

# Projicirane konzumacije suhe tvari u svrhu planiranja krmnih sustava

---

**Golubović, Angela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:825856>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-18**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Angela Golubović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer: Bilinogojstvo

**Projiciranje konzumacije suhe tvari  
u svrhu planiranja krmnih sustava**

Završni rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Angela Golubović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer : Bilinogojstvo

**Projiciranje konzumacije suhe tvari  
u svrhu planiranja krmnih sustava**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof.dr.sc. Ranko Gantner, mentor
2. prof.dr.sc. Gordana Bukvić, član
3. prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, član

Osijek, 2023.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

Angela Golubović

### **Projiciranje konzumacije suhe tvari u svrhu planiranja krmnih sustava**

#### **Sažetak:**

Cilj istraživanja bio je izraditi projekcije konzumacije suhe tvari TMR-obroka za konvencionalno hranjena goveda, te ispaše i uskladištenih voluminoznih krmiva za goveda hranjena u *grass-fed* sustavima. Projekcije su provedene na temelju literaturnih spoznaja. Projekcije su pokazale da se razne govedarske proizvodnje međusobno razlikuju po dnevnoj konzumaciji i po godišnjim kumulantama konzumirane suhe tvari po grlu ovisno o tome da li je stoka hranjena TMR-obrocima ili u *grass-fed* sustavu. Godišnje kumulante projicirane za stoku u *grass-fed* sustavima bile su manje negoli za stoku hranjenu TMR-obrocima jer je u *grass-fed* mliječnom govedarstvu očekivana manja dnevna konzumacija zbog nedostatka koncentriranih krmiva u obrocima i zbog manje mliječnosti po grlu, a u tovu junadi zato što je očekivani prirast na paši, a osobito zimi na sijenu, manji od prirasta junadi hranjenih TMR-obrocima, što za posljedicu ima manju tjelesnu masu junadi i manju dnevnu konzumaciju krmiva. Projekcije su pokazale da se najveća dnevna konzumacija krmiva treba očekivati za vrijeme laktacije muznih krava, dojenja teladi u sustavu krava-tele i u drugoj polovici tova kod tova junadi. Ta spoznaja omogućuje sinkroniziranje ponude ispaše s najvećim potrebama što je izuzetno važno u *grass-fed* sustavima gdje se ispaša koristi kao najjeftinija i najkvalitetnija krma.

**Gljučne riječi:** konzumacija krmiva, mliječno govedarstvo, tov junadi, krava-tele, projekcije

21 stranica, 7 grafikona, 9 tablica

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Undergraduate university study Agriculture, course crop production

### **Projection of dry matter consumption for the purpose of forage systems planning**

#### **Summary:**

The aim of the research was to create projections of dry matter consumption of total mixed ration (TMR) for conventionally fed cattle, as well as pasture and stored forages for cattle fed in grass-feed systems. The projections showed that the livestock productions curves differ in daily and cumulative annual dry matter consumption per head, depending on whether the livestock is TMR-fed or grass-fed, because in grass-fed dairy farming, the expected daily consumption is lower due to lack of concentrates and lower milk production per head, and in beef cattle fattening because expected weight gain on pasture, and especially in winter with hay, is lower than the weight gain of beef cattle fed TMR, resulting in lower body weight and lower daily feed consumption. The projections revealed that the highest daily feed consumption is expected during lactation of dairy cows, calf nursing in cow-calf systems, and in the second half of the fattening period for beef cattle. This knowledge enables synchronization of pasture availability with the highest intake needs, which is extremely important in grass-feed systems where pasture is used as the cheapest and highest-quality feed.

**Keywords:** feed consumption, dairy farming, beef cattle production, cow-calf operation, projections

21 pages, 7 figures, 9 tables

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
Konsumacija suhe tvari kod muznih krava .....	2
Konsumacija suhe tvari kod tovne junadi .....	5
Konsumacija suhe tvari u sustavu krava – tele .....	6
1.1. Cilj istraživanja .....	7
2. MATERIJALI I METODE .....	8
3. REZULTATI I RASPRAVA .....	9
3.1. Projekcija konzumacije za muzne krave hranjene TMR-obrocima .....	9
3.2. Projekcija konzumacije za muzne krave u grass-fed sustavima.....	9
3.3. Projekcija konzumacije za tovnu junad hranjenu TMR-obrocima.....	10
3.4. Projekcija konzumacije za tovnu junad u <i>grass-fed</i> sustavima.....	12
3.5. Projekcija konzumacije za sustav krava-tele na paši.....	14
3.6. Usporedba konzumacije i proizvodnosti goveda u različitim krmnim sustavima .....	14
3.7. Utjecaj rezultata projekcija na dizajniranje krmnih sustava.....	15
4. ZAKLJUČAK .....	17
5. POPIS LITERATURE .....	18
6. POPIS TABLICA I GRAFIKONA .....	20

## 1. UVOD

Prema Cherneyu i Kallenbachu (2007.), krmni sustavi su integrirana kombinacija životinja, biljaka, tla i drugih okolišnih komponenata kojima se upravlja kako bi se postigao produktivni agroekosustav. Iako su krmni sustavi kompleksni, osnovni principi su relativno jednostavni: (1) uskladiti krmnu vrstu s raspoloživim zemljišnim resursima, (2) uskladiti količinu i kvalitetu proizvedene krme s potrebama određenih kategorija životinja, (3) minimalizirati menadžment hranivima i probleme s kvalitetom voda (misli se na manipulaciju stajnjakom), (4a) uskladiti proizvodnju krmiva s raspoloživim skladišnim opcijama i/ili (4b) uskladiti dinamiku proizvodnje krmiva s metodom napasivanja. Dakle, odrednice krmnih sustava su vrsta stočarske proizvodnje, metoda i intenzitet hranidbe (prevladavajuće uskladištenim krmivima ili prevladavajuće napasivanjem), raspoloživi zemljišni resursi (ukupna površina i plodnost tla), te klimatski uvjeti. Prema prvcitiranim autorima, krmni sustavi se dijele na sustave za mliječna grla, mesna grla i sustav krava-tele, te prema klimatskim područjima: umjerene humidne klime, umjerene subhumidne i polusušne, tople humidne, tranzicijske humidne i sušne klime.

Prije uvođenja nove linije stočarske proizvodnje i prije značajnijih promjena ustaljenoga krmnog sustava neophodno je provesti planiranje proizvodnje krmiva kako bi proizvodnja bila usklađena s očekivanom konzumacijom (Gantner i sur., 2021.). Proizvodnja neusklađena s konzumacijom može dovesti do manjkova krmiva koji mogu značajno ugroziti ekonomičnost, pa i opstojnost ciljane stočarske proizvodnje, ali i do viškova krme čija eventualna prodaja ne mora zadovoljavajuće kompenzirati nepotrebno povećane troškove proizvodnje.

Usklađivanje proizvodnje i konzumacije važno je i sa stajališta racionalnog korištenja raspoloživih zemljišnih resursa, kako bi se isti opteretili s odgovarajućim stočnim fondom (niti prevelikim, niti premalim). Stoga, osim poznavanja proizvodnog potencijala zemljišnih resursa, važno je poznavati i konzumaciju ciljanoga stočnog fonda ili stada. S obzirom da su u biljnoj proizvodnji ciklusi jednogodišnji, obično se pri dizajniranju krmnih sustava usklađuje godišnja konzumacija s godišnjom proizvodnjom krmiva.

Godišnja konzumacija krmiva od strane stočnog fonda ili stada jest suma konzumacije svih prisutnih jedinki za svaki dan u godini. Predviđanje godišnje konzumacije po jednome grlu najbolje se provodi izvođenjem matematičkih projekcija na temelju pouzdanih literaturnih izvora, ili pak na temelju iskustva osobe s dugogodišnjim praktičnim iskustvom.

