

Napasivanje kao čimbenik proizvodnosti tovne junadi

Špoljar, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:131084>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-04**



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

Ivan Špoljar

Diplomski sveučilišni studij Ekološka poljoprivreda

NAPASIVANJE KAO ČIMBENIK PROIZVODNOSTI TOVNE JUNADI

Diplomski rad

Osijek, 2023.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Špoljar

Diplomski sveučilišni studij Ekološka poljoprivreda

NAPASIVANJE KAO ČIMBENIK PROIZVODNOSTI TOVNE JUNADI

Diplomski rad

Povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Gordana Bukvić, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Ranko Gantner, mentor
3. prof. dr. sc. Pero Mijić, član

Osijek, 2023.

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. MATERIJAL I METODE.....	3
3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	4
3.1. Prirast tjelesne mase junadi hranjenih TMR-obrokom i na paši	4
3.2. Dnevna, sezonska i ukupna konzumacija suhe tvari krmiva	5
3.3. Utjecaj biljne mase na konzumaciju suhe tvari i prirast junadi.....	9
3.4. Utjecaj dnevnog obroka ispaše na konzumaciju suhe tvari i prirast junadi.....	10
3.5. Utjecaj biljnih vrsta u ispaši	11
3.5.1. Trave hladne sezone	11
3.5.2. Trave tople sezone.....	13
3.5.3. Višegodišnje mahunarke	14
3.6. Dimenzioniranje pašnjaka i sjenokoše	15
3.7. Metode napasivanja ili zaposjedanja pašnjaka	20
3.8. Prinosi pašnjaka.....	22
3.9. Travnjački resursi u Hrvatskoj	23
3.10. Melioracije pašnjaka i agrotehnika na pašnjacima	23
4. RASPRAVA.....	27
5. ZAKLJUČAK.....	30
6. POPIS LITERATURE.....	31
7. SAŽETAK.....	34
8. SUMMARY	35
9. POPIS TABLICA.....	36
10. POPIS SLIKA	36
11. POPIS GRAFIKONA.....	36
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....	37
BASIC DOCUMENTATION CARD	38

1. UVOD

Gospodarska aktivnost tova junadi uključuje držanje i hranidbu životinja, najčešće od razvojne faze teleta starosti oko 6 mjeseci i tjelesne mase od oko 200 kg/grlu (što se podudara s odbijanjem teleta od sise), sve do isporuke životinja kod završne tjelesne mase između 400 i 700 kg/grlu, ovisno o cilju i intenzitetu tova. Telad mogu ući u tov i mnogo mlađa, ali tada im je potrebno u obrok davati mliječnu zamjenicu, što se najčešće događa na farmama gdje se uzgajaju muzne krave, i neće biti predmetom proučavanja u okviru ovoga rada. Vremenska dužina tova ovisi o ciljanoj izlaznoj tjelesnoj masi, ciljanoj starosti životinje pri klanju i brzini prirasta tjelesne mase. Prema Uremoviću (2004.), za tov se koriste mesne pasmine goveda *šarole*, *limuzin*, *hereford*, *angus*, *aberdin angus*, belgijsko bijelo-plavo govedo i kombinirana pasmina *simentalac*.

Uremović (2004.) je, s obzirom na dob životinja pri klanju, tov podijelio na tov mlađe junadi (do 15 mjeseci starosti), tov starije junadi (do 24 mjeseca starosti) i tov odraslih goveda (vjerojatno starijih od 24 mjeseca).

S obzirom da mlađe životinje imaju mekše i nježnije meso (tj. potrošaču poželjnije meso), obično se prodajom mlađih životinja postižu veće prodajne cijene po kilogramu žive tjelesne mase. Zbog toga su tovljači zainteresirani za brzi tov, tj. da životinja postigne ciljanu završnu tjelesnu masu od 650 do 700 kg/grlu u što kraće vrijeme, po mogućnosti do starosti od 18 mjeseci.

Prema Caputu (1996.), ako se proizvodi mlada junad (tzv. *baby-beef*), tada tov traje do mlađe dobi (između 14 i 18 mjeseci starosti), do izlazne tjelesne mase između 425 i 550 kg/grlu. Trajanje tova je tada između 8 i 12 mjeseci. Procijenjeni prosječni dnevni prirast na temelju izlazne i ulazne mase i trajanja tova ovdje je samo oko 0,95 kg/grlu/dan. Kakogod, danas se u tovljačkoj praksi na području sjeveroistočne Hrvatske za godinu dana tova postižu znatno veće izlazne tjelesne mase, pa je kod muške junadi izlazna tjelesna masa često oko 700 kg/grlu, što se postigne s apsolutnim prirastom od oko 500 kg/grlu tijekom 12 mjeseci tova, i prosječnim dnevnim prirastom od oko 1,37 kg/grlu/dan (osobna komunikacija s farmerom koji je htio ostati anonimn).

Manje intenzivan tov Uremović (2004.) je nazvao poluintenzivnim tovom, kada je prosječni prirast u tovu između 1 i 1,1 kg/grlu/dan, a starost utovljene junadi je 18 do 20 mjeseci.

Osim intenzivnog i poluintenzivnog tova, prisutna je i praksa ekstenzivnog tova, kada se ostvaruju niži prosječni dnevni prirasti, a dužina tova je posljedično duža, do ostvarenja ciljane završne tjelesne mase kod isporuke juneta.

Ivanković i Mijić (2020.) su opisali tehnologiju tova junadi na paši, gdje u tov ulazi tele koje je odbijeno od sise, a hrani se ispašom, i može se prihranjivati voluminoznim i koncentriranim krmivima. Pri tome su Ivanković i Mijić (2020.), fazu pašnog tova (do tjelesne mase 450 kg/grlu) prikazali kao prethodnicu stajskom tovu (do završnih 650 kg/grlu). Sporiji prirast tijekom pašne faze tova može se kompenzirati bržim prirastom tijekom stajske faze tova.

Tov junadi se u cijelosti može odvijati na paši u onim predjelima gdje pašna sezona ne prestaje, kao npr. na Novom Zelandu. Tu se za cijelo vrijeme tova koriste glavne prednosti ispaše u odnosu na uskladištena krmiva: najniža cijena koštanja krme, svježina i visoka kvaliteta krme, te zdravstvene prednosti povezane sa slobodnim kretanjem životinja i konzumacijom svježe zelene krme (Gantner i sur., 2021.). Napasivanje je osobito važno u sve popularnijem ekološkom uzgoju (Senčić i sur., 2011.; Uremović i sur., 2008.).

Kod tova *grass-fed* certificirane junadi u predjelima gdje zima prekida pašnu sezonu, napasivanje tijekom pašne sezone zamjenjuje se hranidbom uskladištenim voluminoznim krmivima tijekom razdoblja zimske hranidbe, uvijek bez korištenja koncentriranih krmiva. Junad i junetina pod oznakom *grass-fed* je povezana s premijskom maloprodajnom cijenom. S obzirom da se hranidba kroz cijeli tov odvija bez upotrebe koncentriranih krmiva (bez zrna žitarica, bez uljanih pogača i sačmi), očekivani prosječni dnevni prirasti su znatno manji negoli kod intenzivnog stajskog tova. Pojam proizvodnost tovnje junadi podrazumijeva dva parametra: prosječni dnevni prirast tjelesne mase po grlu, i ukupni prirast po jedinici proizvodne površine, tj. hektaru krmnog bilja.

Ciljevi istraživanja su prikazati:

1. Utjecaj biljne mase na konzumaciju i prirast junadi;
2. Utjecaj dnevnog obroka ispaše na konzumaciju i prirast junadi;
3. Vrste pašnjaka i njihov godišnji prinos krme;
4. Metode napasivanja ili metode zaposjedanja pašnjaka.

2. MATERIJAL I METODE

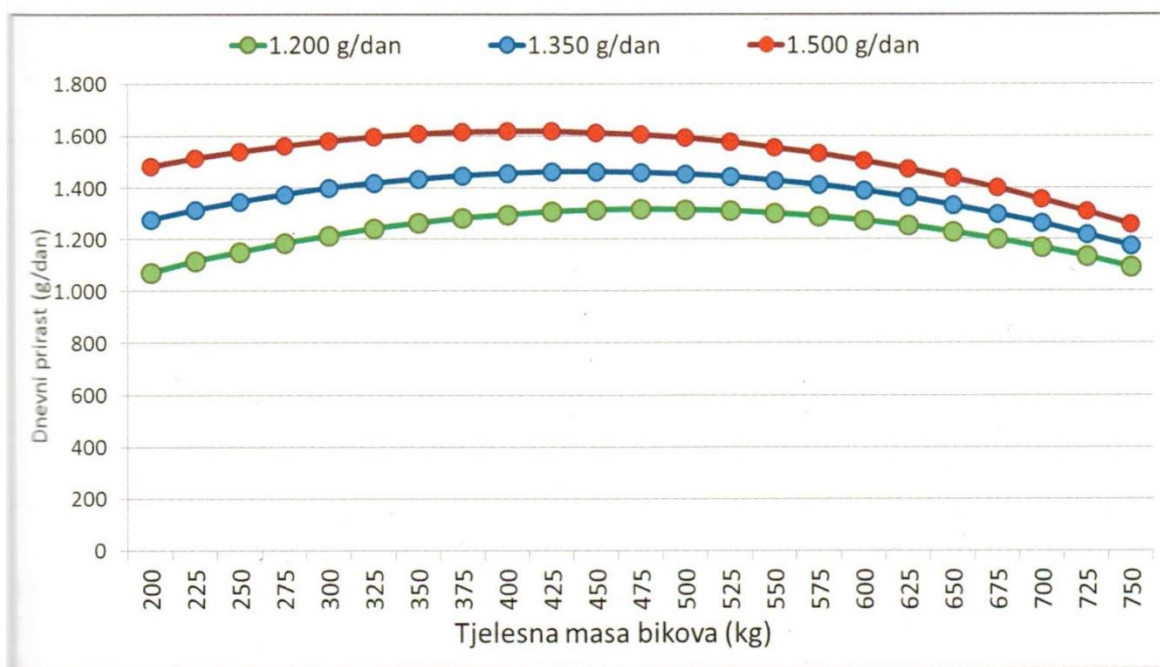
Istraživanje je provedeno prikupljanjem relevantnih literaturnih referenci na teme prosječnog dnevnog prirasta tovne junadi, utjecaja biljne mase na konzumaciju suhe tvari ispaše i prirast junadi, utjecaja ponuđenog dnevnog obroka ispaše na konzumaciju ispaše i prirast junadi, utjecaj biljnih vrsta u ispaši, metodama napasivanja, travnjačkih resursa, njihove proizvodnosti, melioracija i agrotehnike na travnjacima. Iz prikupljenih literaturnih referenci preuzeti su podaci o rezultatima prethodnih istraživanja, kao i o uvjetima i postupcima kojima su istraživanja bila provedena. Osim spoznaja iz znanstvenih publikacija, korištene su i spoznaje iz stručnih publikacija. Nakon prikupljanja potrebnih podataka, isti su klasificirani i sustavno prikazani. Na temelju sinteze spoznaja izvedeni su zaključci ovoga rada. Rad je napisan u tipu preglednog rada.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

3.1. Prirast tjelesne mase junadi hranjenih TMR-obrokom i na paši

Prema NRC-tablicama (1996., cit Kerley i Lardy, 2007.), prosječni dnevni prirast junadi u tovu ovisi o kvalitetni potpunog dnevnog TMR-obroka. TMR-obroci niske energetske i bjelančevinaste vrijednosti povezani su s niskim prosječnim prirastima tjelesne mase (TM), tek oko 0,3 kg/dan. Obroci srednje energetske i bjelančevinaste vrijednosti omogućuju veće prosječne priraste tjelesne mase, od oko 1 kg/dan, dok obroci visoke energetske i bjelančevinaste vrijednosti omogućuju prosječne priraste od oko 1,4 kg/dan.

