10, 20, 30 i 50%) naspram one u kontrolnoj grupi. Probavljivost suhe i organske tvari *in vitro* metodom bila je

vidljivo najveća iz obroka s najviše nusproizvoda kamilice (47,55 i 56,24) u obroku (50%), što je vidljivo u tablici 8.

Tablica 8. Učinak udjela nusproizvoda kamilice (CR) i bosiljka (SB) na razgradnju ST i OT obroka *in vitro* metodom (IVST i IVOT)

	ST %	OT %	SP %	SV %	Pepeo %	IVST	IVOT
<b>Kontrolna grupa</b>	91,41	89,47	12,12	26,46	10,53	<b>39,54</b>	<b>42,85</b>
CR 10%	91,32	89,46	12,54	25,71	10,54	42,18	45,25
CR 20%	91,24	89,46	12,96	24,95	10,54	46,64	46,09
CR 30%	91,15	89,46	13,37	24,20	10,54	45,99	51,37
<b>CR 50%</b>	90,91	89,50	14,73	22,30	10,51	<b>47,55</b>	<b>56,24</b>
SB 10%	91,20	89,25	12,22	26,30	10,75	40,28	44,71
SB 20%	90,99	89,02	12,32	26,14	10,98	41,22	46,65
SB 30%	90,78	88,80	12,41	25,98	11,20	41,98	47,34
<b>SB 50%</b>	90,29	88,40	13,13	25,28	11,60	<b>45,19</b>	<b>50,04</b>

Izvor: Abd El-Mola, 2019.

Utvrđen je značajan ( $P < 0,05$ ) utjecaj dodatka kamilice u obroku na povećanje probavljivosti ST, OT, SP i SV kod janjadi. Najbolji rezultati zabilježeni su u obroku u kojem je potpuno zamijenjeno djetelinsko sijeno i pšenična slama s nusproizvodom cvijeta kamilice (CR50, odnosno dodatak 50% nusproizvoda kamilice) u voluminoznom dijelu obroka u usporedbi s kontrolnom grupom janjadi (djetelinsko sijeno i pšenična slama u voluminoznom dijelu obroka).

Tablica 9. Razlike u probavljivosti obroka

skupina	Kontrolna grupa	CR50
Koeficijent probavljivosti %		
ST	60,34	64,80
OT	64,15	67,53
SP	63,71	73,60
Hranjiva vrijednost %		
TDN	59,56	62,82
DCP	7,72	10,84

Izvor: Abd El-Mola, 2019.

Hranjive vrijednosti pokusnih obroka prema Abd El-Mola, (2019), ukupne probavljive hranjive tvari odnosno energetske vrijednosti (eng. TDN) i probavljivi sirovi protein (eng. DCP) prikazani su u tablici 9. Prema istom autoru, podaci kod janjadi hranjene u skupini CR50 (dodatak 50% nusproizvoda kamilice u obroku) pokazali su najveću ( $P<0,05$ ) vrijednost TDN i DCP. Prema istraživanju istoimenog autora, povećanje prosječnog dnevnog prirasta te posljedično i veći ukupni prirast je nastao zbog dodatnih proteina (veći iskoristivi protein) koji se bolje „metaboliziraju“. Ovo se događa ubrzanjem procesa metabolizma kako bi se povećala iskoristivost proteina povećanjem ukupnih proteina krvnog seruma i koncentracije albumina što je dovelo do povećanja procesa anabolizma (biosinteza) kod skupine janjadi s obrokom CR50 (kamilica 50%) u usporedbi s kontrolnim obrokom. Što se tiče unosa hrane, prema Abd El-Mola, (2019), podaci jasno prikazuju da se kod janjadi skupine hranjene obrokom CR50 (kamilica 50%) bilježi najbolji ( $p<0,05$ ) unos suhe tvari, energetske vrijednosti (TDN) i probavljivi sirovi protein (eng. DCP) što je vidljivo u tablici 10. Isti autor navodi kako je kod janjadi iz skupine hranjene s dodatkom kamilice (CR50) u obroku zabilježena bolja konverzija, iskoristivost ( $p<0,05$ ) u usporedbi sa skupinom s kontrolnim obrokom te veći dnevni prirast i probavljivost hranjivih tvari.

Tablica 10. Performanse janjadi hranjene obrocima kontrolne skupine i skupine s dodatkom kamilice (CR50)

Skupina	Kontrolna grupa	CR50
Pokusni period, dan	210	210
Dnevni prirast, kg	0,22±0,051	0,146±0,072
Ukupni prirast, kg	25,5±2,66	30,6±2,89
Unos hrane, kg/h/dan		
ST	1,140	1,177
TDN	0,70	0,73
DCP	0,085	0,095

Izvor: Abd El-Mola, 2019.

Abd El-Mola (2019) zaključuje kako biljni nusproizvodi kamilice u obroku mogu djelomično zamijeniti djetelinsko sijeno i pšeničnu slamu u uzgoju janjadi te je utvrđeno da takvi obroci potiču probavljivost, utječu na bolji prirast i konverziju hrane. Al-Hanna i sur. (2018) su proveli istraživanje čiji je cilj bio istražiti utjecaj dodatka kamilice (prvenstveno suhi cvjetovi