## Konzumacija suhe tvari kod muznih krava

Prethodno provedena istraživanja hranidbe muznih krava pokazala su da postoje suštinske razlike u dnevnoj konzumaciji suhe tvari između dva tipa hranidbe: hranidbe TMR-obrokom i ispaše. Konzumacija suhe tvari ispaše u pravilu je niža od konzumacije suhe tvari TMR obroka, kako je ustanovljeno u istraživanju O'Neilla i sur. (2011., Tablica 1.).

Tablica 1. Kvaliteta ispaše engleskog ljujla i TMR-a te konzumacija ST-a krava na ispaši engleskim ljujlem i na hranidbi TMR-om u Irskoj (O'Neill i sur., 2011.)

	Ispaša na engleskom ljuju	TMR
ST (%)	18,4	35,8
SB (% u ST-u)	24,1	16,8
Probavljivost organske tvari (%)	83,0	76,8
Konzumacija ST (kg/dan/krava)	14	20
Mliječnost (kg/dan/krava)	21,1	29,5

U istraživanju O'Niela i sur. (2011.), krave su bile na početku mliječne laktacije. Grupa krava na ispaši dobila je obrok ispaše 17 kgST/dan po grlu, svakodnevnim dodjeljivanjem odgovarajuće nove površine travnjaka (na kojem je nadzemna masa bila oko 1,5 tST/ha). Kravama je bilo dopušteno pasti površine popasane prethodni dan.

Znatno veću dnevnu konzumaciju suhe tvari ispaše ustanovili su Kolver i Muller (1998., Tablica 2.), vjerojatno u idealnim uvjetima visokokvalitetne i obilne paše. U njihovom istraživanju i konzumacija TMR-obroka je bila nešto veća negoli kod prethodno citiranih istraživača.

Tablica 2. Konzumacija ST-a i mliječnost krava ovisno o tipu obroka (Kolver i Muller, 1998.)

Parametar	Ispaša	TMR
Konzumacija ST-a (kg/grlo/dan)	19,0	23,4
Konzumacija ST-a (% TM-a/dan)	3,39	3,93
Mliječnost (kg/grlo/dan)	29,6	44,1
Sastav obroka	engleski ljujl, bijela djetelina	silaža kukuruza, silaža leguminoza, koncentrati
Sadržaj ST-a (%)	17,0	58,2
Sadržaj sirovih bjelančevina (% u ST-u)	25,1	19,1
NDF (% u ST-u)	43,2	30,7
ADF (% u ST-u)	22,8	19,0
NE <sub>L</sub> (MJ/kg <sub>ST</sub> )	6,9	6,8

U istraživanju Kolvera i Mullera (1998.) krave su bile u fazi maksimalne laktacije (oko 60. dana laktacije). Krave su bile napasivane prema rotacijskoj shemi. Pred puštanja na ispašu,

biljna je masa na pregonu bila oko 2,9 tST/ha, a rezidualna masa u momentu premještanja oko 1,5 tST/ha.

Općenito manja konzumacija ispaše u odnosu na TMR-obrok može biti rezultat većeg sadržaja vlakana (NDF i ADF) i vode u ispaši u odnosu na TMR-u, te zato što se krave moraju kretati kako bi došle do neispašenih dijelova travnjaka. Moguć je i dodatni utjecaj oblika hrane: male čestice u TMR obroku omogućuju hrani da brže prođe kroz probavni trakt, uzrokujući brže pražnjenje buraga i brže ponovno punjenje, što može rezultirati većom dnevnom konzumacijom TMR-a negoli ispaše.

Prethodno provedena istraživanja pokazala su da konzumacija ispaše ovisi o ponuđenom dnevnom obroku ispaše. Ribiero-Filho i sur. (2005.) su ustanovili da se s povećanjem ponuđenog dnevnog obroka ispaše povećava i dnevna konzumacija ispaše (Tablica 3.).

Tablica 3. Utjecaj obroka ispaše po kravi na dan, na konzumaciju organske tvari ispaše, mliječnost i kvalitetu ispaše (Ribiero Filho i sur., 2005.)

	Engleski ljulj		Smjesa s djetelinom	
Obrok ispaše (kg <sub>ST</sub> /krava/dan, mjereno od tla)	20	35	20	35
Obrok ispaše (kg <sub>ST</sub> /krava/dan, na visini > 5 cm)	9,0	16,4	6,3	10,8
Biljna masa prije turnusa napasivanja (t <sub>ST</sub> /ha, od tla)	4,84	5,33	4,72	4,75
Visina tratine prije turnusa napasivanja (cm)	29,5	34,0	21,4	21,1
Visina tratine nakon turnusa napasivanja (cm)	6,2	10,0	5,7	7,5
Sadržaj sirovih bjelančevina u ispaši (% u ST-u)	17,2	16,8	15,7	15,0
Sadržaj organske tvari u ispaši (% u ST-u)	89,9	89,8	89,2	88,5
Sadržaj NDF-a u ispaši (% u ST-u)	55,3	54,5	49,8	50,2
Sadržaj ADF-a u ispaši (% u ST-u)	25,8	26,3	23,9	24,5
Probavljivost organske tvari u ispaši (%)	79,6	77,5	76,6	75,7
Konzumacija organske tvari ispaše (kg/krava/dan)	12,5	14,9	11,6	14,3
Konzumacija ST ispaše (kg/krava/dan)	13,9	16,6	13,0	16,2
Ukupna konzumacija organske tvari (kg/krava/dan)	12,7	15,2	11,8	14,6
Mliječnost (kg/krava/dan)	20,1	22,6	18,8	21,4
Proizvodnja mliječne masti (g/krava/dan)	748	815	701	761
Proizvodnja mliječnih bjelančevina (g/krava/dan)	559	657	515	603
Tjelesna masa na kraju pokusa (kg/krava)	579	601	567	593

U istraživanju Ribiera-Filha i sur. (2005.) u Francuskoj, kravama je svakodnevno dodjeljivana nova površina pašnjaka, koja je bila dimenzionirana tako da životinjama ponudi ciljani obrok ST nadzemne mase ljulja (srednji i niski, ovisno o tretmanu). Osim



novododijeljene površine, kravama je bilo dopušteno i da pasu dan prije popasenu površinu (tzv. strip grazing). Tijekom ispaše, kravama je davan peletirani koncentrat 300 g/dan/krava (polovica kod jutarnje i polovica kod večernje mužnje).

Kod muznih krava hranjenih TMR-obrocima, očekivana konzumacija suhe tvari obroka raste s povećanjem tjelesne mase i povećanjem proizvodnosti (koja se odnosi na lučenje mlijeka). Wheeler (1996) je dala tablični prikaz konzumacije ST u krave izražene kao postotak (%) od tjelesne težine i apsolutni iznos (kg), ovisno o tjelesnoj težini i razini proizvodnje mlijeka mliječnih krava od srednje do kasne laktacije (Tablica 4).

Tablica 4. Ciljana dnevna konzumacija suhe tvari krme kod krava od sredine do kraja laktacije (Wheeler, 1996.)

Dnevno lučenje mlijeka (kg/dan/kravi)	Tjelesna masa krave					
	450		550		650	
	Dnevna konzumacija suhe tvari krme					
	% TM	kg	% TM	kg	% TM	kg
10	2,6	11,7	2,3	12,7	2,1	13,7
20	3,4	15,3	3,0	16,5	2,8	18,2
30	4,2	18,9	3,7	20,4	3,4	22,1
40	5,0	22,5	4,3	23,7	3,8	24,7
50	5,6	25,2	5,0	27,5	4,4	28,6

Sa stajališta hranidbe i konzumacije krava izvan razdoblja pašne sezone korisno je znati kako kvaliteta uskladištenog sijena utječe na konzumaciju suhe tvari. Beth Wheeler je prikazala utjecaj sadržaja ukupnih vlakana (NDF) i teže probavljivih vlakana (ADF) na maksimalnu konzumaciju sijena kod goveda (Tablica 5.).