Prema Ivankoviću i Mijiću (2020.), dnevni prirasti muške simentalke junadi u tovu variraju oko prosjeka za cijelo razdoblje tova, tako da se sredinom tova, kod tjelesne mase od oko 425 kg postižu najbrži prirasti, a početkom i krajem tova bivaju manji od prosjeka (Grafikon 1., Ivanković i Mijić, 2020.).



Grafikon 1. Varijacija prirasta tjelesne mase tijekom tova muške simentalke junadi (Ivanković i Mijić, 2020.)

Prema kompilaciji podataka o ostvarenim prosječnim prirastima tjelesne mase junadi na ispaši (Gantner i sur., 2021.), prirast na pašnjacima može varirati u velikom rasponu, od negativnog (u

slučajevima oskudne i loše ispaše) do vrlo dobrog, čak i malo većeg od 1 kg/dan. Najznačajniji čimbenici koji utječu na prirast junadi na paši su dnevna konzumacija suhe tvari ispaše, veličina (i visina) biljne mase na pašnjaku ili podjedinici pašnjaka pred puštanje grla na pašu, ponuđeni dnevni obrok ispaše i kvaliteta ispaše, koja je najviše određena razvojnom fazom biljaka u pašnjaku i prevladavajućom vrstom biljaka u pašnjaku.

S obzirom da ispaša ima posebno važnu ulogu u proizvodnji *grass-fed* certificirane junadi, važno je napomenuti da se tu mogu relativno lako postići zadovoljavajući prirasti tijekom pašne sezone, i to između 1,0 i 1,13 kg/grlu/dan (Ringwall, 2012., North Dakota State University). Prema istome autoru, u proizvodnji *grass-fed* junadi najveći je izazov održati prihvatljiv prirast tijekom razdoblja zimske hranidbe, kako bi dob isporučenog junca bila do 2 godine starosti. S obzirom da u tov ulazi tele staro 6 mjeseci i teško oko 200 kg/grlu, za tov preostaje 18 mjeseci, tijekom kojih junac treba postići ciljanu izlaznu tjelesnu masu. Ciljana izlazna tjelesna masa je prema Ringwallu (2012.) barem 540 kg, dok bi prema očekivanjima hrvatskih tovljača trebala biti 650 do 700 kg/grlu. Prema Ringwallu (2012.), tijekom 18 mjeseci tova apsolutni prirast bi trebao biti barem 340 kg/grlu, odnosno prosječni dnevni od barem 0,63 kg/grlu/dan. Za postizanje ambicija hrvatskih tovljača od 650 do 700 kg/grlu, za 18 mjeseci tova ukupni prirast bi trebao biti 450 do 500 kg/grlu, a prosječni dnevni prirast 0,83 do 0,92 kg/grlu/dan. Ako tov traje 18 mjeseci, tada tov uključuje dvije pašne sezone i jednu sezonu zimske hranidbe (ako se telad odbija od sise u proljeće), ili jednu pašnu sezonu i dvije sezone zimske hranidbe (ako se telad odbija od sise u jesen).

3.2. Dnevna, sezonska i ukupna konzumacija suhe tvari krmiva

Očekivana dnevna konzumacija suhe tvari krmiva je prilično pouzdana odrednica za projiciranje ukupne konzumacije suhe tvari tijekom cjelokupnog tova, ali i tijekom pojedinih faza tova, koje se mogu vremenski podudarati s pašnom sezonom i sezonom zimske hranidbe. Sva krmiva koja se koriste u hranidbi životinja sadržavaju vodu. Različite vrste sijena, kao suha krmiva, sadrže malo vode, tek oko 15 %. Sjenaže sadrže oko 50 % vode, silaže sadrže oko 65 % vode, a svježa zelena trava sadrži oko 83 % vode (Gantner i sur., 2021.). Sve hranjive tvari iz navedenih tipova krmiva nalaze se u suhoj tvari krmiva, dok preostala voda nema energetske niti bjelančevinaste vrijednosti. Dnevna konzumacija suhe tvari krmiva je jedna od najvažnijih odrednica proizvodnosti i kondicije životinja jer se konzumacijom suhe tvari krmiva unose hranjive tvari u organizam

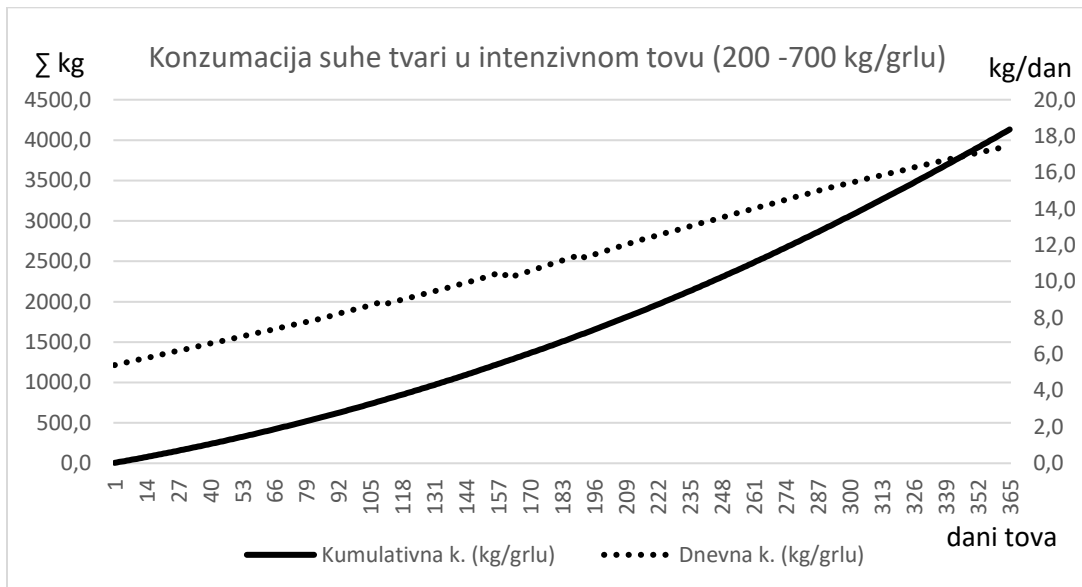
životinje (bjelančevine, ugljikohidrati, masti, vlakna). Naime, bez dovoljne konzumacije suhe tvari krmiva, životinje mogu imati nisku proizvodnost (tj. nizak dnevni prirast tjelesne mase ili nisku dnevnu proizvodnju mlijeka), a mogu čak i mršavjeti. Kod tovine junadi očekivana konzumacija suhe tvari (ST) varira: raste s veličinom životinje, tj. s njenim porastom tjelesne mase. Kod junadi koja se tove u stajama s potpunim TMR obrocima, sastavljenima od voluminoznih i koncentriranih krmiva, očekivana dnevna konzumacija suhe tvari je prikazana u tablici 1.

Tablica 1. 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 _{ST} /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

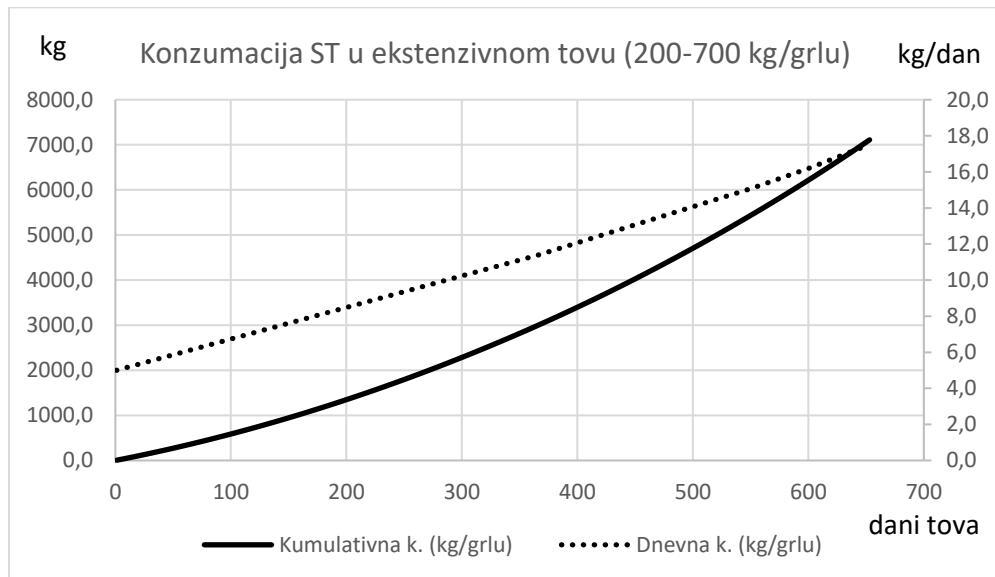
Za potrebe planiranja proizvodnje krmiva (ispaše i uskladištenih krmiva) osobito je važno poznavati sezonsku i godišnju konzumaciju suhe tvari po grlu tovljene stoke. Naime, nosivost pašnjaka za broj junadi proporcionalna je prinosu ispaše (kg_{ST}/ha) i obrnuto proporcionalna sezonskoj konzumaciji ispaše po grlu (kg_{ST}/grlu). Nosivost cjelokupnih proizvodnih površina proporcionalna je ponderu prinosa svih korištenih krmiva (ispaša + uskladištena krmiva) i obrnuto proporcionalna godišnjoj konzumaciji po grlu.

Iz grafikona dnevne i kumulativne konzumacije ST lako se može očitati procjena konzumacije ST za bilo koje razdoblje tova. Tako je u intenzivnom tovu potrebno 365 dana tova da se od teleta od 200 kg/grlu dobije junac za isporuku od 700 kg/grlu (Grafikon 2.). U takvom tovu dnevna konzumacija ST raste od početnih 5,4 kg_{ST}/grlu na završnih 17,5 kg_{ST}/grlu. Kumulanta konzumacije tijekom cijelog tova je 4 132 kg_{ST}/grlu.



Grafikon 2. Projekcija dnevne i kumulativne konzumacije suhe tvari po grlu u intenzivnom tovu (izradio autor)

U ekstenzivnom tovu (na paši i voluminoznim krmivima bez prihrane koncentratima) prirasti su sporiji, pa je potrebno duže vrijeme tova, koje ima za posljedicu veću kumulativnu konzumaciju suhe tvari krmiva (Grafikon 3.). Projekcija je rađena za prosječni dnevni prirast od 0,765 kg/grlu/dan, za trajanje tova od 653 dana do tjelesne mase od 700 kg/grlu i starosti pri isporuci od 28 mjeseci ili 2 godine i 4 mjeseca. Projekcija je izrađena za dnevnu konzumaciju ST-a 2,5 % u odnosu na tjelesnu masu. Dnevna konzumacija je na početku bila 5 kg_{ST}/grlu/dan, a na kraju tova 17,5 kg_{ST}/grlu/dan. Kumulanta do 653 dana tova je bila 7.110 kg_{ST}/grlu. S obzirom da ova projekcija ekstenzivnog tova upućuje na trajanje tova od 653 dana ili blizu 22 mjeseca, farmer može odlučiti da razdoblja najveće konzumacije smjesti u ono doba godine kada je najveća ponuda ispaše (topli dio godine, od sredine travnja do kraja listopada). Iz Grafikona 3 je očito da će june u tovu proći dva razdoblja zimske hranidbe i dvije pašne sezone. Preklapanje druge pašne sezone sa zadnjih 6 mjeseci tova omogućiti će da najveći dio konzumirane krme bude upravo ispaša. Plansko preklapanje postiže se planskim puštanjem bikova među krave. Takvo preklapanje će ujedno omogućiti i da telad bude othranjena na pašnjaku, od početka do kraja pašne sezone. Za potrebe projekcija i računskih primjera, u ovome će se radu pojam dnevna konzumacija ispaše označavati skraćenicom DKI (kg_{ST}/grlu/dan).



Grafikon 3. Projekcija dnevne i kumulativne konzumacije suhe tvari po grlu u ekstenzivnom tovu (izradio autor)

S obzirom na visoku starost životinja nakon 653 dana tova, odnosno ukupnu starost od 2 godine i 4 mjeseca, za očekivati je nižu prodajnu cijenu isporučenih životinja, koja više nisu junad nego se smatraju odraslim govedima. Za postizanje bolje cijene, možda je bolje ranije završiti s tovom, makar bila manja završna tjelesna masa.