kamilice) u hranidbi ovaca, kao izvora prirodnih fitogenih spojeva u različitim koncentracijama umjesto dodavanja antibiotika i antioksidansa. Istraživanje je provedeno na 20 janjadi pasmine Awassi starosti do 3 mjeseca, promatrani su prirasti te kvaliteta mesa u usporedbi s kontrolnom skupinom. Janjad je nasumično raspoređena u 4 skupine (po 5 janjadi) prosječne tjelesne težine  $26 \pm 1,5$  kg. Grla su hranjena jednakim osnovnim obrokom no različitim koncentracijama dodataka kamilice gdje je prva odnosno kontrolna skupina hranjena bez dodatka kamilice (0% K), druga skupina je hranjena dodatkom kamilice od 2%, treća skupina je hranjena dodatkom kamilice od 4% dok je četvrta skupina hranjena sa dodatkom kamilice od 6%. Prosječni prirast bio je značajno ( $P < 0,05$ ) najbolji u skupini s 2% dodatka kamilice ( $3,42 \pm 0,48$  kg/tjedan/grlo). Konverzija hrane značajno je poboljšana ( $P < 0,05$ ) s dodatkom kamilice u osnovnom obroku, najbolja je zabilježena u drugoj skupini (2% K) ( $6,09 \pm 0,40$ ) naspram kontrolne skupine ( $7,69 \pm 1,11$ ). Rezultati dobiveni za unos hrane na kraju pokusa značajno su se razlikovali ( $P < 0,05$ ) u kontrolnoj skupini gdje je dosegla maksimalnu razinu ( $112,8 \pm 12,9$  kg/grlu) i minimalnu ( $89,9 \pm 9,13$  kg/grlu) u četvrtoj skupini gdje je janjad hranjena osnovnim obrokom s dodatkom 6% kamilice. Autor navodi kako ukusnost obroka i apetit su bili pozitivno prihvatljivi u svim skupinama te nije primijećeno odbijanje hrane. To se može objasniti činjenicom da prevelika količina dodatka kamilice (4% i 6%) u osnovnom obroku smanjuje unos hrane obroka zbog jačine okusa. Nakon 8 tjedana pokusa, najveća tjelesna težina žive janjadi zabilježena je u drugoj skupini (2% K) ( $42,5 \pm 0,89$ kg), dok je slijedila kontrolna skupina ( $41,2 \pm 1,62$ kg), četvrta skupina (6% K) ( $40,2 \pm 2,43$ kg) pa treća skupina (4% K) ( $39,42 \pm 2,99$ kg). Autor navodi kako je dodatak od 2% kamilice imao ulogu u pojačavanju aktivnosti hormona tiroksina koji ubrzava metabolite hranjivih tvari i biokemijske reakcije u životinjskom organizmu. Al-Hanna i sur. (2018) ujedno navodi zaključak istraživanja Santurio i sur. (2007) da kada se kamilica doda u količini od 1% obroka, povećava se prirast tjelesne težine i poboljšava konverzija hrane zbog pozitivnog utjecaja biokemijskih aktivnih komponenti biljke u obliku antimikrobnog, antifungalnog i antioksidativnog obrambenog svojstva protiv štetnih tjelesnih mikroorganizama. Autor navodi kako je na boju mesa utjecala je interakcija pigmenta mioglobina s upijanjem i refleksijom svjetlosti. S druge strane, nakon hlađenja, svjetlina janječeg mesa je bila bolja u drugoj skupini (2% K), a zatim u trećoj skupini (4% K), kontrolnoj skupini pa četvrtoj skupini (6% K). Crvenilo mesa neznatno se smanjilo ( $P > 0,05$ ) nakon 24 sata hlađenja u svim skupinama, dok se žutilo smanjilo nakon 24 sata hlađenja u svim skupinama. 24 sata nakon klanja, pH svježeg mesa bio je značajno ( $P < 0,05$ ) niži ( $5,57 \pm 0,054$ ) u kontrolnoj skupini i četvrtoj skupini (6% K) (5,59) nego u drugoj skupini (2% K) (5,75) i trećoj skupini (4% K) (5,67). Nakon 1 mjeseca smrzavanja meso u kontrolnoj skupini je postalo manje kiselo (5,79) u usporedbi s (2% K), (4% K) i (6% K) s prosječnom razinom od 5,72, 5,77, 5,67. Nadalje, mekoća kuhanog mesa nakon 24 sata

hlađenja bila je bolja ( $P < 0,05$ ) u (6% K) ( $8,4 \text{ mm} \pm 0,7$ ), a zatim u (2% K) ( $5,64 \text{ mm} \pm 2,1$ ) nego u kontrolnoj skupini ( $5,5 \text{ mm} \pm 0,4$ ) i (4% K) ( $5,2 \text{ mm} \pm 0,9$ ) (Al-Hanna i sur., 2018). Isto tako autor navodi kako blagotvorni učinci kamilice u malim postocima, dodane u voluminozni obrok janjadi, mogu povećati unos hrane odnosno apetit i lučenje probavnih izlučevina, stimulirati imunost sustav, djelovati antibakterijski, antivirusno ili protuupalno uz antioksidativna svojstva. Ovo istraživanje potiče svijet o ograničenju korištenja antibiotskih stimulatora rasta u hrani za ovce i potiče farmere na korištenje novih metoda hranjenja janjadi uz dodatak biljaka iz prirodne okoline i začina kao stimulatora rasta bez upotrebe sintetičkih antioksidanata. Kao rezultat toga, ovo istraživanje je pokazalo da je visoko preporučljivo koristiti 2% cvijeta kamilice kao dodatak u obroku, na 100 kg osnovnog voluminoznog dijela dnevnog obroka za janjad tijekom razdoblja tova, kao zamjenu za antibiotike i antioksidativne dodatke. Kamilica dokazano daje mesu bolju kvalitetu.

Rahchamani i sur. (2017) su proveli istraživanje utjecaja dodatka kamilice (*Matricaria chamomille* L.) i cikorije (*Cichorium intybus*) na performanse rasta, mikrobnu populaciju buraga i neke krvne parametre kod ovaca pasmine Dallagh. Isti autor navodi da za manipulaciju mikrobne populacije buraga, radi poboljšanja performansi rasta, provodi s nekoliko metoda koje koriste ljekovito bilje, gdje su kamilica i cikorija dvije ljekovite biljke s antibakterijskim učinkom, no malo je podataka o njihovom djelovanju na mikrofloru buraga. U istraživanju je korišteno 9 odraslih muških jedinki (u svakom tretmanu) prosječne tjelesne težine od oko  $35 \pm 3$  kg u tri razdoblja od 21 dan (14 dana prilagodbe i 7 dana za prikupljanje uzoraka). Korišteni obroci triju tretmana su bili: kontrola (osnovni obrok bez dodataka), kamilica (osnovni obrok sa dodatkom 10% kamilice u obliku praha) i cikorija (osnovni obrok sa 10 % cikorije u obliku praha) (tablica 11.).

Tablica 11. Sastav tretmana s dodatkom kamilice i cikorije

sastav	Kontrolna skupina	Kamilica	Cikorija
SP %	12	12,15	12,1
ME (Mcal/kg)	2,3	2,25	2,22
NDV %	42	43	43
Pepeo %	6,8	6,7	6,7

Izvor: Rahchamani, 2017.