Tablica 5.: Maksimalna konzumacija ST-a sijena kod krava, ovisno o kvaliteti sijena (Wheeler, 1996.)

	Sadržaj u ST-u sijena (%)			Konzumacija suhe tvari (% ili kg)			
	Sirove bjelančevine	ADF	NDF	(% TM-a)	Kod TM-a krave (kg)		
Kvaliteta sijena					400	500	600
Izvrсна	>18	<33	<43	3,0	12,0	15,0	18,0
Dobra	16-18	33-37	43-48	2,5	10,0	12,5	15,0
Osrednja	13-15	38-41	49-53	2,0	8,0	10,0	12,0
Slaba	<13	>40	>53	1,5	6,0	7,5	9,0

U istraživanju Browna i sur. (1963.), muzne krave (holstein) hranjene sijenom lucerne (oko 18 % sirovih bjelančevina i oko 32 % sirovih vlakana u suhoj tvari) dnevno su konzumirale

prosječno 3,23 % suhe tvari sijena u odnosu na tjelesnu masu i davale 13,3 kg/dan mlijeka korigiranog na 4 % mliječne masti, uz dnevni prirast tjelesne mase od oko 0,1 kg/dan. Kada su hranjene silažom iste lucerne (s oko 25 % ST i pH oko 4,5) konzumacija je bila samo 2,27 % od tjelesne mase i mliječnost 12,5 kg/dan, uz mršavljenje od 0,36 kg/dan. Kod hranidbe 50 % sijena + 50 % silaže lucerne konzumacija dnevnog obroka je bila 2,87 % od TM, a mliječnost 13 kg/dan. Lucerna je košena od kraja pupanja do početka cvatnje za pripremu sijena i silaže.

### Konzumacija suhe tvari kod tovne junadi

Kod tovne junadi očekivana je konzumacija nešto niža za razliku od visokomliječnih grla. Junad u uzrastu zahtijeva dnevnu konzumaciju suhe tvari i kvalitetu dnevnog obroka ovisno o uzrastu i ciljanom porastu dnevne tjelesne mase (Tablica 6.).

Tablica 6. Ciljana konzumacija i kvaliteta dnevnog obroka za junad u uzrastu (NRC, 1996., cit. Kerley i Lardy, 2007., konzumaciju % od TM-a izračunali autori)

Tjelesna masa (kg)	Dnevni prirast (kg/dan)	Konzumacija (kg <sub>ST</sub> /dan)	Konzumacija (% TM-a)	TDN (% u ST-u)	SB (% u ST-u)
300	0,33	8,0	2,7	50	7,3
	0,91	8,4	2,8	60	10,2
	1,38	8,2	2,7	70	13,0
327	0,33	8,5	2,6	50	7,1
	0,91	9,0	2,8	60	9,7
	1,38	8,7	2,7	70	12,2
354	0,33	9,0	2,5	50	6,9
	0,91	9,5	2,7	60	9,2
	1,38	9,3	2,6	70	11,4
382	0,33	9,5	2,5	50	6,8
	0,91	10,0	2,6	60	8,8
	1,38	9,8	2,6	70	10,8
409	0,33	10,0	2,4	50	6,6
	0,91	10,6	2,6	60	8,4
	1,38	10,3	2,5	70	10,2

Kod junadi i teladi mlađeg uzrasta, konzumacija ST-a je veća i može biti preko 3% od tjelesne mase. Tako je kod teleta koje ima tjelesnu masu 135 kg ciljana konzumacija 3,35% TM-a, kod 180 kg je 3,12% TM-a, a kod 225 kg je 2,95% TM-a. Masa teladi na porođaju je oko 40 kg, a u prosjeku dnevni prirast tjelesne mase kroz 6 mjeseci dojenja je oko 1 kg/dan. U vremenu odvikavanja od dojenja prosječna tjelesna masa iznosi oko 220 kg, a može biti i manja ovisno o ispaši tijekom othrane teladi.

Konzumacija suhe tvari ispaše kod tovne junadi je također prosječno oko 2,5 % od tjelesne mase (Kloppenburger i sur., 1995.) i varira pod utjecajem mnogih činitelja (Rayburn, 2022.), poput ponuđenog dnevnog obroka ispaše (koji treba biti oko 20 % veći od ciljane dnevne konzumacije), prisutne biljne mase na pašnjaku (idealno između 1.000 i 2.500 kgST/ha) i kvalitete ispaše (idealno je da bude u vegetativnim stadijima razvoja, zeljasta, bogata proteinima i energijom). Svako odstupanje od idealnih uvjeta (slabija kvaliteta ispaše, biljna masa manja od 1.000 kgST/ha i ponuđeni dnevni obrok ispaše manji od 3 % od tjelesne mase) smanjuje konzumaciju ispaše na manje od 2,5 % od tjelesne mase, a s time u vezi je i smanjenje prirasta tjelesne mase na manje od 1 kg/dan.

Prema Ringwallu (2012.), istraživaču sa Sveučilišta Sjeverna Dakota (SAD), da bi se postigla ciljana tjelesna masa od oko 600 kg kod junca starosti 2 godine, od rođenja do isporuke potreban je ukupni prirast od oko 560 kg uz porođajnu masu od oko 40 kg. To znači da je potreban prosječni dnevni prirast tijekom 2 godine (tj. 730 dana) od oko 0,767 kg/dan. U Sjevernoj Dakoti (SAD) telad na paši ima prirast oko 1,125 kg/dan, zahvaljujući sisanju majki i konzumaciji ispaše. Junci godišnjaci nakon prezimljenja na paši također imaju vrlo dobre prosječne priraste od oko 0,9 kg/dan (uprosječno za cijelu pašnu sezonu od svibnja do listopada, tj. 6 mjeseci ispaše). Kakogod, ipak se događa da dvogodišnji junci imaju manju tjelesnu masu od one koja ciljana u intenzivnom tovu, tj. kada se skinu s paše (vjerojatno krajem listopada), tada imaju oko 500 kg/grlu. Zimsko razdoblje hranidbe od 6 mjeseci omogućuje najniži prosječni prirast, tako da nakon 6 mjeseci zimske sezone junci ostvare prirast od tek oko 135 kg/grlu, odnosno tek oko 0,74 kg/dan. Ako se pretpostavi da tijekom dvije pašne sezone (prva za vrijeme faze teleta, a druga za vrijeme faze junca godišnjaka) paša omogućuje prosječni dnevni prirast od 0,9 kg/dan, To je ukupni prirast na paši od oko 330 kg, kojemu se dodaje 130 kg zimskog prirasta, što je ukupno 460 kg, i tome kada se doda 40 kg porođajne mase, dođe se do tjelesne mase dvogodišnjeg junca od oko 500 kg/grlu, što se može smatrati zadovoljavajućim.

### **Konzumacija suhe tvari u sustavu krava – tele**

Prema Hibbardu i Thriftu (1992., cit. Lalman i Richaards, 2014.) očekivana je konzumacija ST kod krava za proizvodnju tovne teladi između 2,7% i 1,8% od TM-a, a ovisi o tome da li krava doji ili je zasušena te zavisi o kvaliteti krme (Tablica 7.).

Tablica 7. Kapacitet konzumacije suhe tvari voluminoznih krmiva kod krava za proizvodnju teladi za tov (Hibbard i Thrift, 1992., cit. Lalman i Richards, 2014.)