Prema Megan Filbert (2019.), najbolje je da je junad još uvijek porastu u vrijeme kada se isporučuje iz tova. Prosječni dnevni prirast od 0,9 kg/grlu/dan tokom zadnjih 6 mjeseci tova se smatra dobrom osnovom za završetak. Megan Filbert (2019.) navodi da se *grass-fed* junad isporučuju kod tjelesne mase 450 do 540 kg/grlu, vjerojatno zato što uz skromne priraste junad ne stigne narasti do veće tjelesne mase prije starosti od dvije godine.

U ovom diplomskom radu će se koristiti i projekcija konzumacije krmiva (ispaše i sijena) za junad skromnog prosječnog prirasta (0,765 kg/grlu/dan) do životne dobi od 2 godine, odnosno do 18 mjeseci tova, pri čemu će se podaci o konzumaciji iščitati iz Grafikona 3. Dakle, nakon 18 mjeseci tova (tj. nakon 540 dana), ukupna konzumacija ST je 5.285 kg_{ST}/grlu, a dnevna konzumacija u zadnjem danu tova je 14,9 kg_{ST}/grlu/dan. Prema istoj projekciji, izlazna tjelesna masa bi bila 595 kg/grlu (pod uvjetom da se ostvari prosječni dnevni prirast od 0,765 kg/grlu/dan).

3.3. Utjecaj biljne mase na konzumaciju suhe tvari i prirast junadi

Prema Allenovoj i sur. (2011.), termin biljna masa (BM) označava zatečenu biljnu masu na pašnjaku izraženu po jedinici površine, i to kao čistu suhu tvar biljne mase. Izvedene mjerne jedinice za biljnu masu su t_{ST}/ha , kg_{ST}/ha ili kg_{ST}/m^2 . Biljna masa se može izražavati kao cjelokupna biljna masa iznad razine tla, ili kao lako dostupna biljna masa iznad visine lakog odgrizanja, koja je za goveda 4 cm iznad ravnine tla, a za ovce 2 cm iznad ravnine tla (Gantner i sur., 2021.). Veličina biljne mase utječe na konzumaciju ispaše i proizvodnost životinja. Naime, niska biljna masa, npr. od 1.000, ili čak samo 500 kg_{ST}/ha (iznad 4 cm) ograničava konzumaciju od strane pašnih životinja na manju od maksimalno moguće jer životinje zagrizima odgrizaju vrlo malo biljne mase, imaju male zalogaje, a i moraju se mnogo kretati da bi popasli dovoljno krme. Naime, kod niske biljne mase, biljna masa potrebna za dnevni obrok životinje raširena je po velikoj površini pašnjaka. Ako je npr. ciljani dnevni obrok 15 $kg_{ST}/UG/dan$, a biljna masa samo 500 kg_{ST}/ha , tada je lako dostupna biljna masa raširena na površini od 300 m^2 .

Velika biljna masa, npr. veća od 2.500 ili 3.000 kg_{ST}/ha (iznad 4 cm visine) najčešće je povezana s velikom visinom biljaka, lakim polijeganjem biljaka po tlu, starenjem i žućenjem listova, starenjem i otvrdnjavanjem stabljike, i sveukupnim padom kvalitete i iskoristivosti krme, odnosno ispaše. Tako je u Nebraski (SAD, Anderson i sur., 1988) ustanovljen viši prosječni dnevni prirast tjelesne mase junaca napasivanih na biljnoj masi od oko 2,5 t_{ST}/ha (0,77 do 0,98 kg/dan) negoli na biljnoj masi od 5,15 t_{ST}/ha (samo 0,45 kg/dan). Istraživanje je bilo provođeno na travi tople sezone *switchgrass* (*Panicum virgatum* L.).

Raspon optimalne veličine biljne mase pred početak ispaše (BM_p) je obično između 1.500 i 2.500 kg_{ST}/ha . Takva biljna masa omogućuje velike zalogaje, a životinje imaju ponuđeno obilje krme na relativno maloj površini. Dnevni obrok od 15 $kg_{ST}/UG/dan$ je kod biljne mase od 2.000 kg_{ST}/ha raširen na površini od samo 75 m^2 .

Sukladno navedenom, početna biljna masa (BM_p) pred puštanje životinja na pašnjak bi trebala biti između 1,5 i 2,5 t_{ST}/ha , a završna (ili rezidualna) biljna masa (BM_r) bi trebala biti barem 0,5 t_{ST}/ha , a bolje 1 t_{ST}/ha . Ponekad je korisno ostaviti i nešto višu rezidualnu biljnu masu, jer će veća preostala lisna masa omogućiti brži ponovni porast trave za vrijeme njihove regeneracije nakon ispaše, i posljedično veći godišnji prinos pašnjaka. Zbog toga se može preporučiti raspon rezidualne biljne mase (BM_r) između 0,5 i 1,0 t_{ST}/ha .

Biljna masa ciljana za iskorištavanje napasivanjem jest razlika (ili diferencija) između početne i rezidualne biljne mase: $BMd = BMP - BMr$

Npr., ako je početna biljna masa $2,5 t_{ST}/ha$, rezidualna biljna masa $1,0 t_{ST}/ha$, tada je diferencija ciljana za ispašu, $BMd = 2,5 t_{ST}/ha - 1,0 t_{ST}/ha = 1,5 t_{ST}/ha$.

3.4. Utjecaj dnevnog obroka ispaše na konzumaciju suhe tvari i prirast junadi

Ponuđeni dnevni obrok ispaše (DOI) uvelike određuje dnevnu konzumaciju suhe tvari ispaše. Ako se stoci, svaki novi dan, dodjeljuje nova površina pašnjaka, dnevna konzumacija ispaše ne može biti veća negoli je ponuđeni dnevni obrok ispaše. Naime, prema definiciji, dnevni obrok ispaše predstavlja ponuđenu biljnu masu ispaše (po) jednoj pašnoj životinji ili jednom uvjetnom grlu tijekom jednog pašnog dana. Radi ostvarenja ciljane dnevne konzumacije suhe tvari ispaše (DKI), životinjama je potrebno ponuditi dnevni obrok ispaše barem 20 % veći od DKI, a u slučaju da ispašu čine starije biljke (grubljih stabljike, požutjelih listova), tada DOI treba biti i mnogo veći od DKI, zato da bi se životinjama omogućila selektivna konzumaciji ili izbiranje kvalitetnijih biljnih dijelova (Gantner i sur., 2021.). Za ciljani DKI od $15 kg_{ST}/UG/dan$, potreban dnevni obrok ispaše je: $DOI = 15 kg_{ST}/UG/dan \times 1,2 = 18 kg_{ST}/UG/dan$.

U terenskom istraživanju Berette i sur. (2006.) u Urugvaju, povećanje dnevnog obroka ispaše omogućavalo je veću dnevnu konzumaciju suhe tvari ispaše i veći prirast tjelesne mase junadi pasmine hereford (tjelesne mase oko 282 kg po grlu), što je vidljivo u Tablici 2. Prihrana prekrupom kukuruza također je povećala dnevni prirast tjelesne mase.

Tablica 2. Utjecaj obroka ispaše i dohrane zrnom kukuruza na prirast junadi pasmine hereford i iskorištenje ispaše u Urugvaju (Beretta i sur., 2006.)

Dohrana prekrupom zrna kukuruza (% od TM-a)	0			1		
	3	6	9	3	6	9
Ponuđeni dnevni obrok ispaše (ST, % od TM-a)						
Prosječni dnevni prirast tjelesne mase (kg/dan/grlo)	0,299	0,483	0,667	0,761	0,804	0,733
Dnevna konzumacija ispaše (ST, % od TM-a)	2,2	2,8	3,9	1,7	2,9	3,3
Dnevna konzumacija zrna (% od TM-a)	0	0	0	0,86	0,87	0,81
Konzumacija zrna (kg/grlo/dan)	0	0	0	2,71	2,73	2,54
Biljna masa prije ispaše (kg_{ST}/ha)	3.928	3.701	3.676	3.379	3.802	3.724
Rezidualna biljna masa (kg_{ST}/ha)	1.045	1.949	2.097	1.392	1.972	2.352
Iskorištenje ispaše (%)	73,4	47,3	43,2	58,8	48,1	36,8
Visina tratine prije ispaše (cm)	20,9	20,0	19,7	18,6	21,6	20,7
Rezidualna visina tratine (cm)	4,2	7,9	9,8	5,8	8,9	11,7

Kastrirani muški friesian telci (TM oko 121 kg/grlo) su u Velikoj Britaniji (Jamieson i Hodgson, 1979.) imali veću dnevnu konzumaciju organske tvari ispaše kada im je bio ponuđen veći dnevni obrok ispaše (Tablica 3.).

Tablica 3. Utjecaj dnevnog obroka ispaše na konzumaciju organske tvari ispaše kod teladi (Jamieson i Hodgson, 1979.)

Dnevni obrok ispaše (ST, % od TM-a)	Prosječna dnevna konzumacija OT-a ispaše (% od TM-a)				Prosjek
	7. – 18.V	28.V – 8.VI	11. – 22.VI	2. – 13.VII	
3	2,58	2,41	2,30	2,37	2,41
5	3,35	3,14	2,70	2,42	2,90
7	2,96	2,90	2,95	2,36	2,79
9	3,10	3,05	3,28	2,40	2,96
Prosjek za razdoblje:	3,00	2,88	2,81	2,39	

3.5. Utjecaj biljnih vrsta u ispaši

3.5.1. Trave hladne sezone

U Velikoj Britaniji, Steen i sur. (2003.) su postigli visoke priraste junaca (1,1 kg/dan po grlu) i umjerene priraste junica (0,97 kg/dan po grlu) napasivanjem ne engleskom ljuju. Početna tjelesna masa junaca (križanci charolaisa) bila je oko 460 kg/grlo, dok je kod junica bila oko 406 kg/grlo. Završna tjelesna masa junadi bila je 613 kg/grlo, a kod junica 529 kg/grlo. Paralelno s tovom na pašnjaku provođen je i tov u staji, s TMR-obrokom baziranim na koncentriranim krmivima. Na koncentriranim obrocima ostvaren je brži prirast tjelesne mase (1,2 kg/dan) i veća završna tjelesna masa (630 kg/grlo za junad i 561 kg/grlo za junice), ali su polutke bile masnije (22,9 naspram 19,7 % masti kod junadi i 22,9 naspram 18,7 % masti kod junica). Masnoća kod grla hranjenih ispašom sadržavala je više polinezasićenih omega-3 masnih kiselina, koje se u posljednje vrijeme smatraju korisnima za zdravlje čovjeka. Pašnjak je sadržavao engleski ljuj koji je održavan na visini tratine 10 cm od tla.

Na sijanom pašnjaku koji se sastojao od vlasulje trstikaste, crvene djeteline, bijele djeteline i smiljkite roškaste u Urugvaju, prosječan prirast junaca pasmine hereford (TM oko 282 kg/grlu) bio je između 0,30 i 0,67 kg/dan bez prihrane, a uz prihranu zrnom kukuruza 0,73 do 0,80 kg/dan. Vlasulja trstikasta omogućuje različite priraste junadi, ovisno o tome da li se junad napasuje na travi koja je zaražena simbiotskom endofitnom gljivom ili nije. U četverogodišnjem istraživanju Hovelanda i sur. (1983., cit. Schmidt i Osborn, 1993.) u SAD-u, junad koja je pasla na pregonima

sa vlasuljom trstikastom zaraženom s endofitnom gljivom imala je nizak prosječni dnevni prirast od 0,5 kg/dan po grlu, dok je junad na slabo zaraženim pregonima (< 5 % zaraženih biljaka) imala prirast od 0,83 kg/dan po grlu.