Sadržaj osnovnog obroka sva tri tretmana je bio sačinjen od mljevenog zrna ječma i pšeničnih mekinja u koncentratnom djelu obroka, zatim alfa alfe, pšenične slame u voluminoznom djelu obroka te dodataka poput soli i vitaminsko-mineralnih premiksa. Ruminarna tekućina je bila sakupljena 4 h prije i 8 h poslije jutarnjeg obroka, a uzorak krvi je uzet 3 sata nakon jutarnjeg obroka posljednjeg dana svakog razdoblja. Autori navode da mikrobna populacija buraga igra



ključnu ulogu u fermentaciji buraga, proizvodnji metana i iskorištavanju dušika te njegova aktivnost izravno utječe na performanse rasta, zdravlje i dobrobit. U istraživanju nije bilo značajnih razlika glede početne i završne tjelesne mase, kao niti u rezultatima dnevnog prirasta (tablica 12.) između grupa. Također, omjer konverzije hrane je bio sličan među tretmanima, premda nešto viši kod skupine hranjene s cikorijom.

Tablica 12. Efekti kamilice (10%) i cikorije (10%) na performanse rasta janjadi

	Kontrolna skupina	Kamilica	Cikorija
Početna masa, kg	35,42	35,92	36,13
Završna masa, kg	38,62	38,05	38,37
Ukupni prirast, kg	3,18	2,13	2,24
Dnevni prirast, g	151,85	101,58	106,87
Dnevni unos ST, kg	857,53	830,95	825,42
Omjer konverzije krme, kg	6,58	7,46	9,24

Izvor: Rahchamani, 2017.

Nadalje, sadržaj triglicerida u plazmi je bio značajno veći kod janjadi iz tretmana s dodatkom kamilice naspram tretmana s dodatkom cikorije, no, nije bilo značajne razlike naspram kontrolne skupine. Autori navode da je količina koliformnih bakterija u buragu 4 h nakon jutarnjeg hranjenja bila značajno niža kod tretmana s dodatkom kamilice naspram kontrole ( $p < 0,05$ ). No prije i 8 h nakon jutarnjeg obroka nije bilo značajne razlike između tretmana i kontrolne skupine. Janjad iz tretmana gdje je u obroku dodana kamilica i cikorija imala je značajno veći broj protozoa (praživotinja) buraga prije jutarnjeg hranjenja. No, 4 i 8 h nakon jutarnjeg obroka nije bilo značajne razlike između tretmana i kontrolne skupine. Iako je dodatak kamilice (kao i cikorije) imao neke značajne učinke na mikrobnu populaciju buraga, nije imao utjecaja na performanse rasta i metaboličke procese u krvi, odnosno nije utjecao na prirast, unos suhe tvari, konverziju hrane, ukupni broj bakterija, kisele mliječne bakterije, pH buraga, glukozu u krvi i ukupni protein.

Bahrami i sur. (2010) su proveli istraživanje utjecaja ekstrakta kamilice (*Matricaria chamomile* L.) na janjad zaraženu crijevnim parazitima *Ostertagia ostertagi*. Istraživanje je provedeno s ciljem procijene utjecaja homeopatskog liječenja na infekciju parazitima *Ostertagia ostertagi* kod janjadi, a ujedno i na prirast nakon tretmana ekstrakcijom kamilice odnosno etanolnom te hematoloških promjena uzrokovanih ovom parazitarnom infekcijom. Ekstrakt kamilice se davao oralno u dozi od 5 ml po kg tjelesne težine pokusnoj janjadi koja je bila zaražena

parazitom *Ostertagia ostertagi*. Janjad je bila oralno zaražena s *Ostertagia ostertagi* te su bili proučavani proteini u plazmi i razine enzima. U istraživanju je korišteno 24 janjadi starosti od 8-12 mjeseci, prosječne tjelesne mase oko 13,6 kg. Janjad je podijeljena je u dvije skupine 1.: kao kontrolna skupina i 2.: pokusna skupina zaražena parazitom. Nakon 10 tjedana parazitske infekcije pokusna janjad iz 2. skupine je očišćena od parazita s 5 ml ekstrakta kamilice po kg tjelesne mase. Rezultati istraživanja su pokazali značajno smanjenje ukupnih slobodnih aminokiselina i ukupnih proteina plazme te značajno povećanje alkalnih i kiselih fosfata u 2. skupini. Značajno povećanje čišćenja od parazita primijećeno je kod zaražene janjadi nakon 10 tjedana dehelmintizacije s ekstrakcijom kamilice. Pri istraživanju autori navode kako je uočeno lagano, no učinkovito povećanje tjelesne mase životinja, iako je potrebno daljnje istraživanje. No, prema istraživanju, Bahrami i sur. (2010) zaključuju da je korištenje ekstrakta kamilice u dozi od 5 ml po kg tjelesne mase pokazalo povoljne antihelminitičke rezultate kod janjadi.

### 3. MATERIJALI I METODE

Za potrebe izrade ovog rada analizirani su uzorci zaostale zelene mase (herbe) kamilice iz konvencionalnog i ekološkog načina proizvodnje laboratorijskom analitikom. Podaci su uspoređeni međusobno i s prosječnim vrijednostima za sijeno s istog područja, vezano za sastav i hranjive tvari. Sekundarni podatci za pisanje, obradu i raspravu rada prikupljeni su iz stručne literature, knjiga i stručnih članaka.



Slika 1. Bale herbe kamilice na jednom od gospodarstva

*Izvor: Kovač, 2023.*

Uzorci herbe, odnosno zaostali nadzemni dio kamilice nakon berbe, prikupljeni su od 8 različita proizvođača kamilice (konvencionalni i ekološki načina proizvodnje) s područja Virovitičko-podravske županije. Prikupljanje uzoraka obavljeno je tijekom sezone proizvodnje kamilice 2023. godine, odnosno nakon berbe u svibnju (uzeti su nakon rane berbe cvjetova kamilice). Herba je nakon berbe pokošena, prirodno prosušena i balirana, te je skladištena na suho mjesto. S ciljem dobivanja reprezentativnog uzorka, uzorci herbe uzeti su ručno s vrha, sredine i 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.