Kvaliteta i tip krme	Kapacitet konzumacije ST-a voluminozne krme (% od tjelesne mase)	
	Zasušena krava	Dojna krava
Krma niske kvalitete: sijeno leguminoza i trava košenih u kasnim razvojnim fazama, slama (<52 % TDN u ST-u)	1,8	2,2
Krma osrednje kvalitete: suhi ljetni ili jesenski pašnjak, sijeno leguminoza košenih krajem cvatnje, sijeno trava košenih od faze lista zastavičara do faze početka cvatnje (52 do 59 % TDN-a u ST-u)	2,2	2,5
Visokokvalitetna krma: sočna trava u porastu na bujnome pašnjaku, sijeno leguminoza košeno do faze cvatnje, i trava košenih do faze kraja vlatanja (>59 % TDN-a u ST-u)	2,5	2,7
Silaže	2,5	2,7

Prema NRC-u (1996.,cit. Kerley i Lardy, 2007.), pasmine krava za proizvodnju tovne junadi na pašnjaku (*beef cows*) tijekom dojenja teladi, dnevno konzumiraju oko 2,3% TM-a (prvih 6 mjeseci nako što se otele), a po odbijanju teladi oko 2,1%TM-a (preostalih 6 mjeseci). Energetska vrijednost obroka (tj. ispaše) tijekom 3 prva mjeseca dojenja treba biti oko 60% TDN-a u ST-u, s postupnim padom do 45% TDN-a u SR-u za vrijeme odbijanja teladi. Sadržaj sirovih bjelančevina tijekom prva 3 mjeseca dojenja treba biti oko 11% u ST-u, s postepenim padom do oko 7% u ST-u nakon odbijanja teladi.

Na temelju podataka iz tablice 7, može se grubo pretpostaviti da tijekom sezone ispaše krava dnevno konzumira suhe tvari krmiva oko 2,7 % od svoje tjelesne težine i 2,2 % kada se hrani sijenom tijekom sezone izvan pašnjaka. Prema AHDB -u (2023.), dojeno tele dnevno troši od 0 (kada je staro nekoliko dana) do 6 kg suhe tvari ispaše po grlu (pri odbiću).

### 1.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio je izraditi projekcije konzumacije suhe tvari TMR-obroka za konvencionalno hranjena goveda, te ispaše i uskladištenih krmiva za goveda hranjena u *grass-fed* sustavima. Projekcije će biti izrađene na dnevnoj bazi i kao godišnje kumulante, s grafičkim prikazima iz kojih će se moći iščitati sezonska konzumacija kako bi se razlučila konzumacija ispaše od konzumacije uskladištenih krmiva, te kako bi se vidjele hranidbene potrebe tijekom pašne sezone.

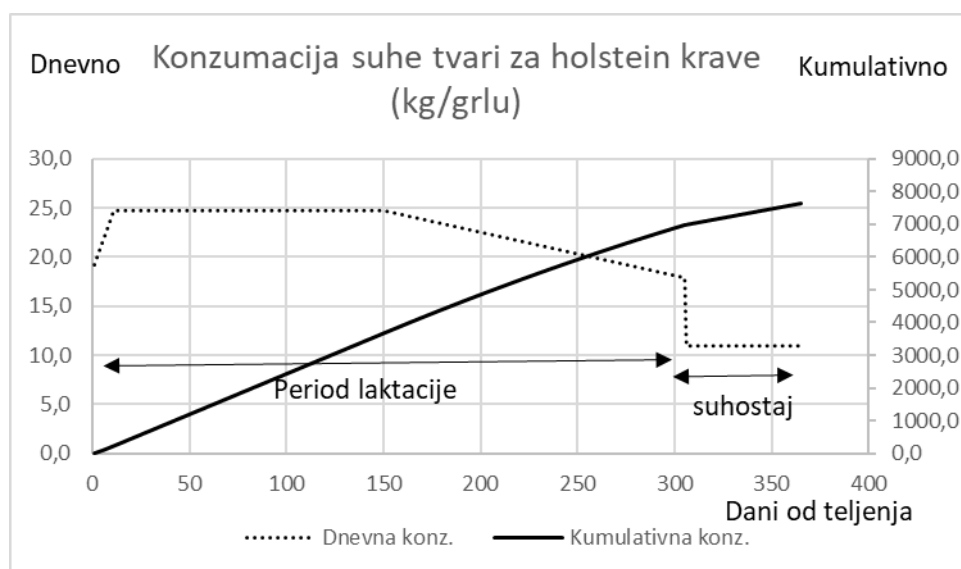
## **2. MATERIJALI I METODE**

Istraživanje je provedeno na temelju literaturnih spoznaja (iz poglavlja Uvod) o prosječnim dnevnim konzumacijama suhe tvari krmiva, te potom na temelju provođenja računskih projekcija kretanja dnevne konzumacije i kumulante tijekom proizvodne godine. Računske projekcije i izrada grafikona obavljani su korištenjem programa MS-Excel. Zaključci su donešeni metodama analize, sinteze, indukcije i dedukcije.

### 3. REZULTATI I RASPRAVA

#### 3.1. Projekcija konzumacije za muzne krave hranjene TMR-obrocima

Projekcija dnevne i kumulativne konzumacije suhe tvari kod muznih krava provedena je prema podacima prosječnih vrijednosti iz literaturnih referenci prikazanih u Uvodu, a diskretno kretanje pojedinačnih dnevnih vrijednosti u prikazanoj krivulji provedeno je prema očekivanjima iz proizvodne prakse na intenzivnim farmama mliječnih krava s holstein-frizijskom pasminom za teorijsko razdoblje laktacije od 305 dana i suhostaja od 60 dana (Grafikon 1.).



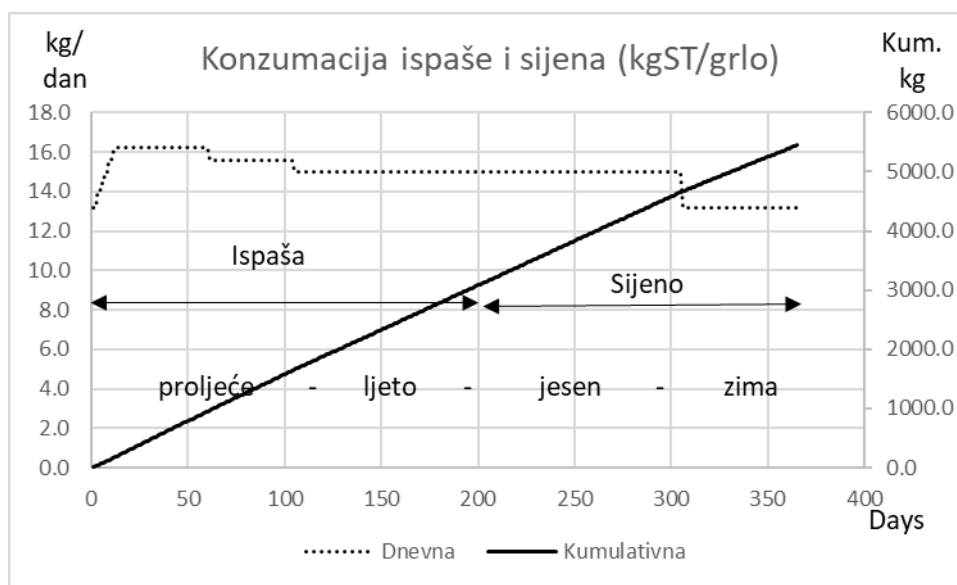
Grafikon 1. Projekcija konzumacije suhe tvari krmiva kod holstein-frizijskih krava u intenzivnom mliječnom govedarstvu u Hrvatskoj (vlastita projekcija prema literaturnim izvorima iz Uvoda i spoznajama od praktičnih proizvođača)