Prosječni prirast TM-a junadi napasivanjem na klupčastoj oštrici (0,825 kg/dan po grlu) bio je veći negoli na vlasulji trstikastoj (oko 0,500 kg/dan po grlu) u istraživanju McLarena i sur. (1983.) kod Memphisa (Tennessee, humidni jugoistok SAD-a). Prosječna tjelesna masa junadi početkom pokusa bila je 230 kg/grlo, a napasivana je na pašnjacima s prevladavajućom klupčastom oštricom i bijelom djetelinom, a u alternativnoj varijanti na prevladavajućoj vlasulji trstikastoj i bijeloj djetelini. Klupčasta oštrica je održavana na visini od 7 do 14 cm, a vlasulja trstikasta na od 5 do 8 cm. Odnos zaposjedanja bio je četiri juneta do šest junadi po hektaru, prinos pašnjaka je bio od 4 do 7,5 t_{ST}/ha, a iskorištenje prinosa ispašom 80 % ili više.

Junad napasivana na vlasulji livadnoj imala je veće dnevne priraste (0,80 do 1,15 kg/grlu/dan) negoli junad na vlasulji trstikastoj (0,70 do 0,80 kg/grlu/dan) u Wisconsinu (SAD, Schaeffer i sur., 2014.) iako je obrok ispaše na vlasulji trstikastoj bio veći negoli na vlasulji livadnoj (Tablica 4.). Prisutnost bijele djeteline u tratini bila je povezana s većim prosječnim dnevnim prirastima za oko 0,2 kg/grlu/dan. S godinama korištenja smjesa, udio bijele djeteline je padao, a s njime i prirast junadi. Unatoč većem prirastu po grlu na vlasulji livadnoj, prirast po hektaru bio je veći na vlasulji trstikastoj, jer je njezin veći prinos omogućio veći odnos zaposjedanja po jedinici površine (UG/ha). U pokusu su napasivana junad pretežno pasmine angus, odbijena od sise, a napasivanje je započeto u proljeće. Turnusi napasivanja trajali su od dva do četiri dana po pregonu, a razdoblje regeneracije tratine 14 dana nakon prvoga turnusa, 21 dan nakon drugoga turnusa, i 28 dana nakon trećega turnusa. Korištena sorta vlasulje trstikaste bila je *Bariane*, slobodna od endofita.

Tablica 4. Prirast junadi na ispaši na vlasulji livadnoj i trstikastoj i njihovim smjesama s bijelom djetelinom u Wisconsinu (Schaeffer i sur., 2014.)

Godina	Ispaša	Prirast (kg/grlo/dan)	Prirast (kg/ha/god.)	Biljna masa (t_{ST} /ha)	Udio bijele djeteline (%)
2010.	Vlasulja livadna	0,80	800	3,28	-
	Vlasulja trstikasta	0,70	750	3,58	-
	Vlasulja livadna + bijela djetelina	1,05	1080	3,09	41
	Vlasulja trstikasta + bijela djetelina	0,95	960	3,28	38
2011.	Vlasulja livadna	0,80	600	2,49	-
	Vlasulja trstikasta	0,75	650	2,74	-
	Vlasulja livadna + bijela djetelina	0,95	680	2,29	29
	Vlasulja trstikasta + bijela djetelina	0,85	680	2,57	30
2012.	Vlasulja livadna	1,15	590	3,56	-
	Vlasulja trstikasta	0,80	680	4,16	-
	Vlasulja livadna + bijela djetelina	1,15	610	3,63	18
	Vlasulja trstikasta + bijela djetelina	0,90	650	4,03	8

Napasivanjem na mačjem repku u Kanadi, Rode i Pringle (1986.) su dobili visoki prirast junaca godišnjaka od 1,13 kg/dan. Prosječna dnevna konzumacija ST ispaše im je bila oko 3 % u odnosu na tjelesnu masu.

3.5.2. Trave tople sezone

Prema Gantneru i sur. (2021.), trave tople sezone daju dobar porast biljne mase tijekom ljeta, čime mogu kompenzirati nedostatak ispaše na travama hladne sezone uslijed njihova ulaska u ljetnu dormanciju.

Anderson i sur. (1988.) su u Nebraski (SAD, kontinentalna klima, vruća ljeta, hladne zime) ustanovili prosječan dnevni prirast tjelesne mase junadi (križanci *angusa*, *hereforda* i *simentalca*, početne tjelesne mase 303 do 315 kg) na *switchgrass* (*Panicum virgatum* L.) travi tople sezone između 0,45 i 0,98 kg/dan, ovisno o godini istraživanja i veličini (starosti) biljne mase. Kod biljne mase od oko 2,5 t_{ST} /ha prirasti su bili 0,77 ili 0,98 kg/dan, dok su kod biljne mase od 5,15 t_{ST} /ha bili samo 0,45 kg/dan.

Napasivanjem *Angus* križanaca na divljem sirku (*Sorghum halepense* L.) u Alabami (SAD, Rankins i Bransby, 1995.) postignuti su prosječni dnevni prirasti između 0,41 i 0,55 kg/dan tijekom ljetne pašne sezone.

Junad napasivana na zubači u Teksasu (SAD, Guerrero i sur., 1984.) imala je prosječne dnevne priraste tjelesne mase između 0,3 i 0,94 kg/dan. Veće vrijednosti su postizane napasivanjem na mlađoj travi i uz veće ponuđene dnevne obroke ispaše, čak do 7 % u odnosu na tjelesnu masu, dok su na zastarjeloj zubači ustanovljeni čak i negativni prirasti.

3.5.3. Višegodišnje mahunarke

Rotacijskim napasivanjem *Angus* junadi na čistoj lucerni u Argentini, Berone i sur. (2020.) su postigli prosječne dnevne priraste između 0,16 i 1,01 kg/dan, ovisno o dobu godine i godini istraživanja. Unutar navedenoga raspona, brži prirasti su postizani na mlađoj lucerni, a sporiji na starijoj, vjerojatno zbog većeg udjela lista i lakše probavljivih stabljika mlade lucerne. Berone i sur. (2020.) nisu izvjestili o mjerama prevencije nadama na ispaši, niti o gubicima uslijed nadama, vjerojatno zato što su premještanje junadi radili tijekom poslijepodneva, i uvijek kada je stoka sita, tj. kada burazi nisu prazni, kako bi se izbjeglo halapljivo žderanje.

Napasivanjem junadi na smjesi lucerne (70 %) i višegodišnjih trava u Manitobi (Kanada, Popp i sur., 1997.) postignuti su prosječni dnevni prirasti između 0,68 i 1,49 kg/dan, ovisno o odnosu zaposjedanja, varijanti zaposjedanja i godini istraživanja. Veći prirasti su dobivani kod odnosa zaposjedanja od 1,1 grlo/ha negoli kod 2,2 grla/ha. Prosječna tjelesna masa *charolais* i *simmental* × *hereford* junaca na početku pašne sezone bila je oko 352 kg/grlo.

U Španjolskoj je prirast junadi (između 224 i 450 kg tjelesne mase) bio prosječno oko 1,3 kg/dan kada su po volji pasli na lucerni (BM = 2,8 t_{ST}/ha) i bili prihranjivani s 1,8 kg_{ST}/grlu/dan zrna ječma (prosječno manje 0,6 % u odnosu na tjelesnu masu) (Blanco i sur., 2010.). Što se tiče bijele djeteline, pokazalo se da je njezin veći udio u biljnoj masi tratine s engleskim ljuljem povezan s bržim prirastima junica (*limousin* × *friesian*, početna TM oko 190 kg/glu) u Velikoj Britaniji (Yarrow i Penning, 2001., Tablica 5.).

Tablica 5. Utjecaj udjela bijele djeteline u tratini na prirast junica (Yarrow i Penning, 2001.)

Ciljani sadržaj bijele djeteline u tratini:	Niski	Srednji	Visoki
Rezultati u 1. godini pokusa:			
Prosječna biljna masa tratine (kg _{ST} /ha)	2.976	3.102	3.111
Prosječna biljna masa bijele djeteline (kg _{ST} /ha)	30	390	394
Udio bijele djeteline u biljnoj masi (% ST-a)	2	19	18
Prirast tjelesne mase junica (kg/grlo/dan)	0,73	0,89	0,86
Rezultati u 2. godini pokusa:			
Prosječna biljna masa tratine (kg _{ST} /ha)	2.392	2.842	2.199
Prosječna biljna masa bijele djeteline (kg _{ST} /ha)	196	301	448
Udio bijele djeteline u biljnoj masi (% ST-a)	13	16	31
Prirast tjelesne mase junica (kg/grlo/dan)	0,72	0,74	0,90

3.6. Dimenzioniranje pašnjaka i sjenokoše

Dimenzioniranje pašnjaka podrazumijeva odlučivanje o njegovoj površini, koja je najčešće samo dio ukupnih proizvodnih površina za proizvodnju krmiva (tj. uskladištenoga sijena, silaže, sjenaže, ispaše i zrna). Pašnjak treba svojom proizvodnjom ispaše zadovoljiti sezonske potrebe stočnoga fonda koji se na njemu napasuje. S obzirom da tov junadi najčešće traje jednu do jednu i pola godine, kumulanta konzumacije ispaše će biti suma napasivanja tijekom jedne ili dvije pašne sezone. Na temelju očekivanih prirasta tjelesne mase, trajanja tova i ciljane izlazne tjelesne mase sastavljena je tablica 6. s prikazanim očekivanim konzumacijama suhe tvari ispaše. Očekivani prosječni dnevni prirast tjelesne mase junadi tijekom pašne sezone od 0,8 kg/grlu/dan je pretpostavljen optimistično, na temelju raspona prirasta ostvarenih na raznim vrstama trava i njihovih smjesa s lucernom ili drugim djetelinama (iz povoljnog raspona od 0,5 do 1 kg/grlu dan). Očekivani prosječni prirast tijekom razdoblja zimske hranidbe u *grass-fed* sustavu pretpostavljen je također optimistično, na temelju prirasta od 0,5 kg/grlu/dan kod hranidbe kvalitetnim sijenom smjese klupčaste oštrice i lucerne (Allen i sur., 1992.) u Virdžiniji (SAD). Početna tjelesna masa teladi koja ulazi u tov junadi je pretpostavljena na 200 kg/grlu, u svim simuliranim slučajevima. Iz tablica 6. i 7. je vidljivo da je konzumacija ispaše približno dvostruko veća kod one junadi čiji je tov započeo početkom pašne sezone u odnosu na junad čiji je tov započeo početkom zimske hranidbe.

Tablica 6. Projekcija konzumacije ST ispaše tijekom dvije pašne sezone, početak u proljeće

Dob životinja tijekom hranidbene sezone (mjeseci)	6 do 12	12 do 18	18 do 24	Ukupno ispaša
Pašna sezona ili sezona zimske hranidbe	Pašna	Zimska	Pašna	
<i>Zimi skromna prihrana koncentratima</i>				
Očekivani prosječni dnevni prirast (kg/grlu/dan)	0,8	1,0	0,8	
Kumulanta konzumacije ST (kg _{ST} /grlu)	1.222	2.017	2.736	3.958
Završna tjelesna masa (kg/grlu)	343	528	673	
<i>grass-fed i ljeti i zimi (bez koncentrata)</i>				
Očekivani prosječni dnevni prirast (kg/grlu/dan)	0,8	0,5	0,8	
Kumulanta konzumacije ST (kg _{ST} /grlu)	1.222	1.804	2.315	3.537
Završna tjelesna masa (kg/grlu)	343	436	581	

Tablica 7. Projekcija konzumacije ST ispaše tijekom dvije pašne sezone, početak u jesen

Dob životinja tijekom hranidbene sezone (mjeseci)	6 do 12	12 do 18	18 do 24	Ukupno ispaša
Pašna sezona ili sezona zimske hranidbe	Zimska	Pašna	Zimska	
<i>Zimi skromna prihrana koncentratima</i>				
Očekivani prosječni dnevni prirast (kg/grlu/dan)	1,0	0,8	1,0	
Kumulanta konzumacije ST (kg _{ST} /grlu)	1.303	2.098	2.814	2.098
Završna tjelesna masa (kg/grlu)	379	257	709	
<i>grass-fed i ljeti i zimi (bez koncentrata)</i>				
Očekivani prosječni dnevni prirast (kg/grlu/dan)	0,5	0,8	0,5	
Kumulanta konzumacije ST (kg _{ST} /grlu)	1.101	1.682	2.199	1.682
Završna tjelesna masa (kg/grlu)	290	437	529	

Iz navedenoga u Tablicama 6. i 7. je vidljivo da je povoljnije tov započinjati s početkom pašne sezone, jer će tako junad tijekom tova iskoristiti 2 pašne sezone i samo jednu sezonu zimske hranidbe, što će u slučaju *grass-fed* proizvodnje omogućiti veći ukupni prirast i veću završnu tjelesnu masu.