Slika 2. Uzorak herbe kamilice

*Izvor: Botković, 2023.*

Uzorci herbe kamilice su analizirani u laboratoriju za kontrolu kvalitete meda i stočne hrane koji je u sklopu Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (HAPIH), centra za kontrolu kvalitete stočarskih proizvoda. U laboratoriju je utvrđena dostavna suha tvar (ST, g/kg), procijenjen je sadržaj sirovog pepela (S pepeo, g/kg ST), sirovih proteina (SP, g/kg ST), sirovih masti (SM, g/kg ST), sirovih vlakana (SV, g/kg ST), sirovih šećera (S šećeri, g/kg ST), neutralnih detergent vlakana (NDV, g/kg ST), metaboličke energije (ME, MJ/kg ST) i neto energije za laktaciju (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 sjena (sjena kamilice i livadnog sijena) utvrđene korištenje independent Simple t-testa.



Slika 3. Privlačnost herbe kamilice u hranidbi ovaca

*Izvor: Botković, 2023.*

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

Sijeno ili suha voluminozna krma dobiva se sušenjem biljne mase kroz vegetacijsku sezonu. Vranić (2018.) navodi kako na hranjivost osnovne voluminozne krme, odnosno sijena, značajno utječe fitofenološka zrelost zelene mase prilikom košnje, cjelokupni botanički sastav mase, primijenjena agrotehnologija proizvodnje krme (obrada tla, gnojidba, sjetva, njega usjeva, košnja, način i duljina sušenja, sadržaj suhe tvari prilikom skladištenja, broj otkosa krme, način i duljina skladištenja, dodatak aditiva) kao i mikroklimatski čimbenici (temperatura, svjetlo, padaline). Krmiva su prvenstveno izvor energije i bjelančevina za preživače. Svi preživači trebaju sijeno kao dio osnovnog voluminoznog obroka u zimskim mjesecima, a hranjiva koje im ono daje ne mogu zamijeniti ostala voluminozna krmiva.

U posljednjih nekoliko godina u RH dolazi do povećane proizvodnje kamilice, bilo da je uzgajana na konvencionalan ili ekološki način. Nakon obavljene berbe cvjetova kamilice u proljeće, obavlja se košnja, a zatim sušenje i baliranje zaostale herbe kamilice koja se može koristiti u hranidbi domaćih životinja, posebice preživača. Budući da sama biljka (kamilica) u sebi sadrži visoko vrijedne sastojke, ima ljekovita svojstva, njeno uvrštavanje u dnevni obrok donosi pozitivne učinke na zdravlje jedinke, a može se koristiti uz dodatak sijena ili kao zamjena za sijeno. Upravo iz tog razloga, u ovom istraživanju su analizirani uzorci sijena kamilice s područja Virovitičko-podravske županije i uspoređeni s uzorcima sijena livadnih trava. Tablica 13. prikazuje prosječne hranidbene vrijednosti ukupnog uzorka i obzirom na uzorke sijena kamilice i sijena livadnih trava s navedenog područja, dok je statistička značajnost parametara s obzirom na različita sijena prikazana u tablici 14. Hranidbena vrijednost sijena ovisna je o koncentraciji hranjiva u suhoj tvari (ST) te potencijalnoj konzumaciji krme što utječe na proizvodne odlike domaćih životinja. Osim prosječnih vrijednosti, u tablici 13. prikazane su minimalne i maksimalne vrijednosti parametara sijena, standardna devijacija i greška, koeficijent varijabilnosti i medijan. Najveće razlike u praćenim parametrima u sijenu kamilice imali su S pepeo i S šećeri, a najmanje kod ST i metaboličke energije. U livadnom sijenu zabilježene su nešto veće razlike dobivenih vrijednosti glede pokazatelja hranjive vrijednosti. Najveći raspon vrijednosti bio je redom kod slijedećih parametara: S šećeri, S pepeo, SP, dok je najmanje varirala dobivena vrijednost za ST i parametar metaboličke energije (tablica 13.).

Chamberlain i Wilkinson (1996) navode preporučeni sadržaj hranjiva u uzorcima sijena dobre kvalitete (poželjan kemijski sastav) kako slijedi: ST 820-870 g kg<sup>-1</sup>; SP, 65-140 g kg<sup>-1</sup> ST; NDV, 400-480 g kg<sup>-1</sup> ST; KDV, 250-320 g kg<sup>-1</sup> ST; metabolička energija, 11 MJ kg<sup>-1</sup> ST;

ugljikohidrati topivi u vodi, 60 g kg<sup>-1</sup> ST; kalcij, 0,3-1,0%; fosfor, 0,1-0,3%; D-vrijednost, više od 68%.

Tablica 13. Prosječne hranidbene vrijednosti na ukupno istraženom uzorku i s obzirom na sijeno kamilice i sijeno livadnih trava

Sijeno	Parametri	$\bar{X}$	sd	s $\bar{X}$	min.	max.	Cv	Med.
Ukupnih uzoraka	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	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	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