#### 3.2. Projekcija konzumacije za muzne krave u *grass-fed* sustavima

Projekcija je provedena sa slijedećim pretpostavkama:

1. da je trajanje laktacije 305 dana, te da laktacija počinje početkom pašne sezone kako bi se sinkronizirale najveće potrebe krava za kvalitetom i količinom krme;
2. da se laktacija nastavlja i u razdoblje zimske hranidbe, kada će se hraniti sijeno visoke kvalitete (pripremljeno od smjese trava i leguminoza u vegetativnim

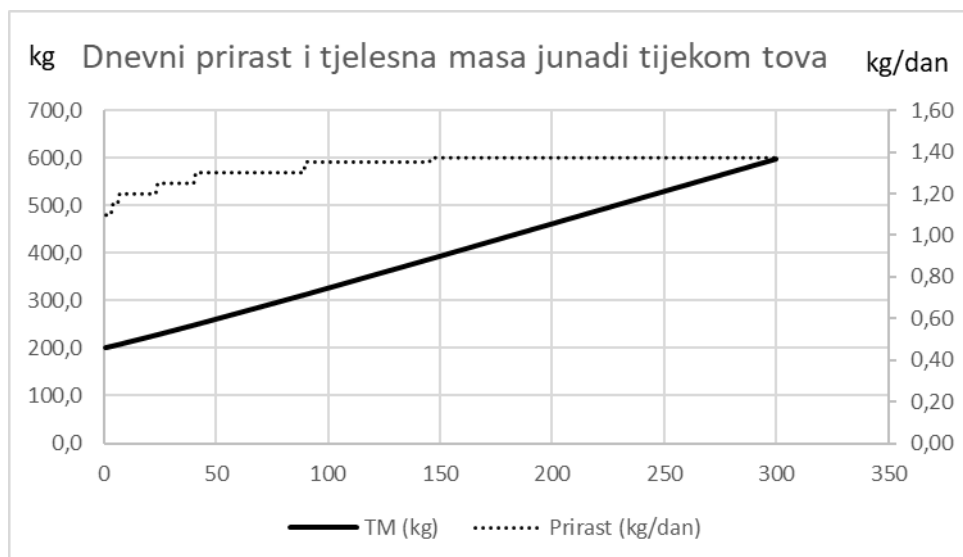
- stadijima razvoja, bez pogrešaka tijekom pripreme i skladištenja, i bez kvarenja kvalitete uslijed kiše tijekom sušenja sijena);
3. da se 60 dana suhostaja odvija tijekom razdoblja zimske hranidbe, te da se također hrani visokokvalitetno sijeno.
  4. Da je prosječna dnevna konzumacija suhe tvari ispaše između 2,7 i 2,5 % od tjelesne mase (više u proljeće, manje u ljeto i jesen), sijena tijekom zimske laktacije 2,5 % od tjelesne mase, i tijekom suhostaja 2,2 % od tjelesne mase.



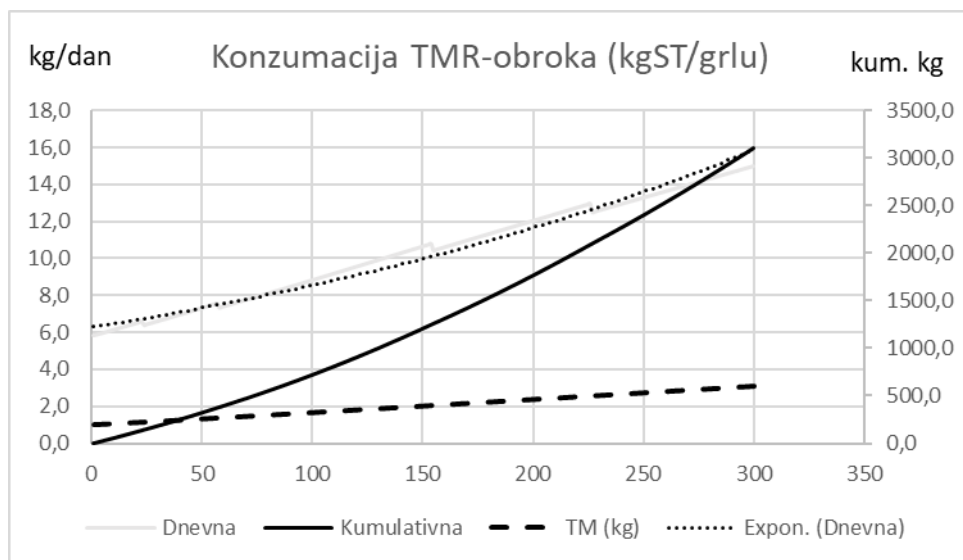
Grafikon 2. Dnevna i kumulativna konzumacija suhe tvari ispaše i sijena za *grass-fed* kravu (vlastita projekcija)

### 3.3. Projekcija konzumacije za tovnu junad hranjenu TMR-obrocima

Projekcija konzumacije (Grafikon 3.) je izrađena prema ciljanim dnevnim prirastima između 1,1 kg/grlu/dan (početak tova) i 1,4 kg/grlu/dan (zadnja trećina tova) sukladno literaturnim spoznajama i očekivanoj dnevnoj konzumaciji oko 2,5 % suhe tvari u odnosu na tjelesnu masu (na početku tova relativno veći postotak, a na kraju tova manji, u skladu s literaturnim spoznajama prikazanim u Uvodu).



Grafikon 3. Projekcija dnevnog prirasta i kretanja tjelesne mase junadi u tovu (vlastita projekcija)



Grafikon 4. Dnevna i kumulativna konzumacija suhe tvari TMR-obroka u tovu junadi u trjanju 10 mjeseci (300 dana tova, vlastita projekcija)

Iz Grafikona 4. se može iščitati kumulativna konzumacija od 3.107 kg tijekom 300 dana tova, tj. od teleta tjelesne mase 200 kg do isporučenog junca od 600 kg tjelesne mase. Projicirani ukupni prirast tjelesne mase je 400 kg po grlu.