Ako se svake godine započinje novi turnus junadi u tovu početkom pašne sezone, tada površina pašnjaka mora prinostom ispaše zadovoljiti konzumaciju ispaše tijekom dvije pašne sezone, tj. za mladu junad koja su tek ušla u pašni tov, i za završnu junad koja se završava na paši. Kumulanta konzumacije ispaše tijekom dvije pašne sezone može se iščitati iz tablice 6., i prema prikazanoj

projekciji ona je za *grass-fed* junad 3.537 kg_{ST}/grlu, odnosno 1.222 kg_{ST}/grlu za mlađu junad i 2.315 kg_{ST}/grlu za stariju junad.

Površina pašnjaka se računa prema formuli (Gantner i sur., 2021.):

$$PP \text{ (ha/grlu)} = UKI \text{ (kg}_{ST}\text{/grlu)} : PI \text{ (kg}_{ST}\text{/ha)} : \text{koeficijent iskorištenja}$$

S obzirom da će na paši biti prisutna mlađa i starija junad, površinu pašnjaka treba definirati za obje skupine:

$$PP_{\text{mlađa junad}} \text{ (ha/grlu)} = UKI_{\text{mlađa junad}} \text{ (kg}_{ST}\text{/grlu)} : PI \text{ (kg}_{ST}\text{/ha)} : \text{koeficijent iskorištenja}$$

$$PP_{\text{starija junad}} \text{ (ha/grlu)} = UKI_{\text{starija junad}} \text{ (kg}_{ST}\text{/grlu)} : PI \text{ (kg}_{ST}\text{/ha)} : \text{koeficijent iskorištenja}$$

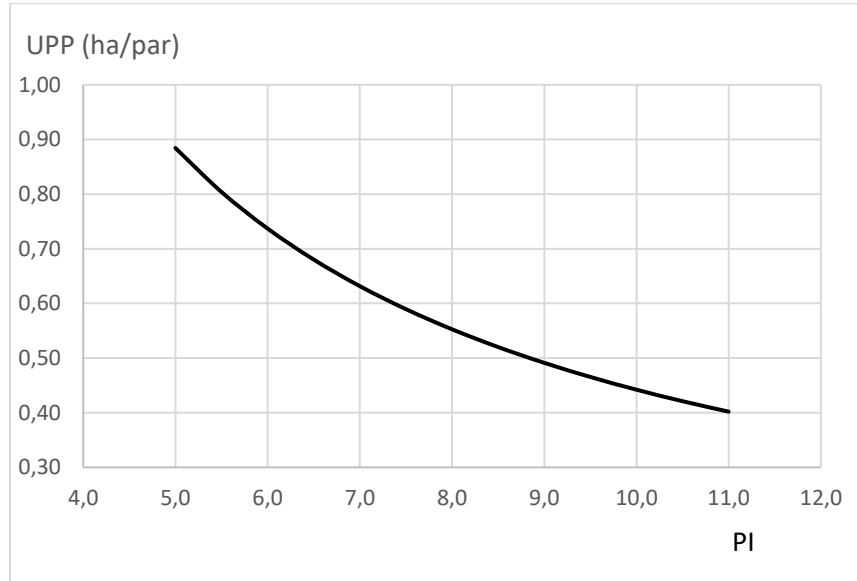
Ukupna površina pašnjaka (UPP) biti će jednaka sumi površina potrebnih za mlađu i stariju junad:

$$UPP \text{ (ha)} = PP_{\text{mlađa junad}} \text{ (ha/grlu)} \times \text{broj grla} + PP_{\text{starija junad}} \text{ (ha/grlu)} \times \text{broj grla}$$

Ako je broj mlađih i starijih grla jednak, tada se formula može skratiti na:

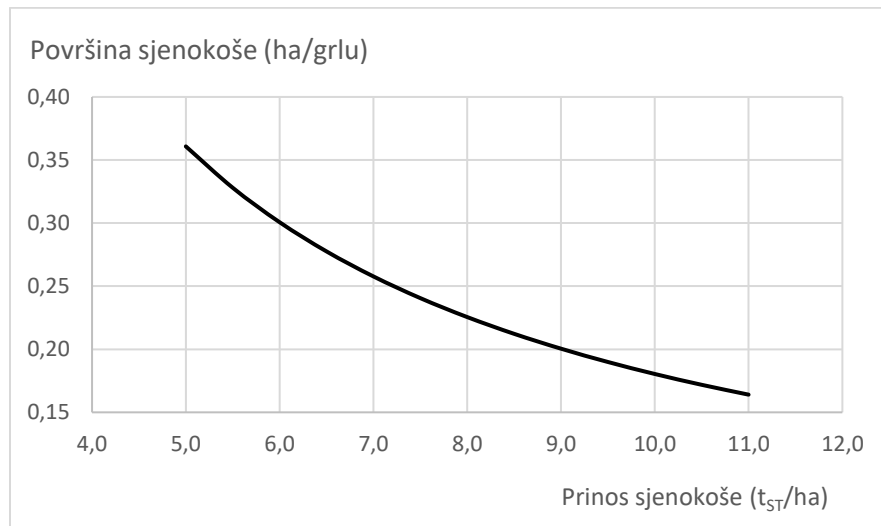
$$UPP \text{ (ha)} = \text{broj grla} \times [PP_{\text{mlađa junad}} \text{ (ha/grlu)} + PP_{\text{starija junad}} \text{ (ha/grlu)}]$$

Grafikon 4., nam prikazuje kako se mijenja potrebna ukupna površina pašnjaka po paru grla (mlađe + starije) (ha / par grla) ovisno o prinosu ispaše (t_{ST}/ha) uz očekivanu kumulantu konzumacije tijekom dvije pašne sezone od 3.537 kg_{ST}/grlu.



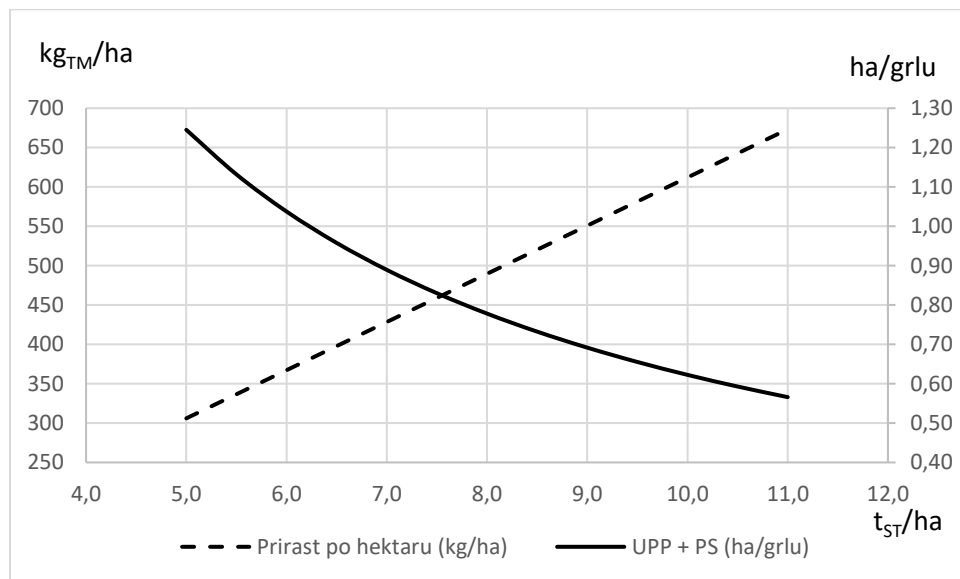
Grafikon 4. Ovisnost ukupne površine pašnjaka (UPP, ha/par) o prinosu ispaše (PI, t_{ST}/ha) uz konstantnu konzumaciju ispaše po paru mlade + starije junadi tijekom dvije pašne sezone (izradio autor)

Površina sjenokoše za razdoblje zimske hranidbe ovisi o prinosu sijena i o kumulanti konzumacije sijena tijekom razdoblja zimske hranidbe (Tablica 6.). Grafikon 5. Prikazuje takvu ovisnost kod simulacije za *grass-fed* junad koja će tijekom zimske hranidbe konzumirati 1.804 kg_{ST}/grlu sijena.



Grafikon 5. Ovisnost površine sjenokoše o prinosu sijena uz konstantnu kumulantu konzumacije tijekom zimskog razdoblja hranidbe u *grass-fed* tovu junadi (izradio autor)

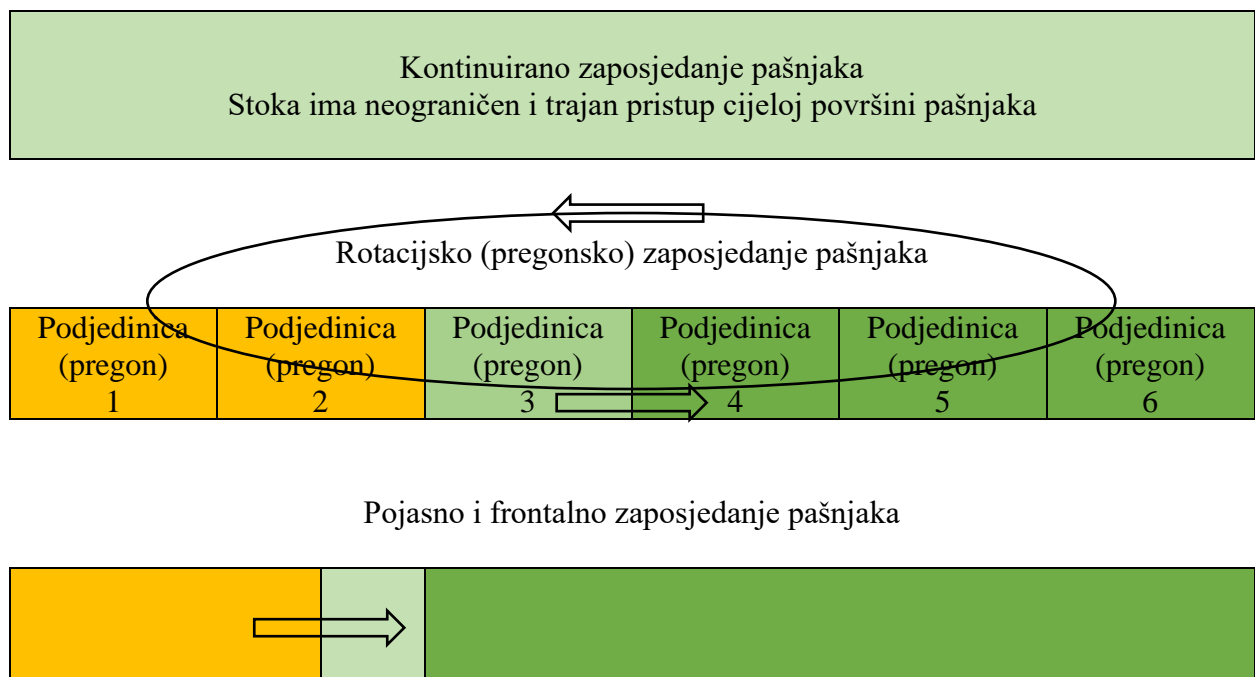
Ako nam za othranu junca tijekom 18 mjeseci tova i ukupni prirast od 381 kg/grlu u *grass-fed* proizvodnji treba 3.537 kg_{ST}/grlu krmiva (ispaše i sijena, Tablica 6.), tada će potrebna površina pašnjaka i sjenokoše (Grafikon 6.) ovisiti o godišnjim prinosima ispaše i sijena. Ukupni prirast tjelesne mase po hektaru (kg_{TM}/ha) raste s prinosom ispaše i sjenokoše (Grafikon 6.).