Iz tablice 13. vidljivo je da se suha tvar (ST) u ukupnom uzorku kretala između 617,00 i 922,00 g/kg, odnosno prosječna vrijednost bila je 871,11 g/kg. Sijeno 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 ovog parametra (tablica 14.,  $P > 0,05$ ). Obzirom na ST u krmi, Kalivoda (1990) navodi da suha voluminozna krma treba sadržavati 850-900 g ST  $\text{kg}^{-1}$  svježeg uzorka kako bi se održala kvaliteta te spriječilo kvarenje krme i gubitak hranjivih tvari. Prema tome, može se zaključiti da su prosječne vrijednosti ST ukupnog uzorka, uzoraka sijena kamilice i livadnih trava u ovome istraživanju u skladu s vrijednostima Kalivode (1990). Chamberlain i Wilkinson (1996) navode da bi vrijednosti ST u sijenu trebale biti u rasponu od 820 do 870 g/kg. Sijeno kamilice ima čak i nešto veću vrijednost ST u odnosu na navedeno. Vranić i sur. (2018) navode da je prosječna vrijednost ST u sijenu 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 13. prikazuje visoki koeficijent varijabilnosti glede sadržaja sirovog pepela u istraživanim uzorcima. Prosječna vrijednost ovog parametra za ukupni uzorak iznosila je 98,43 g/kg ST, za sijeno kamilice ta vrijednost bila je zanemarivo niža u odnosu na sijeno livadnih trava (tablica 14.). Trave u prosjeku sadrže 7-9% pepela, a mahunarke, poput lucerne, 10-12% pepela (Marijanušić i sur., 2018). Općenito, koncentracija minerala opada s odgađanjem roka košnje biljne mase, a veća je u krmivima proizvedenim na tlima koja sadrže visoke koncentracije dostupnog kalija (Marijanušić i sur., 2018). Pepeo nema energetske vrijednosti, 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 sirovog proteina (SP) za ukupni uzorak iznosila je 93,78 g/kg ST, dok je u sijenu kamilice taj isti parametar bio 101,75 g/kg ST, a u sijenu livadnih trava 93,24 g/kg ST (tablica 13.). Iako sijeno kamilice sadrži nešto veći postotak SP u odnosu na sijeno livadnih trava, navedena razlika nije statistički značajna (tablica 14.,  $P > 0,05$ ). Hoveland (1997) navodi da sijena dobre kvalitete sadrže 120 do 140 g SP  $\text{kg}^{-1}$  ST pa se analizirani uzorci obzirom na ovaj parametar ne uklapaju u takva sijena. Prema ranijem istraživanju Chamberlaina i Wilkinsona (1996), sijena poželjne kvalitete sadrže široki raspon SP (65 do 140 g  $\text{kg}^{-1}$  ST). Starenjem biljke, udio lista se smanjuje te se povećava udio stabljike što dovodi do pada sadržaja SP-a i rasta sadržaja SV (Vranić, 2018). Kalivoda (1990) navodi da livadno sijeno prvog otkosa, košeno prije vlatanja sadrži oko 124 g SP  $\text{kg}^{-1}$  ST i oko 209 g SV  $\text{kg}^{-1}$  ST, no s odgađanjem roka košnje do kraja cvatnje, ono sadrži oko



82 g SP kg<sup>-1</sup> ST i oko 302 g SV kg<sup>-1</sup> ST. Andueza i sur. (2016) navode široki raspon za sijeno što se tiče parametra SP (75 do 225 g/kg ST).

Cilev (2005) navodi da bi sadržaj sirovih masti (SM) u livadnom sijenu trebao biti u prosjeku 13,9 g/kg i 31,7 g/kg u sijenu lucerne. U ovom istraživanju sadržaj SM u livadnom sijenu iznosio je 16,53 g kg<sup>-1</sup> ST, dok je u sijenu kamilice taj sadržaj nešto veći, 18,75 g kg<sup>-1</sup> ST (tablica 13.), međutim razlike u sadržaju masti nisu statistički značajne (tablica 14., P>0,05). Prosječna vrijednost za sadržaj masti u ukupnom uzorku bila je 16,67 g kg<sup>-1</sup> ST.

U ovom istraživanju livadno sijeno imalo je zanemarivo veći sadržaj parametra sirovih vlakana i sirovih šećera u odnosu na sijeno kamilice (tablica 14., P>0,05). Kalivoda (1990) navodi da livadno sijeno prvog otkosa, košeno prije vlatanja sadrži oko 209 g SV kg<sup>-1</sup> ST, no s odgađanjem roka košnje do kraja cvatnje, ono sadrži oko 302 g SV kg<sup>-1</sup> ST.

Tablica 14. Statistička značajnost parametara s obzirom na različita sijena

Parametri	Sjeno kamilice	Sijeno livadno	Razina značajnosti
ST, g/kg	890,50	869,80	NS
Spepeo., 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
SŠeć., 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 (P>0,05); \*\* P<0,001

Sadržaj neutralnih detergent vlakna (NDV) utječe na volumen hrane i na vrijeme preživljanja te je u određenoj količini neophodan za zdravlje i funkcioniranje probavnog sustava (Vranić, 2018). Prema preporukama, obrok preživača treba sadržavati 350 do 400 g kg<sup>-1</sup> ST NDV. Krma koja sadrži više vlakana niže je probavljivosti i duže ostaje u probavnom traktu. Sijeno loše kvalitete (probavljivost 55%) u probavnom traktu ostaje 30 do 40 sati, dok sijeno dobre kvalitete (probavljivost 70%) u probavnom traktu ostaje 18 do 24 sati. Samim time sijeno veće probavljivosti sadrži više SP i ME, a manje NDV (Vranić, 2018). U ovom istraživanju u ukupnom uzorku sijena sadržaj NDV-a iznosio je 590,97 g/kg ST, odnosno u sijenu kamilice 489,50 g/kg ST te u livadnom sijenu 597,85 g/kg ST (tablica 13.). Vidljivo je da ni jedno sijeno nije u skladu s navedenim



preporukama. Međutim, sijeno kamilice sadrži 18% manje NDV u odnosu na livadno sijeno i glede ovog parametra utvrđena je i statistički značajna razlika (tablica 14.,  $P < 0,01$ ). Vranić i sur., (2018) navode još i lošije rezultate istraživanih parametara u uzorcima sijena s područja Sjeverozapadne Hrvatske koji su prikupljeni od 2011. do 2013. godine odnosno od 2014. do 2016. godine. Vrijednosti NDV-a iznosile su  $657 \text{ g kg}^{-1} \text{ ST}$ , odnosno  $666,9 \text{ g kg}^{-1} \text{ ST}$ . Godinu kasnije, Vranić i sur. (2019) navode da bi sadržaj neutralnih detergent vlakana trebao obuhvaćati raspon od 320 do  $550 \text{ g/kg ST}$ . Chamberlain i Wilkinson (1996) su u ranijem istraživanju naveli da bio on trebao biti između  $400$  do  $480 \text{ g/kg ST}$ .

Cilev (2005) navodi da livadno sijeno sadrži  $8,05 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ ST}$ , a sijeno lucerne  $8,21 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ ST}$ . Energetska vrijednost (ME) u ovom istraživanju iznosi  $8,03 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ ST}$  za sijeno kamilice te  $8,45 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ ST}$  za livadno sijeno (tablica 13.) što znači da oba sijena udovoljavaju kriterijima kvalitetnog sijena. Razlike između vrijednosti ME nisu statistički značajne ( $P > 0,05$ ; tablica 14). Chamberlain i Wilkinson (1996) navode da bi metabolička energija u sijenu dobre kvalitete trebala iznositi  $11 \text{ MJ/kg ST}$ . 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 ovog istraživanja bliži su rezultatima Vranić i sur. (2018). Godinu kasnije, Vranić i sur. (2019) navode kako bi sadržaj energije u sijenu trebao biti u rasponu od 8 do  $12 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ ST}$ .