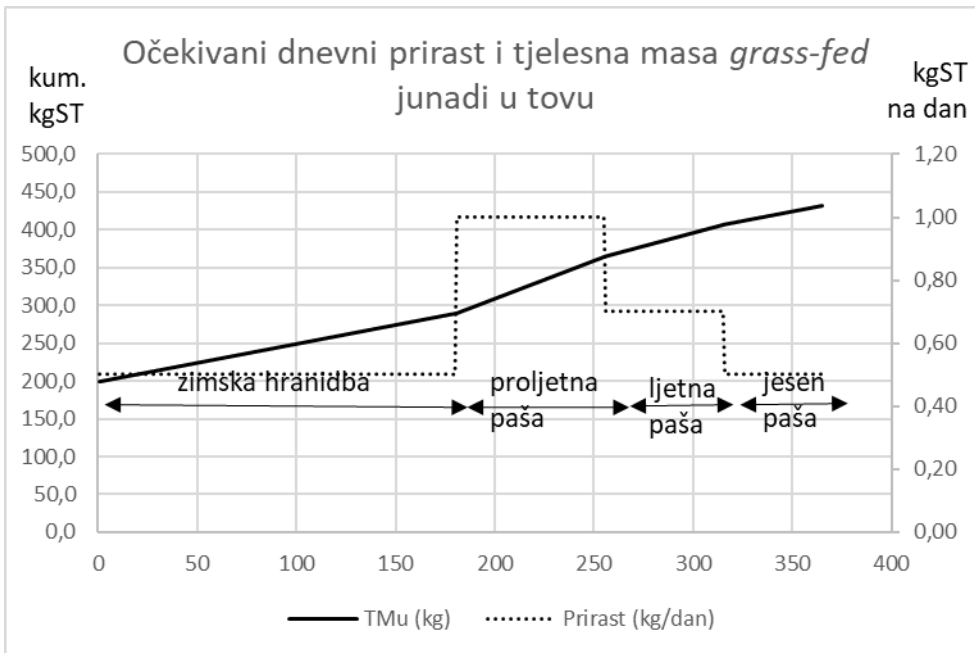


### 3.4. Projekcija konzumacije za tovnu junad u *grass-fed* sustavima

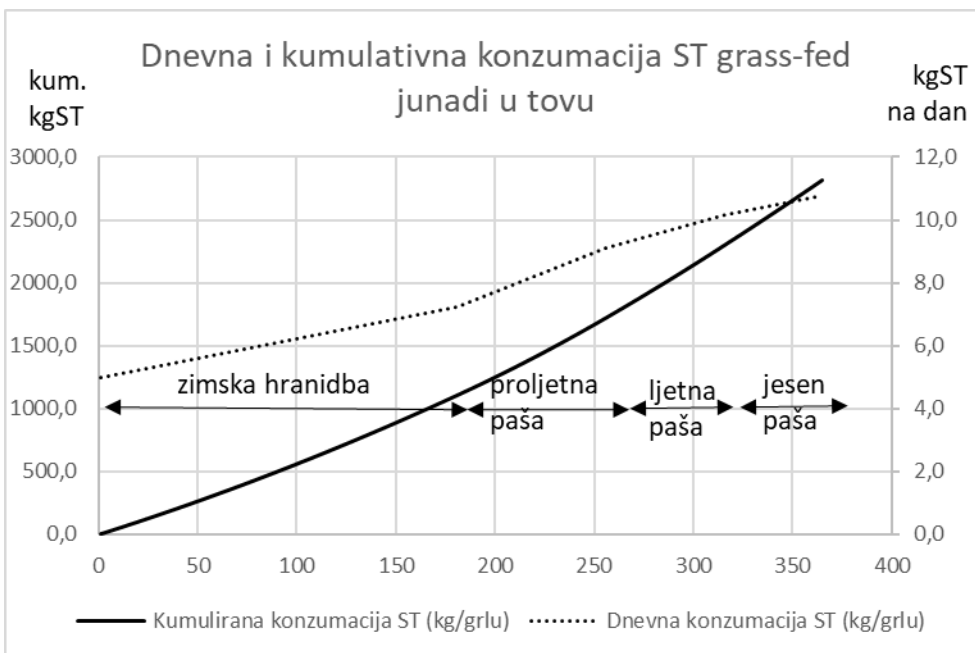
Projekcija za mladu junad započinje tovom odbijenog 6-mjesečnog teleta od 200 kg tjelesne mase u jesen (sredina listopada) s umjerenim očekivanim prirastom od 0,5 kg/dan sve do početka pašne sezone (sredina travnja), kada se očekivani prirast postavlja na optimističnih 1 kg/dan sve do kraja lipnja (na travama hladne sezone u smjesi s lucernom), a zatim na očekivanih 0,7 kg/dan od početka srpnja do kraja kolovoza (na travama tople sezone u smjesi s lucernom) i na 0,5 kg/dan tijekom rujna (na travama tople i hladne sezone u smjesi s lucernom). Ovako optimističan prirast se očekuje zahvaljujući planiranom napasivanju na kvalitetnim travama hladne sezone u vegetativnim stadijima razvoja od sredine travnja do kraja lipnja, te potom ispašom pretežno na travama tople sezone (divlji sirak - *Sorghum halepense* L. i zubača *Cynodon dactylon* L.), također u vegetativnom stadijima razvoja, sve do kraja kolovoza, i na kraju pašne sezone ponovno s očekivanim prirastom od 0,5 kg/dan na travama tople i hladne sezone, uvijek u smjesi s lucernom kao visokokvalitetnom krmnom kulturom otpornom na sušu.

Očekivana završna tjelesna masa junadi utovljene u *grass-fed* sustavu na kraju pašne sezone (sredina listopada), prema provedenoj projekciji je oko 430 kg, s ukupnom konzumacijom od oko 2.820 kg/grlu tijekom godinu dana tova (zimi kvalitetno sijeno, a tijekom pašne sezone od sredine travnja do sredine listopada kvalitetna i obilna paša).

Projicirana konzumacija kvalitetnog sijena tijekom 6 mjeseci zimske hranidbe (sredina listopada do sredine travnja je 1.100 kg suhe tvari sijena, a ostatak od 1.720 kg suhe tvari je ispaša tijekom pašne sezone od sredine travnja do sredine narednog listopada. Od ukupne konzumacije ispaše, 615 kg suhe tvari je najkvalitetnije proljetne ispaše od sredine travnja do kraja lipnja, potom je 580 kg suhe tvari nešto slabije ljetne ispaše, i na kraju je 525 kg suhe tvari jesenske ispaše.



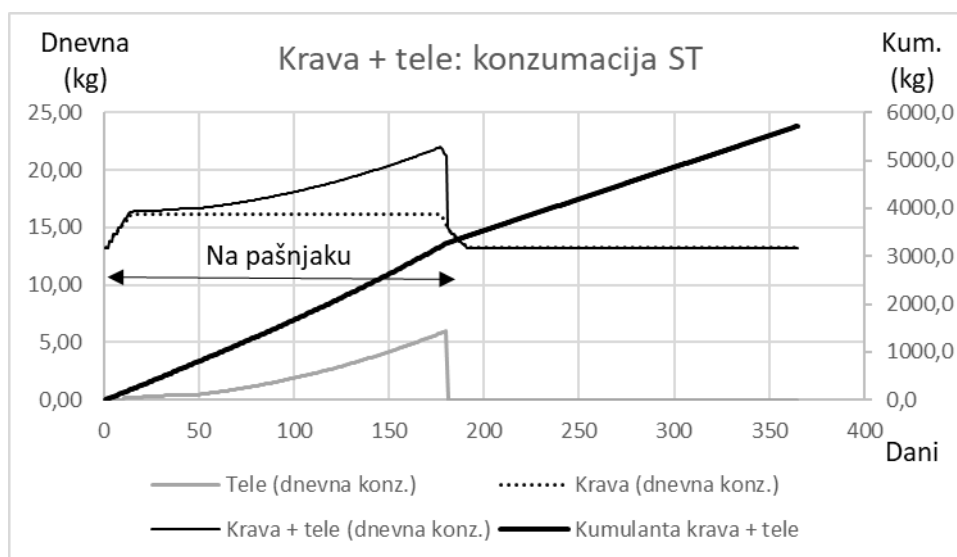
Grafikon 5. Očekivani dnevni prirast i tjelesna masa *grass-fed* junadi u tovu (vlastita projekcija)



Grafikon 6. Projekcija dnevne i kumulativne konzumacije tovne junadi tijekom godinu dana hranidbe u *grass-fed* sustavu (vlastita projekcija)

### 3.5. Projekcija konzumacije za sustav krava-tele na paši

Na temelju literaturnih podataka iz Uvoda provedena računaska projekcija pokazala je da je kumulanta konzumirane suhe tvari za tele oko 370 kg/grlu do odbića, dok bi godišnja kumulanta za kravu + tele iznosila 5.513 kg, od čega se 3.307 kg (tj. 60 %) ispaše (grafikon 7.).