Grafikon 6. Ovisnost ukupnog prirasta tjelesne mase (kg_{TM}/ha) o prinosu ispaše i sjenokoše (izradio autor)

3.7. Metode napasivanja ili zaposjedanja pašnjaka

Prema Gantneru i sur. (2021.), pašnjaci se mogu zaposjedati kontinuirano, rotacijski, pojasno i frontalno (Slika 1.).



Slika 1. Kontinuirano, rotacijsko, pojasno i frontalno zaposjedanje pašnjaka (Gantner i sur, 2021.)

Kontinuirano zaposjedanje pašnjaka odvija se vrlo ležerno, uz vrlo malo intervencija u kretanju stoke, te ne zahtijeva unutarnje pregrade pašnjaka. Prednost je jednostavnost rukovođenja, ali može biti povezano s niskom iskorištenjem tratine, izbiranjem i učestalom ponovljenom konzumacijom najkvalitetnijih biljaka i mladoga ponovnog porasta, što iscrpljuje određene biljke iz tratine, i može dovesti do prorjeđivanja tratine.

Pojasno i frontalno zaposjedanje najčešće podrazumijeva da farmer svome stadu dodjeljuje svaki slijedeći dan novi dio pašnjačke površine, tako da stoka pase (zaposjeda) dijelove pašnjaka u vremenskom slijedu. Stoka se tada ograničavanjem može prisiliti da dobro iskoristi zaposjednuti dio pašnjaka, bez selekcije najboljih biljaka i biljnih dijelova. Ovdje je cilj povećati iskorištenje prinosa pašnjaka, a zatim omogućiti nesmetani odmor tratine nakon ispaše. Na ovaj način se može i odvojiti dio pašnjačkih površina za košnju viška proljetnog porasta,. Kada farmer tijekom pašne

sezona ograničava napasivanje na određene dijelove pašnjaka u slijedu, tada je stoci potrebno dodjeljivati odgovarajuću površinu pašnjaka. Kod pojasnog i frontalnog zaposjedanja (Shema 1.), dodijeljena površina pašnjaka (DPP) je glavni instrument za ostvarenje ciljanog dnevnog obroka ispaše (DOI). DPP ovisi o ciljanom dnevnom obroku ispaše (DOI), dostupnoj biljnoj masi na pašnjaku ($BMd = BMp - BMr$) i planiranom razdoblju zaposjedanja dodijeljene površine pašnjaka (RZ):

- $DPP \text{ (ha/grlu)} = DOI \text{ (kg}_{ST}\text{/grlu/dan)} \times RZ \text{ (dana)} : BMd \text{ (kg}_{ST}\text{/ha)}$.

Ako se napasivanje provodi za vrijeme intenzivnijeg porasta tratine (proljeće), tada je dostupnu biljnu masu (BMd) potrebno korigirati za očekivani dnevni prirast tratine (ODPT, koji može biti između 0 i 100 kg_{ST}/ha/dan), tako da formula postaje:

- $DPP \text{ (ha/grlu)} = DOI \text{ (kg}_{ST}\text{/grlu/dan)} \times RZ \text{ (dana)} : \{ BMd \text{ (kg}_{ST}\text{/ha)} + ODPT \text{ (kg}_{ST}\text{/ha/dan)} \times RZ \text{ (dana)} \}$.

Tako je, npr. za junca od 400 kg tijekom proljeća (ako je $DKI = 10 \text{ kg}_{ST}\text{/grlu/dan}$, odnosno 2,5 % od 400 kg TM, tada je $DOI = 12,5 \text{ kg}_{ST}\text{/grlu/dan}$, tj.: $1,25 \times DKI$), kada je dostupna biljna masa 1.500 kg_{ST}/ha, i očekivani dnevni prirast tratine 50 kg_{ST}/ha/dan, a razdoblje zaposjedanja $RZ = 1$ dan, tada je $DPP = 0,008 \text{ ha/grlu}$, ili $DPP = 80 \text{ m}^2\text{/grlu}$. Za veću dnevnu konzumaciju ispaše (DKI) potrebno je ponuditi veći dnevni obrok ispaše (DOI), odnosno dodijeliti veću površinu pašnjaka (DPP).

Rotacijsko zaposjedanje pašnjaka podrazumijeva kružno premještanje stada po podjedinicama pašnjaka u vremenskom slijedu. Kada je pašnjak podijeljen na podjedinice (pregone) pomoću nepomičnih unutrašnjih ograda (Shema 1.), tada je dodijeljena površina pašnjaka po grlu unaprijed određena površinom podjedinice (ha) i brojem grla (n grla). Ovdje može biti praktičnije koristiti veličinu gustoća zaposjedanja (GZ, grla/ha) koja je recipročna od DPP (ha/grlu). Ograničeno razdoblje zaposjedanja dijelova tratine, i potrebno razdoblje odmora tratine postiže se premještanjem stoke po podjedinicama pašnjaka u vremenskom slijedu. Kod ovakvoga (rotacijskog ili pregonskog) napasivanja, prilagodljivo razdoblje zaposjedanja (RZ) je glavni instrument za ostvarenje ciljanog dnevnog obroka ispaše (DOI).

Dakle, RZ ovisi o ciljanom dnevnom obroku ispaše (DOI), dostupnoj biljnoj masi na podjedinici pašnjaka (BMd) i gustoći zaposjedanja (GZ):

- $RZ \text{ (dana)} = BM \text{ (kg}_{ST}/ha) : GZ \text{ (grla/ha)} : DOI \text{ (kg}_{ST}/grlu/dan).$

Ako se napasivanje provodi za vrijeme intenzivnijeg porasta tratine (proljeće), tada je dostupnu biljnu masu potrebno korigirati za očekivani dnevni prirast tratine:

- $RZ \text{ (dana)} = BMd \text{ (kg}_{ST}/ha) : \{GZ \text{ (grla/ha)} \times DOI \text{ (kg}_{ST}/grlu/dan) - ODPT \text{ (kg}_{ST}/ha/dan)\}.$

Tako je npr. za sezonsku konzumaciju od 3.150 kg_{ST}/grlu, na pašnjaku prinosa 8 t_{ST}/ha, s iskorištenjem od 70 %, potrebna površina pašnjaka od 0,563 ha/kravi. Ako se pašnjak podijeli na 6 podjedinica, tada je površina podjedinice DPP = 0,094 ha/kravi, odnosno gustoća zaposjedanja je GZ = 10,7 krava/ha. Ako je izmjerena početna biljna masa 2.500 kg_{ST}/ha, a ciljana rezidualna 1.000 kg_{ST}/ha, tada je dostupna biljna masa 1.500 kg_{ST}/ha. Za dnevnu konzumaciju ispaše od 2,5 % od tjelesne mase (17,5 kg na 700 kg) potreban je dnevni obrok ispaše od 22 kg_{ST}/kravi/dan, a očekivano razdoblje zaposjedanja podjedinice će u takvim okolnostima biti 6,4 dana. Ipak, ako tijekom razdoblja zaposjedanja tratina raste brzinom od 50 kg_{ST}/ha/dan, tada će se razdoblje zaposjedanja produžiti na 8,1 dana. Na farmeru ostaje da odluči hoće li će stoku držati 8 ili 9 dana na istoj podjedinici, na temelju praćenja stvarnog stanja iskorištenosti tratine.

I ovakav model zaposjedanja pašnjaka (rotacijsko ili pregonsko) omogućuje odvajanje dijela suvišnog proljetnog porasta za pripremu sijena, silaže ili sjenaže, koji će se koristiti za prihranu tijekom mogućeg ljetnog nedostatka ispaše, ili za zimsku hranidbu.

3.8. Prinosi pašnjaka

Prinosi pašnjaka ovise o plodnosti tla, količini kiše tijekom pašne sezone, botaničkom sastavu tratine, gnojidbi i načinu korištenja. Pašnjaci zasnovani na oranicama obično su većeg prinosa negoli (polu)prirodni pašnjaci jer su oranična tla obično veće plodnosti negoli tla na kojima su se zadržali trajni travnjaci. Prema Gantneru i sur. (2021.), djetelinsko-travne i travno-djetelinske smjese zasnovane na plodnim oranicama lako mogu davati godišnje prinose od oko 10 t_{ST}/ha, dok takve smjese na manje plodnim oranicama daju tek oko 5 t_{ST}/ha. Nizinsko-dolinski tip trajnih

travnjaka na području Republike Hrvatske ima prinose od oko 5 t_{ST}/ha, brdski tip od oko 3 t_{ST}/ha, planinski od oko 2 t_{ST}/ha, a krški može imati tek oko 1 t_{ST}/ha. Potrebna površina pašnjaka (i sjenokoše) će trebati biti mnogo veća na trajnim travnjacima niskoga prinosa negoli na pašnjacima koji su zasnovani na plodnim ili manje plodnim oranicama.

3.9. Travnjački resursi u Hrvatskoj

Prema Šoštarić-Pisačiću i Kovačeviću (1968.), Hrvatska je 1965. godine imala 1,6 milijuna ha travnjaka što je bilo 48 % od ukupnih poljoprivrednih površina (koje su bile 3,4 mil. ha). Prema DZS-u (2003.), Hrvatska je 2000. godine imala 1,16 milijuna ha pašnjaka i 0,4 mil. ha livada, što je ukupno bilo 1,56 milijuna ha trajnih travnjaka. Prema DZS-u (2015.), u Hrvatskoj se 2013. i 2014. koristilo oko 620 tisuća ha travnjaka što je bilo oko 40 % od ukupne površine travnjaka iz izvješća DZS-a (2003.).

Šoštarić-Pisačić i Kovačević (1968.) procijenili su prosječnu proizvodnost livada (tj. travnjaka koji se koriste prvenstveno košnjom) u RH na oko 2,5 t/ha sijena, a procjenu proizvodnosti pašnjaka diferencirali su u četiri kategorije:

- a) nizinski pašnjaci na vlažnim staništima proizvodnosti 5-10 t/ha ispaše
- b) visinski i planinski pašnjaci proizvodnosti 3 do 6 t/ha ispaše
- c) visokoplaninski pašnjaci proizvodnosti 1,5 do 4,0 t/ha ispaše
- d) kamenjari na kršu proizvodnosti 0,8 do 2,5 t/ha ispaše.

3.10. Melioracije pašnjaka i agrotehnika na pašnjacima

Autori Gantner i sur., (2021.) ukazuju kao jedan od uzroka nepovoljnog botaničkog sastava i čestog ograničenja korištenja pašnjaka je višak vode tijekom većeg dijela godine, najčešće u proljeće, koji nastaje plavljenjem otvorenih vodotokova, kišom ili podzemnim vodama, a kao rješenje toga problema se nudi odvodnja suvišne vode. Odvodnja može poboljšati biljni sastav travnjaka te općenito poboljšati uvjete korištenja. Zbog viška vode može doći do poremećaja flore i faune te se zbog toga taj problem treba što brže rješavati.

Kako bi se odvodnja provela treba započeti s iskapanjem mreže odvodnih kanala te postavljanjem cijevne drenaže ili pak kopanjem tzv. krtične drenaže. Odvodni sustav kanala bi mogao biti koristan i tijekom sušnog razdoblja, postavi li se ugradnja ustava ili ventila na odvodne kanale. Na taj način bi se voda mogla koristiti u potrebitim sušnim razdobljima te bi u bilo kojem razdoblju sastav pašnjaka bio maksimalno produktivan (Gantner i sur., 2021.).

Sustav za navodnjavanje se sastoji od razne opreme, instalacija i potrebne energije, što se ogledava i u visokoj cijeni postavljanja jednog takvog sustava. Najčešće zbog toga sustav za odvodnju vode se mnogo manje koristi nego što bi se trebao koristiti jer ipak stočarska proizvodnja nudi puno manju vrijednost po jedinici površine, nego primjerice ratarstvo ili voćarska proizvodnja, i dr. Na brdskim i planinskim travnjacima navodnjavanje je često čak i neizvedivo jer se nema odakle dovesti voda. Na navedenim travnjacima, usprkos čestoj nemogućnosti navodnjavanja, trebalo bi se pokušati smanjiti gubitak vode evaporacijom i otjecanjem vode te na poboljšanje kapaciteta tla za što veće skladištenje vode, što bi se moglo učiniti održavanjem što bolje pokrovnosti tla tratinom, što bi se nadalje moglo postići kvalitetnom organskom gnojdbom, koja bi poboljšala strukturu tla te kapacitet tla za vodu (Gantner i sur., 2021.).