Prema sadržaju neto energije za laktaciju (NEL), u ovom istraživanju sijeno kamilice imalo je  $4,6 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ ST}$ , a livadno sijeno  $4,89 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ ST}$  (tablica 13.). U tablici 14. vidljivo je da između navedenih sijena nema značajne razlike po pitanju NEL-a ( $P > 0,05$ ). Cilev (2005) navodi da je NEL u livadnom sijenu iznosi  $4,61$ , a u sijenu lucerne  $4,68 \text{ MJ kg}^{-1} \text{ ST}$  što pokazuje da su sijena u ovom istraživanju u skladu s navedenim.

## 5. ZAKLJUČAK

U svrhu poboljšanja produktivnosti i općeg zdravlja domaćih životinja u stočnu se hranu miješaju dodaci na bazi prirodnih sastojaka. U posljednje vrijeme sve veća je potražnja za proizvodima od ljekovitog bilja, a upravo je kamilica jedna od najvažnijih ljekovitih kultura velike gospodarske vrijednosti. Dosadašnja istraživanja pokazuju mogućnost uključivanja sijena kamilice u obrok za domaće životinje, posebice preživača (ovaca) zbog pozitivnih utjecaja na proizvodne rezultate, metaboličke procese i reproduktivne odlike. Kamilica utječe i na stimulaciju imunološkog sustava, ima antibakterijsko, antivirusno ili protuupalno djelovanje kao i antioksidativna svojstva. U konačnici, smanjuje se korištenje antibiotika u uzgoju. Stoga je cilj ovog rada bio prikazati hranidbene vrijednosti zaostale zelene mase (herbe) kamilice i mogućnost njezine primjene kao hrane za ovce. Analizirani su uzorci sijena kamilice s područja Virovitičko-podravske županije i uspoređeni s uzorcima sijena livadnih trava s istog područja.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju sljedeće:

- sijeno kamilice imalo je prosječno 890,50 g/kg ST, a sijeno livadnih trava 869,80 g/kg,
- sijeno kamilice sadrži 84,25 g S pepeo/kg ST, a sijeno livadnih trava 99,39 g/kg ST,
- prosječna vrijednost SP u sijenu kamilice bila je 101,75 g/kg ST, a u sijenu livadnih trava 93,24 g/kg ST,
- prosječna vrijednost SV iznosila je 293,00 g/kg ST u sijenu kamilice i 316,53 g/kg ST u livadnom sijenu,
- sijeno kamilice sadrži 86,50 g šećera/kg ST, a sijeno livadnih trava 89,25 g/kg ST,
- sadržaj NDV u sijenu kamilice bio je 489,50 g/kg ST, a u livadnom sijenu 597,85 g/kg ST,
- energetska vrijednost (ME) sijena kamilice iznosi su 8,03 MJ kg<sup>-1</sup> ST, a za livadno sijeno 8,45 MJ kg<sup>-1</sup> ST,
- sijeno kamilice sadržavalo je 4,6 MJ kg<sup>-1</sup> ST NEL-a, a livadno sijeno 4,89 MJ kg<sup>-1</sup> ST.

Iz navedenog se može zaključiti da herba kamilice ima sličan kemijski sastav i hranjive vrijednosti kao i sijeno livadnih trava odnosno da između istraživanih parametara nisu utvrđene statistički značajne razlike, izuzev sadržaja NDV. Naime, sijeno kamilice sadrži manje NDV u odnosu na livadno sijeno. Može se zaključiti da je dodavanje herbe u hranidbi ovaca prihvatljivo na mjestu sijena u obrocima te se na taj način može povećati apetit među jedinkama i poboljšati probavljivost obroka kao i opće zdravstveno stanje. Također, potrebna su i neka daljnja istraživanja vezana za utjecaj sijena kamilice na proizvodne odlike ovaca.

## 6. LITERATURA

1. 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
2. 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.
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.
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. Bahrami, A. M., Doosti, A., Moosavi, A. B. (2010): Effect of *Matricaria chamomile* L. plant extraction on experimental infected lamb with *Ostertagia ostertagi* parasites. *Int J Pharmacol.* 6: 712-718.
6. Brezec, I. (2023): Proizvodnja kamilice na OPG-u Brezec, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
7. 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*, vol. 47, br. 5, 2005, str. 267-272.
8. Chamberlain, A. T., Wilkinson, J. M., (1996): *Feeding the Dairy Cow*. Chalcombe Publications, Painshall, Ln2 3LT, UK.
9. Chamberlain, A. T., Wilkinson, J. M., (1996): *Feeding the Dairy Cow*. Chalcombe Publications, Painshall, Ln2 3LT, UK.
10. Čengić, S., Muratović, S., Handžić, R., Džomba, E. (2000): Probavljivost obroka i neki pokazatelji fermentacije u buragu u hranidbi ovnova. *Krmiva: Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme*, 42(2), 83-87.
11. Domaćinović, M., Đidara, M., Solić, D., Šperanda, M. (2019): Dobra proizvođačka praksa u animalnoj proizvodnji. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
12. Domaćinović, M. (2006): Hranidba domaćih životinja. Osnove hranidbe, krmiva. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 222-247.
13. Domaćinović, M., Antunović, Z., Džoba, E., Opačak, A., Baban, M., Mužić, S. (2015): Specijalna hranidba domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 10-78.
14. Domaćinović, M. (1999): Praktikum vježbi hranidbe domaćih životinja. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek
15. DLG (1997): *Futterwerttabellen Wiederkauer*. Universitat Hohenheim Dokumentationsstelle. Frankfurt am Main: DLG - Verlags GmbH.
16. Dubravec, K. D. (1996.): *Botanika*. Agronomski fakultet Zagreb.