Grafikon 7. Projekcija konzumacije ST ispaše i uskladištenih krmiva u sustavu krava-tele s podešenom sinkronizacijom najvećih potreba (tijekom dojenja) s najvećom ponudom ispaše (vlastita projekcija)

S obzirom da su potrebe za konzumacijom, ali i kvalitetom najveće tijekom dojenja teladi, pa sve do njihovog odbića, razumno je tempiranim pripustom bikova među krave podesiti maksimum teljenja početkom pašne sezone (druga polovica travnja), kako bi se iskoristila ispaša kao najjeftinija i najkvalitetnija krma za dojne krave i telad.

### 3.6. Usporedba konzumacije i proizvodnosti goveda u različitim krmnim sustavima

Vrijednosti projicirane kumulativne konzumacije tijekom jedne proizvodne godine, tj. jednog laktacijskog ciklusa od 305 dana laktacije i 60 dana suhostaja, te jedne godine tova junadi i jedne godine odgoja teladi (bređost + dojenje) na paši u *grass-fed* sustavima i u konvencionalnoj TMR-hranidbi prikazane su u Tablici 8.

Očekivani prirast junadi u obje varijante tova preuzet je iz literaturnih spoznaja, kao i ukupna proizvodnja mlijeka (za TMR hranidbu uzet je nacionalni prosjek za holstein-frizijsku kravu, HAPIH, 2022.). Prosječna godišnja mliječnost po kravi u *grass-fed* sustavima preuzeta je iz literaturne reference Darby i sur. (2022.).

Tablica 8. Usporedba konzumacije suhe tvari (ST) i proizvodnosti TMR-hranjenih goveda i *grass-fed* goveda

Vrsta govedarske proizvodnje	Kumulanta konzumirane ST (kg)		Proizvodnost po grlu	
	Tip hranidbe		Ukupna mliječnost ili ukupni prirast (kg/grlu)	
	TMR	<i>Grass-fed</i>	TMR	<i>Grass-fed</i>
Muzne krave: 10 mjeseci laktacije + 2 mjeseca zasušene zimi	7.647	5.460	8.540	3.600
Junad u tovu	3.108	2.820	400	230
Par krava tele (zimi sijeno, ljeti paša)		5.714		160

### 3.7. Utjecaj rezultata projekcija na dizajniranje krmnih sustava

Kod TMR-hranidbe uskladištenim krmivima koristi se uniforman obrok tijekom cijele hranidbene godine, dok se u *grass-fed* sustavima tijekom pašne sezone koristi ispaša, a tijekom sezone zimske hranidbe uskladišteno sijeno ili silaža. S obzirom da je ispaša obično jeftinija i kvalitetnija od uskladištenih voluminoznih krmiva, u *grass-fed* sustavima nastoji se maksimalizirati korištenje ispaše. Provedene projekcije pokazale su kako je moguće podesiti da ispaša sudjeluje s više od 50 % u ukupnoj godišnjoj konzumaciji krmiva (Tablica 9.).

Tablica 9. Prisutnost ispaše s više od 50% u ukupnoj godišnjoj konzumaciji krmiva

Vrsta govedarske proizvodnje	TMR-hranidba		<i>Grass-fed</i> hranidba		
	Ispaša	Uskladištena k.	Ispaša	Uskladištena k.	Ispaša %
Muzne krave: 10 mjeseci laktacije + 2 mjeseca zasušene zimi	0	8.000	2.945	2.515	54
Junad u tovu	0	3.108	1.694	1.123	60
Par krava tele (zimi sijeno, ljeti paša)			3.278	2.436	57

Kod muznih krava na paši i krava za odgoj tovnje teladi na pašnjaku, pripust bikova treba tempirati 9 mjeseci prije početka pašne sezone, tj. u srpnju prethodne godine. Na taj se način postiže da krave i telad tijekom najvećih potreba (laktacija) imaju na raspolaganju

ispašu, isto kao i junad u drugoj polovici tova, upravo onda kada je i kod njih najveća konzumacija po tovnome grlu.

Projekcije su pokazale da je za uspješnu zimsku hranidbu potrebno spremiti odgovarajuću količinu uskladištenih krmiva (npr. sijena i/ili silaže), te da je za uspješno napasivanje potrebno dimenzionirati pašnjake tako da daju dovoljnu ponudu ispaše tijekom cijele pašne sezone. Projekcije su pokazale da je bitno imati cijelu pašnu sezonu dobro pokrivenu ponudom ispaše, a osobito njezin kraj, tj. listopad, te je zbog toga u pašnim travno-djetelinskim smjesama potrebno imati, osim trava hladne sezone, i višegodišnje kulture otporne na sušu i ljetnu vrućinu (lucernu na kvalitetnim tlima i crvenu djetelinu na lošijim tlima, te trave tople sezone – zubaču i divlji sirak, bez obzira na plodnost tla).

Projekcije su pokazale da je u tovu junadi na paši najveća dnevna konzumacija suhe tvari upravo na kraju pašne sezone (10 do 12 kgST/grlu/dan), isto kao i kod odgoja teladi na pašnjacima (22 kgST/dan/par krava tele), te bi zbog toga pašnjake trebalo dimenzionirati tako da i krajem pašne sezone nude odgovarajuću količinu ispaše. Na sreću, značajan dio pašnih površina se krajem proljeća kosi za pripremu sijena ili silaže, tako da se košene površine od ljeta uključuju u pašnu rotaciju i tako nadopunjuju nedostatnu ponudu onog dijela površina koji je napasivan od proljeća.

Podatak o ukupno potrebnim površinama (za proizvodnju uskladištenih krmiva i ispaše) uz podatke o njihovim pojedinačnim udjelima su neophodni za pravilno planiranje krmnih sustava, zbog čega je potrebno izraditi računske projekcije proizvodnje i konzumacije krmiva.

#### 4. ZAKLJUČAK

Provedene projekcije pokazale su da se projicirane linije govedarske proizvodnje međusobno razlikuju po dnevnoj konzumaciji i po godišnjim kumulantama konzumirane suhe tvari po grlu ovisno o tome da li je stoka hranjena TMR-obrocima ili u *grass-fed* sustavu. Godišnje kumulante projicirane za stoku u *grass-fed* sustavima bile su manje negoli za stoku hranjenu TMR-obrocima jer je u *grass-fed* mliječnom govedarstvu očekivana manja dnevna konzumacija zbog nedostatka koncentriranih krmiva u obrocima i zbog manje mliječnosti po grlu, a u tovu junadi zato što je očekivani prirast na paši, a osobito zimi na sijenu, manji od prirasta junadi hranjenih TMR-obrocima, što za posljedicu ima manju tjelesnu masu junadi i manju dnevnu konzumaciju krmiva. Projekcije su pokazale da se najveća dnevna konzumacija krmiva treba očekivati za vrijeme laktacije muznih krava, dojenja teladi u sustavu krava-tele i u drugoj polovici tova kod tova junadi. Ta spoznaja omogućuje sinkroniziranje ponude ispaše s najvećim potrebama što je izuzetno važno u *grass-fed* sustavima gdje se ispaša koristi kao najjeftinija i najkvalitetnija krma koja omogućuje glavninu ciljane proizvodnje mlijeka i prirasta junadi. Sinkronizacija se vrši planiranjem pripusta bikova među krave 9 mjeseci prije početka pašne sezone. Projekcije su pokazale i da je važno cijelu pašnu sezonu, a osobito njezin kraj, imati pokrivenu obilnom ponudom kvalitetne ispaše. Zbog toga u pašne biljne zajednice treba uključiti krmne kulture dobrog proljetnog, ljetnog i jesenskog prirasta (trave hladne i tople sezone i lucernu, crvenu i bijelu djetelinu).