Ponekad dolazi do prirodnog pada proizvodnosti travnjaka, gdje se javlja prorjeđivanje tratine te pojava površina golog tla bez biljnog pokrova. Takva površina travnjaka ne proizvodi nikakvu krmu te dolazi i do većeg gubitka vode evaporacijom i otjecanjem, također tlo nije zaštićeno od erozije vodom i vjetrom te takva tla najčešće postaju pogodna za rasprostranjenost korova. Kako bi se to spriječilo, često se tratina obogaćuje vrstama višegodišnjih mahunarki, kao što je djetelina, lucerna ili smiljkita, kako bi se obnovila i dobila što kvalitetnija krma i veći prinosi bez dušične gnojidbe (Matches, 1968.; Gantner i sur., 2021.).

Također, tratina se može obogatiti i visokoprinosnim travama, kao što su primjerice ljulj, vlasulja ili klupčasta oštrica, te zeljanicama, kao što su pašna cikorija ili pašni trputac. Najbolje mjere koje se mogu poduzeti za što kvalitetniji prinos travnjaka, pokrovnost tla, cjelovitost tratine te kvalitetni sastav biljnih vrsta su: 1. usijavanje poželjnih vrsta u postojeći travnjak bez obrade tla, 2. poboljšano korištenje ili napasivanje, 3. sjetva djetelinsko-travne smjese u konvencionalno pripremljenom sjetvenom sloju tla (Gantner i sur., 2021.).

Autori Matches (1968.) i Gantner i sur., (2021.) naglašavaju kako je izrazito poželjno usijavanje drugih kvalitetnih vrsta biljaka u travnjak bez obrade tla jer se na taj način čuvaju stare i već dobro ukorijenjene biljne vrste. Metoda usijavanja drugih vrsta biljaka u staru tratinu donosi manje rizika

od nedostatka ispaše nego primjerice sjetva jer se prilikom pripreme sjetvenog sloja uništava stara tratina. Uz nabrojane dobrobiti, usijavanje u već postojeću tratinu je i puno ekonomičnije jer je manji utrošak sjemena te nema troškova pripreme tla (Matches, 1968.; Gantner i sur., 2021.).

Napasivanjem i košnjom se poboljšava korist travnjaka, a navedeni načini se zasnivaju na provedbi kratkotrajne, ravnomjerne i neselektivne defolijacije, odnosno ispaše ili košnje, koju je potrebno ponavljati nakon određenog odgovarajućeg razdoblja. Biljne vrste na pašnjacima se napasivanjem ne bi trebale popasti do površine tla, već bi se trebalo biljke ostaviti barem 7,5 cm od površine tla, kako bi ostali prizemni dijelovi stabljike i lišća, što je potrebno pri što bržoj regeneraciji tratine. Brza regeneracija biljaka nakon defolijacije ovisi o navedenom prizemnom dijelu biljaka te o prizemnom dijelu busena gdje biljka čuva rezervne ugljikohidrate, a i potrebna nam je za minimalnu fotosintetsku aktivnu površinu za opskrbu energijom kako bi došlo do novog prirasta (Gantner i sur., 2021.).

Za travnjake je vrlo važan oporavak kako ne bi došlo do njegove degradacije jer je ipak pašnjak jedan od presudnih čimbenika za održivost stanovnika u svijetu. Ako travnjak ne regeneriramo, može doći do degradacije njegovih velikih površina odnosno može doći do nastajanja pustinja ili dezertifikacije, što se može iščitati iz prorjeđivanja tratine, ogoljavanja tla te eroziji tla. Navedene pojave se najčešće javljaju u polusušnim klimatima te se vrlo često pripisuju klimatskim promjenama i prenapasivanju, gdje biljni pokrov izumire (Matches, 1968.; Gantner i sur., 2021.). Najbolji način kojim bi se spriječilo ogoljavanje tla, navodi Matches (1968.) i prorjeđivanje tratine je usijavanjem sjemena poželjnih vrsta biljaka, kao što su mahunarke, razne vrste selekcionirane trave, djeteline i zeljanice. Usijavati možemo po cijeloj površini travnjaka ili određenim dijelovima, a to se može ostvariti površinskim razbacivanjem sjemena ili sjetvom s pomoću tzv. no-till sijačica. No-till sijačice djeluju na način da one snažnim diskovima otvaraju tlo i tratinu te zatim polažu sjeme i zatim nagaznim kotačima zatvaraju tlo s razbacanim sjemenom (Matches, 1968.).

Usijavanje no-till sijačicama se najčešće odvija krajem ljeta kako bi se usijane bilje vrste uspjele razviti prije hladnijeg zimskog doba. Ipak, navode Gantner i sur., (2021.) no-till sijačice imaju i svojih nedostataka, a kao jedne od njih možemo navesti ekonomičnost jer su to naime vrlo skupi uređaji te trebaju pogon jačih traktora, te također imaju otežan ili onemogućen pristup brdovitim i planinskim terenima. Suprotno tome, usijavanje razbacivanjem sjemena je znatno jeftinija metoda usijavanja, ali nedostatak je u tome što tako sijane biljke znatno manje niču.

Usijavanje razbacivanjem sjemena se najčešće izvodi krajem zime i početkom proljeća jer u tome ciklusu naizmjenično smrzavanje i odmrzavanje tla pomaže da nastale pukotine u tlu lakše uhvate sjeme. Također, ponekad se usijavanje razbacivanjem sjemena obavlja i krajem ljeta te početkom jeseni, no kako bi se sjeme uspjelo uhvatiti tada je potrebno podosta vlažnosti u površinskom sloju tla za brže klijanje i ukorjenjavanje mladih biljaka. Takvim načinom sijanja potrebno je prethodnu staru biljnu masu svesti na minimum, najlakše je to učiniti niskim napasivanjem, koje je inače najbolje izbjeći, kako bi novo sjeme lakše došlo do površine tla (Gantner i sur., 2021.).

Stoka koja se napasuje na usijanom pašnjaku korisna je za ostvarenje boljeg kontakta sjemena i tla jer stoka gazi po tlu te na taj način utabava sjeme te radi pukotine na samoj površini tla. U početnim fazama rasta mladih biljaka na pašnjacima važno je stare biljke održavati u nižem porastu kako ne bi ugušile mlade usijane biljke. To možemo postići napasivanjem stare tratine koje je potrebno zaustaviti kada mlade biljke dostignu visinu kod koje bi mogle biti popasene, a zatim se napasivanje normalno nastavlja kada se mlade biljke dovoljno razviju (Gantner i sur., 2021.).

Gnojidba pašnjaka može biti organska i mineralna. Prema Gantneru i sur. (2021.), organska gnojidba je kompletna jer se gnoji svim mineralima ishrane bilja i to u odgovarajućim omjerima, a k tome se organskom gnojdbom donosi kvalitetna organska tvar za žive organizme tla, koji svojom aktivnošću povećavaju biogenost tla, poboljšavaju strukturu tla, te povećavaju kapacitet tla za držanje vode i biljnih hraniva. Organska gnojidba se provodi spontanom odlaganjem balege od strane pašnih životinja tijekom ispaše, torenjem i razbacivanjem prkupljenog stajnjaka tijekom razdoblja zimske hranidbe. Torenje podrazumijeva noćenje stoke na pašnjaku na malim ograničenim površinama prenoćišta (oko 1,5 m²/ovci), čime se postiže koncentrirano odlaganje balege i urina. Prenocište ili tor se svake slijedeće noći premješta na novo mjesto kako bi se pognojila cijela površina pašnjaka.

Balegu je nakon turnusa napasivanja potrebno usitniti i ravnomjerno rasturiti po pašnjaku, što se provodi drljanjem srednje-teškim drljačama.

Mineralna gnojidba se može provoditi dušičnim, fosfornim i kalijevim gnojivima, a ponegdje se na kiselim tlima provodi i kalcizacija.

Prema važećoj nitratnoj direktivi, godišnja količina dušika je ograničena na 170 kg/ha, osim u osjetljivim zonama u blizini vodocrpilišta i vodotoka, gdje je ograničenje doze niže.

4. RASPRAVA

Prema Gantneru i sur. (2021.), ispaša se smatra najjeftinijom krmom jer se napasivanjem izbjegavaju troškovi košnje, manipulacije, baliranja, odvoza, skladištenja i posluživanja krme pred životinje. Ispaša se smatra i najzdravijom krmom jer stoka konzumira živu svježu zelenu biljnu masu bogatu vitaminima. Napasivanje omogućuje visoku razinu dobrobiti za životinje jer im omogućuje prirodno kretanje na otvorenom prostoru i sunčanje. Ipak, uz sve poznate prednosti napasivanja, u govedarskoj praksi na području Republike Hrvatske, ono je skoro sasvim napušteno, a u korist hranidbe TMR-obrocima bogatima koncentriranim krmivima i držanju stoke u štalama. Takav razvoj govedarstva uzrokovan je znatno većim prirastima junadi kada se hrane modernim TMR-obrocima. Ipak, u svijetu je prepoznat rastući trend potražnje za junetinom s paše, osobito onom koja je certificirana kao *grass-fed* proizvedena (Technavio, 2022.). Technavio (2022.) objašnjava da razlozi rastuće potražnje potrošača za *grass-fed* junetinom leže u uvjerenjima da je *grass-fed* junetina zdravija od konvencionalne zbog višeg sadržaja omega-3 masnih kiselina, linolne kiseline i vitamina E. Rastuća potražnja za *grass-fed* junetinom mogla bi se preslikati i na hrvatsko tržište, uslijed čega bi se mogla povećati i privlačnost takvoga tova za poduzetnike u govedarstvu. Osobito može biti stimulativna činjenica da se *grass-fed* junetina prodaje po prosječnoj premijskoj maloprodajnoj cijeni većoj za oko 70 % (pa čak i do 100 % većoj, ovisno o kategoriji mesa) u odnosu na konvencionalnu (USDA, 2022.). Kakogod, ovo istraživanje je pokazalo da napasivanje nudi manje prosječne dnevne priraste junadi negoli hranidba TMR-obrocima bogatima koncentriranim krmivima, da je posljedično manja izlazna tjelesna masa utovljene junadi starosti do 2 godine, te da je posljedično i manji ukupni prirast tjelesne mase po grlu u tovu. Osim toga, prinosi ispaše i sijena su obično niži negoli prinosi silaže nadzemne mase kukuruza i zrna kukuruza, ali ne i sojine sačme (to su naime najzastupljenije komponente modernog TMR-obroka), što je povezano s većim potrebnim proizvodnim površinama pašnjaka i sjenokoša u odnosu na površine koje su potrebne za proizvodnju silaže nadzemne mase kukuruza i zrna kukuruza. Budući poduzetnici u djelatnosti *grass-fed* tova junadi trebali bi razmotriti prednosti u pogledu prodajne cijene, u pogledu nižih ulaganja u proizvodnju krmiva (barem polovica se popase), ali i nedostatke u pogledu sporijeg prirasta tjelesne mase i manjeg ukupnog prirasta tijekom tova. Također, treba imati na umu da stvarni prirast tokom zime može biti manji od projiciranih 0,5 kg/grlu/dan, i to u slučaju kada imamo manje kvalitetno sijeno (Allen i sur.,

1992.), te da i ljetni prirast može biti manji od projiciranih 0,8 kg/grlu/dan, na manje kvalitetnoj i manje obilnoj ispaši. Optimizam u pogledu ekonomske atraktivnosti *grass-fed* tova junadi mogu dati rezultati iz terenskog istraživanja Poppa i sur. (1997.), koji su ispašom junadi na smjesi lucerne s travama postigli priraste od 0,7 do 1,5 kg/grlu/dan.