17. 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.
18. Gheisar, M. M, Kim, I. H. (2018): Phytobiotics in poultry and swine nutrition – a review. *Italian Journal of Animal Science*, 17 (1), 92–99.
19. Grbeša, D., Černy, T., Homen, B. (1993): Kemijski sastav i hranjive vrijednosti krmiva za preživače u Hrvatskoj. *Krmiva: Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme*, 35(6), 277-304.
20. Grbeša, D., Černy, T. Homen, B. (1994). Kemijski sastav i hranjive vrijednosti krmiva za preživače u hrvatskoj. *Stočarstvo*, 48 (1-2), 19-49.
21. Grbeša, D. (2004): Metode procjene i tablice kemijskog sastava i hranjive vrijednosti krepkih krmiva. *Hrvatsko agronomsko društvo*, Zagreb.
22. Gregačević, L. (2015): Nutritivni značaj prirodnih dodataka u hranidbi domaćih životinja. Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
23. Hoveland, C. S. (1997): Quality hay – production and sales potential. Presented at Georgia Farm Bureau Meeting, Jekyll Island, GA, Dec 8.
24. Jelić, M. (2015): Proizvodnja krme za ovce na OPG- u Jelić Nikola iz Ruševa, Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
25. Janječić, Z., Gabrić, K., Karapandža, N., Matanović, S. (2013): Zamjena antibiotika biološki djelatnim tvarima u hranidbi peradi. *Krmiva*, 55: 47–55.
26. Kalivoda, M. (1990): Krmiva – Sastav, hranjiva vrijednost i primjena u hranidbi domaćih životinja. *Školska knjiga*, Zagreb.
27. 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.
28. 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
29. Klarić, I., Domaćinović, M., Samac, D., Galović, D. (2016): Mogućnost uporabe kamilice i koprive kao fitogenih dodataka u hranidbi domaćih životinja, *Vukovar, Republika Hrvatska*, 252-256.
30. Klarić, I., Domaćinović, M., Pavić, M., Steiner, Z., Ronta, M., Pastuović, Lj. (2014): Primjena propolisa u hranidbi životinja. *Zbornik radova 49. hrvatskog i 9. međunarodnog simpozija agronoma*, Dubrovnik, Hrvatska, 595-589.
31. Kovač, M. (2016). Prinos ekološki uzgojene kamilice u monokulturi na polju Berek u razdoblju 2009.-2014. (Specijalistički diplomski stručni), Križevci: Veleučilište u Križevcima.
32. Kumar, M., Kumar, V., Roy, D., Kushwaha, R., Vaiswani, S. (2014): Application of herbal feed additives in animal nutrition – a review. *International Journal of Livestock Research*, 4: 1–8.
33. Leko, I. (2019): Maslačak kao prirodni dodatak u hranidbi domaćih životinja, *Završni rad*, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
34. Lešić, R., Borošić, J., Buturac, I., Ćustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002): *Povrčarstvo*. Zrinski, Čakovec.

35. Mašek, T. (2009): Opća i primjenjena hranidba priprema za vježbe. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za prehranu i dijetetiku životinja.
36. Matejaš, D., Kumpolić, V., (2004): Hranidba ovaca, Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Zagreb.
37. Marić, R. (2024): Sinbiotski učinak plemenite pečurke (*Agaricus Bisporus*) i njezinih bioaktivnih sastojaka kao dodatka hrani janjadi, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet
38. Mikić, Z. (2017): Ekološki uzgoj ovaca i koza, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb.
39. 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.
40. NRC (2007): The nutrient requirements of horses. 6th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington DC.
41. Pastuović, K. (2015): Značenje mikropopulacije buraga preživača, Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
42. Pintiće, V., Dadaček, N., Jelen, T., Čuklić, D., Volf-Peremin, T., Pintiće, N. (1999): Sastav i hranidbena vrijednost livadnog sijena potkalničkog kraja. *Krmiva*, 41 (1), 9-14.
43. Rahchamani, R., Ghanbari, F., Mostafalo, Y., Ghasemifard, M. (2017): Effects of *Matricaria chamomille* and *Cichorium intybus* powder on performance, rumen microbial population and some blood parameters of Dallagh sheep.
44. Ružić, M., Shek Vugrovečki, A., Špoljarić, D., Špoljarić B., Šimpraga, M., Žura Žaja, I., Milinković Tur, S., Poljičak Milas, N., Miljković, J., Živković, M., Sluganović, A., Popović, M., (2023): Uloga vitamina D u ovaca, *Veterinarska stanica*, 54 (1), 115-124.
45. 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
46. Senčić, Đ., Antunović, Z., Samac, D. (2021): Biopoticajni učinak fitobiotika u proizvodnji pilećeg mesa. *Meso* 1, 67-73.
47. Singh, O., Khanam, Z., Misra, N., Srivastava, M. K. (2011): Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. *Pharmacognosy review*, 5: 82 – 95.
48. Stepanović, B. i sur. (2009.): Uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja, Pitomača
49. Štefanac, M. (2019): Proizvodnja krmiva za potrebe hranidbe ovaca na OPG-u Krznarić iz Rokovaca, Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
50. Ubessi, C., Tedesco, S. B., de Bona da Silva, C., Baldoni, M., Krysczun, D. K., Heinzman, B. 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.
51. 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.
52. Vidić, M. (2020): Proizvodnja i spremanje sijena, Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.

53. Vranić, M., Bošnjak, K., Rukavina, I., Glavanović, S., Pintić Pukec, N., Babić, A. i Vranić, I. (2020): Procjena kemijskog sastava voluminozne krme NIR spektroskopijom, *Journal of Central European Agriculture*, 21 (3), 554-568.
54. Vranić, M., Bošnjak, K., Glavanović, S. i Mašek, T. (2019): Razvoj kalibracija za procjenu hranidbene vrijednosti voluminozne krme bliskom infracrvenom (NIR) spektroskopijom. *Krmiva*, 61 (2), 91-99.
55. Vranić, M., Bošnjak, K., Glavanović, S., Pukec Pintić, N., Vranić, I. (2019): Procjena ad libitum konzumacije i in vivo probavljivosti voluminozne krme NIR spektroskopijom, *Krmiva*, 61 (2), 65-74.
56. Vranić, M., Knežević, M., Perčulija, G., Leto, J., Bošnjak, K., Rupić, I. (2004): Kvaliteta sijena na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 54(3), 187-194.
57. Zeyner, A., Kienzle, E. (2002): A Method to Estimate Digestible Energy in Horse Feed. *The Journal of Nutrition*. University of Leipzig, Leipzig.

#### Članci s interneta

1. IP<sup>1</sup> - Q&A with PHN: Hay, (2016), <https://www.poulingrain.com/blog/q-a-hay/>, (10.04.2024.)
2. Grgas, A. (2015): Držanje i hranidba ovaca. *Gospodarski list*, siječanj 2015. *Gospodarski list d.d. Zagreb*, <https://gospodarski.hr/rubrike/stocarstvo-peradarstvo/drzanje-i-hranidba-ovaca/>, (23.05.2024.)