## 5. POPIS LITERATURE

1. AHDB (2023): Calculating dry matter intakes for rotational grazing of cattle. Agriculture and Horticulture Development Board. Middlesbrough Business Park, Siskin Parkway East, Coventry, CV3 4PE. UK. <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/calculating-dry-matter-intakes-for-rotational-grazing-of-cattle>
2. Cherney, J. H., Kallenbach, R. L. (2007.): Forage Systems for Temperate Humid Areas. In: Barnes, R. F., Nelson, J. C., Moore, K. J., Collins, M. (2007.): Forages – the science of grassland agriculture. Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA.
3. Darby, H., Flack, S., Ziegler, S. (2022.): Cost of Production on Grass-fed Dairy Farms in the Northeast. The University of Vermont, Agricultural and Life Sciences. Vermont. [chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglcfindmkaj/https://www.uvm.edu/sites/default/files/Northwest-Crops-and-Soils-Program/Articles\\_and\\_Factsheets/2018-2020\\_COP\\_Report\\_1\\_Cost\\_of\\_Grassfed\\_Production.pdf](https://www.uvm.edu/sites/default/files/Northwest-Crops-and-Soils-Program/Articles_and_Factsheets/2018-2020_COP_Report_1_Cost_of_Grassfed_Production.pdf)
4. Gantner, R, Bukvić, G., Steiner, Z. (2021.): Proizvodnja krmnoga bilja. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek. Osijek.
5. HAPIH (2022.): Govedarstvo. Godišnje izvješće 2021. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu. Osijek. P.B., Kiesling, H. E.,
6. Hibbard, C. A., Thrift, T. A. (1992.): Supplementation of Forage-Based Diets: Are Results Predictable? *Journal of Animal Science* 70 (Suppl. 1):181. (Abstr.)
7. Kerley, M. S., Lardy, G. P. (2007.): Grazing Animal Nutrition. In: Barnes, R. F., Nelson, J. C., Moore, K. J., Collins, M. (2007.): Forages – the Science of Grassland Farming. Blackwell Publishing. Ames, Iowa, USA.
8. Kloppenburg, P. B., Kiesling, H. E., Kirsey, R. E., Donart, G. B. (1995.): Forage quality, intake, and digestibility of yearlong pastures for steers. *Journal of Range Management* 48:542-548.
9. Kolver, E., S., Muller, L. D. (1998.): Performance and Nutrient Intake of High Producing Holstein Cows Consuming Pasture or a Total Mixed Ration. *Journal of Dairy Science* 81:1403-1411.
10. Lalman, D., Richards, C. (2014.): Nutrient Requirements of Beef Cattle. Department of Animal Science, Oklahoma Cooperative Service Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University.

- <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1921/E-974web.pdf>  
(posjećeno 4.10.2017. u 9h)
11. NRC (1996.): Nutrient Requirements of Beef Cattle, 7th revised ed. National Academy Press. Washington, D.C.
  12. NRC (2001.): Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
  13. O'Neill, B. F., Deighton, M. H., O'Loughlin, B. M., Mulligan, F. J., Boland, T. M., O'Donovan, M., Lewis, E. (2011.): Effects of a perennial ryegrass diet or total mixed ration diet offered to spring-calving Holstein-Friesian dairy cows on methane emissions, dry matter intake, and milk production. *Journal of Dairy Science* 94:1941-1951.
  14. Rayburn, E. (2022.): Dry Matter Intake by Cattle. West Virginia University. <https://extension.wvu.edu/agriculture/pasture-hay-forage/animal-nutrition/-dry-matter-intake-by-cattle> posjećeno 6.2.2024. u 13:51 h.
  15. Ribeiro Filho, H. M. N., Delagarde, R., Peyraud, J. L. (2005.): Herbage intake and milk yield of dairy cows grazing perennial ryegrass swards or white clover/perennial ryegrass swards at low- and medium-herbage allowances. *Animal Feed Science and Technology* 119:13–27.
  16. Ringwall, K. (2012.): Reaching Maximum Gains on Grass Beef. The Cattle Site. <https://www.thecattlesite.com/articles/3228/reaching-maximum-gains-on-grass-beef> Posjećeno 12.02.2024. u 9 h.
  17. Wheeler, B. (1996.): Guidelines for Feeding Dairy Cows. Government of Ontario, Canada, Agricultural and rural division. [http://www.fao.org/prods/gap/database/gap/files/1334\\_GUIDELINES\\_FOR\\_FEEDING\\_DAIRY\\_COWS.HTM](http://www.fao.org/prods/gap/database/gap/files/1334_GUIDELINES_FOR_FEEDING_DAIRY_COWS.HTM) (posjećeno 1.7.2015. u 9h)



## 6. POPIS TABLICA I GRAFIKONA

1. Tablica 1. Kvaliteta ispaše engleskog ljujla i TMR-a te konzumacija ST-a krava na ispaši engleskim ljujlem i na hranidbi TMR-om u Irskoj (O'Neill i sur., 2011.) – stranica 2.
2. Tablica 2. Konzumacija ST-a i mliječnost krava ovisno o tipu obroka (Kolver i Muller, 1998.) – stranica 2.
3. Tablica 3. Utjecaj obroka ispaše po kravi na dan, na konzumaciju organske tvari ispaše, mliječnost i kvalitetu ispaše (Ribiero Filho i sur., 2005.) – stranica 3.
4. Tablica 4. Ciljana dnevna konzumacija suhe tvari krme kod krava od sredine do kraja laktacije (Beth Wheeler, 1996.) – stranica 4.
5. Tablica 5.: Maksimalna konzumacija ST-a sijena kod krava, ovisno o kvaliteti sijena (Wheeler, 1996.) – stranica 4.
6. Tablica 6. Ciljana konzumacija i kvaliteta dnevnog obroka za junad u uzrastu (NRC, 1996., cit. Kerley i Lardy, 2007., konzumaciju % od TM-a izračunali autori) – stranica 6.
7. Tablica 7. Kapacitet konzumacije suhe tvari voluminoznih krmiva kod krava za proizvodnju teladi za tov (Hibbard i Thrift, 1992., cit. Lalman i Richards, 2014.) – stranica 8.
8. Tablica 8. Usporedba konzumacije suhe tvari (ST) i proizvodnosti TMR-hranjenih goveda i *grass-fed* goveda – stranica 18.
9. Tablica 9. Prisutnost ispaše s više od 50% u ukupnoj godišnjoj konzumaciji krmiva – stranica 19.
10. Grafikon 1. Projekcija konzumacije suhe tvari krmiva kod holstein-frizijskih krava u intenzivnom mliječnom govedarstvu u Hrvatskoj (vlastita projekcija prema literaturnim izvorima iz Uvoda i spoznajama iz praktičnog iskustva prof.dr.sc. Zvonimira Steinera) – stranica 11.
11. Grafikon 2. Dnevna i kumulativna konzumacija suhe tvari ispaše i sijena za *grass-fed* kravu (vlastita projekcija)- stranica 12.
12. Grafikon 3. Projekcija dnevnog prirasta i kretanja tjelesne mase junadi u tovu (vlastita projekcija)- stranica 13.
13. Grafikon 4. Dnevna i kumulativna konzumacija suhe tvari TMR-obroka u tovu junadi u trljanju 10 mjeseci (300 dana tova, vlastita projekcija) – stranica 13.
14. Grafikon 5. Očekivani dnevni prirast i tjelesna masa *grass-fed* junadi u tovu (vlastita projekcija) – stranica 16.

15. Grafikon 6. Projekcija dnevne i kumulativne konzumacije tovne junadi tijekom godinu dana hranidbe u *grass-fed* sustavu (vlastita projekcija) – stranica 16.

16. Grafikon 7. Projekcija konzumacije ST ispaše i uskladištenih krmiva u sustavu krava-tele s podešenom sinkronizacijom najvećih potreba (tijekom dojenja) s najvećom ponudom ispaše (vlastita projekcija) – stranica 17.