## POPIS KRATICA

BE- bruto energija  
CHO-sadržaj ugljikohidrata topivih u vodi  
CR- skupina s dodatkom nusproizvoda kamilice  
CR50- druga grupa s dodatkom kamilice (50%)  
D-vrijednost- probavljivost organske tvari u suhoj tvari  
DCP- probavljive sirove tvari proteina  
DTS- djetelinsko travne smjese  
HAPIH- Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu  
IVST- nestanak suhe tvari in vitro metodom  
IVOT- nestanak organske tvari in vitro metodom  
Kg- kilogram  
K- kamilica  
KE- herba iz ekološki proizvedene kamilice  
KK- herba iz konvencionalno proizvedene kamilice  
KDV- kisela detergent vakna  
MJ- megadžul  
ME- metabolička energija  
NET- nedušične ekstraktivne tvari  
NDV- neutralna detergent vlakna  
NEL- neto energija za laktaciju  
N- dušik  
OPG-obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo  
OT- organska tvar  
ST- suha tvar  
SP- sirovi protein  
SB- sirove bjelančevine  
SM- sirova mast  
SV- sirova vlakna  
SB50- treća grupa sa dodatkom bosiljka (50%)  
TM- tjelesna masa  
TDN- energetska vrijednost krmiva, (energija izražena u škrobnom ekvivalentu)  
TDS- travno djetelinske smjese  
T1- druga skupina s dodatkom kamilice (0,5g)  
T2- treća skupina s dodatkom kamilice (1,0g)

## SUMMARY

### **THE POSSIBILITY OF USING CHAMOMILE HERBS (*Matricaria chamomilla* L.) IN SHEEP FEEDING**

Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) is one of the oldest medicinal plants known to mankind and belongs to the Asteraceae family. Chamomile, as a weed species, is also the most famous medicinal plant, it originates from southern and eastern Europe, and is used for medicinal purposes all over the world. In recent years, it has been increasingly used as animal feed primarily because it is a good antirheumatic, antibacterial, sedative and antiseptic. It also stimulates the immune system and has antibacterial, antiviral or anti-inflammatory effects as well as antioxidant properties. Therefore, the aim of this work was to show the nutritional characteristics of the residual green mass (herb) of chamomile and the possibility of its use as feed for sheep. For the purposes of this paper, samples of residual green mass (herb) of chamomile from conventional and ecological production methods from Virovitica - Podravina County were analyzed. The obtained results of laboratory analysis were compared with the average values for hay from the same area. The results of the research showed that chamomile herb has a similar chemical composition and nutritional value as meadow grass hay, that is, that there are no statistically significant differences between the investigated parameters (ST, S ash, SP, SM, SV, S sugars, ME and NEL), except for the content NDV ( $P < 0.001$ ). Namely, chamomile hay has a lower NDV content compared to meadow hay. Given the similar nutritional values, the addition of chamomile herb in sheep feed is acceptable in place of hay. Also, further research is needed related to the influence of chamomile hay on the production characteristics of sheep.

Key words: chamomile herb, hay, sheep feeding



## ŽIVOTOPIS

Lorena Botković rođena je 16. lipnja 1997. u Koprivnici. Živi u Pitomači s obitelji. Osnovnu školu pohađa u Pitomači, gdje i nastavlja školovanje. Tijekom srednjoškolskog obrazovanja, 2016. godine putuje na stručnu praksu srednje škole preko Erasmus+ mobilnost projekta u Englesku, u trajanja 2 tjedna. Godine 2016. stječe strukovnu kvalifikaciju/zanimanja agroturistički tehničar. Nakon srednjoškolskog obrazovanja, godine 2016. upisuje Stručni preddiplomski studij Poljoprivreda na Veleučilištu u Križevcima, smjer Zootehnika, koji završava 2020. godine te stječe i stručni naziv „stručna prvostupnica (baccalaurea) inženjerka poljoprivrede“, usmjerenje Zootehnika. Obranila je završni rad pod naslovom: Uzgoj jezersko-solčevskih ovaca na području Republike Hrvatske pod mentorstvom Marijane Vrbančić Igrić. Godine 2020. nadograđuje stručno znanje i akademsko obrazovanje upisom Specijalističkog diplomskog stručnog studija usmjerenja Održiva i ekološka poljoprivreda na Veleučilištu u Križevcima.

Učila je engleski i njemački jezik iako se najviše služi engleskim jezikom. Od osnovne škole svakodnevno pomaže obitelji na vlastitom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu koja se dugo bavi stočarskom i ratarskom proizvodnjom te se kasnije nastavlja baviti ekološkom proizvodnjom. Hobiji: slikarstvo, jahanje, vrtlarenje.



## VELEUČILIŠTE U KRIŽEVcima

KRIŽEVCI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
48260 Križevci, Milislava Demerca 1 HRVATSKA/CROATIA

### IZJAVA STUDENTA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, JURENA BOTKOVIĆ, IOB 58186997772,  
rođen/a 16.6.1997. u KOPRIVNICI,  
pod punom odgovornošću svojim potpisom potvrđujem da sam samostalno izradio/la  
diplomski rad pod naslovom:

MOGUĆNOST UPORABE HERBE  
KAMILICE (Matricaria chamomilla L.) U  
HRANIDBI OVACA

- da je rad napisan u skladu s Uputama za pisanje završnog /diplomskog rada
- da je rad napisan u duhu hrvatskog jezika i gramatički ispravan
- da je ovo moj autorski rad (niti jedan dio nije nastao kopiranjem ili plagiranjem tuđeg sadržaja)
- da su svi korišteni literaturni izvori odgovarajuće citirani i navedeni u popisu literature
- da je elektronička verzija ovog rada identična tiskanoj koju su odobrili mentor i članovi Povjerenstva
- da je sažetak na engleskom jeziku gramatički ispravan (*stručni diplomski studiji*)

U slučaju da se u bilo kojem trenutku dokaže suprotno, spreman/na sam snositi posljedice uključivo i poništenje javne isprave stečene na temelju ovoga rada.

U Križevcima, 23.10.2024.

Jurena Botković  
Potpis studenta/studentice