U svijetu postoje predjeli gdje pašna sezona traje cijelu godinu, čime se izbjegava pad prirasta tijekom zimske hranidbe sijenom. Na cjelogodišnjoj kvalitetnoj i obilnoj ispaši na Novom Zelandu mogu se ostvariti visoki prosječni prirasti tijekom cijeloga tova junadi (Boom, 2014.), od više od 1 kg/grlu/dan. Prema istom izvoru, visoki prirasti se lakše postižu na ravnom ili blago brežuljkastom pašnjaku, negoli na nagnutom pašnjaku. Brzom prirastu u tovu na paši pogoduje velika tjelesna masa (od sise) odbijene teladi, i to veća od 240 kg/grlu kod starosti od 6 mjeseci. Nadalje, potrebna je i dobra genetika tovnih grla, potreban je muški spol tovljenika jer junci rastu brže negoli junice, potrebno je da kvalitetna i obilna ispaša bude ponuđena svaki dan tijekom tova (dakle, bez pada u ponudi i kvaliteti, čak i tijekom zime), potrebno je da pašnjaci budu zasnovani na tlima dobre kvalitete (plodnosti), u pašnjacima treba biti visok udio leguminoza (djetelina), a pašnjake treba zaposjedati s manjom gustoćom zaposjedanja (2 bika/ha). Programirani zdravstveni tretmani pri tome minimiziraju eventualne negativne učinke bolesti. Na novozelandskim farmama s rekordnim prosječnim prirastima iznad 1 kg/grlu/dan, tjelesna masa junaca od 16 mjeseci starosti (tj. nakon 10 mjeseci tova) bila je veća od 540 kg/grlu (Boom, 2014.). U većini slučajeva rekordno visokih prirasta junadi na paši na Novom Zelandu, junci su napasivani na travi (pretežno engleski ljulj) koja se nalazila u tzv. slatkoj zoni porasta, tj. početna biljna masa je bila oko 2 500 kg_{ST}/ha, a rezidualna oko 1 500 kg_{ST}/ha.

Optimizam u pogledu cjelogodišnje ispaše (i posljedično dobrih prirasta tijekom cijele godine) na području ravničarske sjeveroistočne Hrvatske nude sve blaže i kraće zime koje su najčešće s vrlo kratkim razdobljem ili bez razdoblja snježnog pokrivača, što bi moglo omogućiti napasivanje tijekom većeg dijela zime. Ipak, tijekom zime ovdje je uočljiva otežavajuća okolnost: raskvašenost površinskog sloja tla zbog suviška vode u površinskom sloju, što je povezano s osjetljivošću tla na gaženje, i posljedično kvarenje strukture i plodnosti tla, i smanjenje ukupnog prinosa ispaše. S obzirom da je struktura tla na neobrađivanim tlima obično stabilnija negoli na oranicama (Gantner i sur., 2021.), terenskim bi istraživanjem trebalo ustanoviti do koje mjere je moguće zimi napasivati bez posljedica za strukturu tla i prinos pašnjaka. Kakogod, u SAD-u je vrlo popularno zimsko napasivanje na vlasulji trstikastoj, na površinama koje su košene za sijeno do kraja proljeća

ili početka ljeta, a potom ostavljene da se nagomila biljna masa potrebna za zimsko napasivanje (tzv. *stockpiling*). Prirasti junadi na „nagomilanoj“ biljnoj masi u Virdžiniji (SAD, Allen i sur., 1992.) bio je 0,34 kg/grlu/dan na čistoj vlasulji trstikastoj, 0,33 kg/grlu/dan na smjesi vlasulje trstikaste s crvenom djetelinom, i 0,50 kg/grlu/dan na smjesi vlasulje trstikaste s lucernom. Ovako skromni prirasti bi se vjerojatno mogli značajno povećati u *grass-fed* proizvodnji s uvođenjem krmnoga kelja u zimski obrok, bilo napasivanjem, bilo polaganjem pred životinje, jer je stočni kelj prema definiciji voluminozna krma, ali izuzetno visoke hranidbene vrijednosti (oko 17 % sirovih bjelančevina u suhoj tvari i oko 7 MJ NEL po kilogramu suhe tvari, DLG, 1997.), a istovremeno otporna na negativne zimske temperature (Gantner i sur., 2021.).

5. ZAKLJUČAK

Istraživanje je pokazalo da se na paši mogu dobiti manji prosječni dnevni prirasti negoli kod hranidbe TMR obrocima bogatima koncentriranim krmivima. Međutim, ova činjenica ne mora imati tako veliki utjecaj na proizvodne rezultate, jer treba uzeti u obzir kako troškovi hranidbe goveda predstavljaju oko 50 % troškova ukupne proizvodnje. Na kvalitetnoj paši očekivani prosječni dnevni prirasti su najčešće između 0,5 i 1,0 kg/grlu/dan. Za postizanje visokih prirasta na paši (oko 1 kg/grlu/dan) potrebno je da ispaša bude visoke kvalitete (u vegetativnim stadijima razvoja biljaka), da prisutna biljna masa bude između 1 i 3 t_{ST}/ha, te da ponuđeni dnevni obrok ispaše bude nešto veći (za 20 do 30 % veći) od ciljane dnevne konzumacije suhe tvari ispaše. Očekivana dnevna konzumacija ispaše je oko 2,5 % u odnosu na tjelesnu masu životinja. Na obilnoj i kvalitetnoj ispaši može biti veća, dok je na oskudnoj ispaši i ispaši loše kvalitete (zastarjela, odrvenjela, požutjela) obično znatno manja. Dnevna konzumacija ispaše i dnevni prirast tjelesne mase ovise i o prisutnim biljnim vrstama u tratini. Najbolji prirasti su na travama hladne sezone (osim vlasulje trstikaste), osobito na ljuljevima jer su slatki. Poželjno je da u tratini bude prisutan poželjan udio višegodišnjih mahunarki (djetelina i lucerne), do oko 30 %, što povećava prirast i konzumaciju. Prirasti i konzumacija na travama tople sezone su manji zbog prosječno niže kvalitete takvih trava. Ipak, njihovo prisustvo u tratini omogućuje dobre poraste biljne mase tijekom druge polovice ljeta, kada trave hladne sezone ulaze u ljetnu dormanciju. Za uspješno napasivanje potrebno je prethodno planiranje potrebne površine pašnjaka, koje se temelji na procjeni sezonske konzumacije ispaše i sezonskog prinosa pašnjaka. Izborom metode napasivanja postiže se odgovarajuće iskorištenje prinosa, očuvanje tratine, dobar ponovni porast i sezonski prinos ispaše. Složenost rukovođenja i potrebna dužina unutarnjih pregrada pašnjaka također ovise o izabranoj metodi napasivanja. Pašnjaci zasnovani na oranicama imaju visoke očekivane prinose ispaše, dok pašnjaci na trajnim travnjacima imaju niske. Visoki prinosi su povezani s visokim ukupnim prirastima tjelesne mase po jedinici površine. Prinosi pašnjaka se mogu povećati melioracijama i primjerenom agrotehnikom.

6. POPIS LITERATURE

- Allen, V. G., Fontenot, J. P., Notter, D. R. (1992.): Forage systems for beef production from conception to slaughter: II. Stocker systems. *Journal of Animal Science* 70:588-596.
- Allen, V.G, Batello, C., Berretta, E. J., Hodgson, J., Kothmann, M., Li, X., McIvor, J., Milne, J., Morris, C., Peeters, A., Sanderson, M. (2011.): An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science* 66:2–28.
- Anderson, B., Ward, J. K., Vogel, K. P., Ward, M. G., Gorz, H. J., Haskins, F. A. (1988.): Forage Quality and Performance of Yearlings Grazing Switchgrass Strains Selected for Differing Digestibility. *Journal of Animal Science* 66:2239-2244.
- Beretta, V., Simeone, A., Elizalde, J. C., Baldi, F. (2006.): Performance of growing cattle grazing moderate quality legume–grass temperate pastures when offered varying forage allowance with or without grain supplementation. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 46:793–797.
- Berone, G. D., Sardiña, M. C., Moot, D. J. (2020.): Animal and forage responses on lucerne (*Medicago sativa* L.) pastures under contrasting grazing managements in a temperate climate. *Grass and Forage Science* 75:192–205.
- Blanco, M., Casasús, I., Ripoll, G, Panea, B., Albertí, P., Joy, M. (2010.): Lucerne grazing compared with concentrate-feeding slightly modifies carcass and meat quality of young bulls. *Meat Science* 84:545–552.
- Boom, C. (2014.): Growing cattle fast on pasture. Fact sheet June 2014. Beef + lamb New Zealand. <https://beeflambnz.com/sites/default/files/factsheets/pdfs/fact-sheet-119-growing-cattle-fast-on-pasture.pdf>
- Caput, P. (1996.): *Govedarstvo. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu*. Celeber d.o.o. Zagreb.
- DLG (1007.): *Futterwerttabellen Wiederkauer*. Universität Hohenheim Dokumentationsstelle. Frankfurt am Main: DLG - Verlags GmbH
- Filbert, M. (2019.): *Finishing Cattle on Grass: Lessons Learned from PFI*. Practical Farmers of Iowa web-site. <https://practicalfarmers.org/2019/06/finishing-cattle-on-grass-lessons-learned-from-pfi/>
- Gantner, R., Bukvić, G. i Steiner, Z., (2021.). *Proizvodnja krmnog bilja*, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.

- Gantner, R., Steiner, Z., Herman, G. (2021.a): Forages production. Interna skripta Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, za studente sveučilišnog diplomskog studija Digital agriculture, modul Cereals and forages production.
- Guerrero, J. N., Conrad, B. E., Holt, E. C., Wu, H. (1984.): Prediction of Animal Performance on Bermudagrass Pasture from Available Forage. *Agronomy Journal* 76:577-580.
- Hoveland, C.S., Schmidt, S.P., King, Jr., C.C., Odom, J.W., Clark, E.M., McGuire, J.A., Smith, L.A., Grimes, H.W., Holliman, J.L. (1983): Steer performance and association of *Acremonium coenophialum* fungal endophyte on tall fescue pasture. *Agronomy Journal* 75:821-826.
- Ivanković, A., Mijić, P. (2020.): Govedarstvo. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu i Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Zagreb.
- Jamieson, W. S., Hodgson, J. (1979.): The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour and herbage intake of calves under strip-grazing management. *Grass and forage Science* 34:261-271.
- 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.
- Matches, A. G., (1968.). “Performance of Four Pasture Mixtures Defoliated by Mowing 1 or Grazing with Cattle or Sheep“, *Agronomy Journal*, VOL. 60, MAY-JUNE.
- McLaren, J. B., Carlisle, R. J., Fribourg, H. A., Bryan, J. M. (1983.): Bermudagrass, Tall Fescue, and Orchardgrass Pasture Combinations with Clover or N Fertilization for Grazing Steers. I. Forage Growth and Consumption, and Animal Performance 1,2. *Agronomy Journal* 75:587-592.
- Popp, J. D., McCaughey, W. P., Cohen, R. D. H. (1997): Grazing system and stocking rate effects on the productivity, botanical composition and soil surface characteristics of alfalfagrass pastures. *Canadian Journal of Animal Sciences* 77: 669–676.
- Rankins, D. L., Bransby, D. I. (1995.): Performance, dry matter intake, digesta kinetics, and ruminal fermentation of steers grazing *Sorghum halepense* at three stocking rates. *Tropical Grasslands* 29:102-110.
- Ringwall, K. (2012.): Reaching Maximum Gains on Grass Beef. The Cattle Site. Global Ag Media. <https://www.thecattlesite.com/articles/3228/reaching-maximum-gains-on-grass-beef>

- Rode, L. M., Pringle, W.L. (1986.): Growth, digestibility, and voluntary intake by yearling steers grazing timothy (*Phleum pratense*) or meadow foxtail (*Alopecurus pratensis*) pastures. *Canadian Journal of Animal Science* 66:463-472.
- Schmidt, S. P., Osborn, T. G. (1993.): Effects of endophyte-infected tall fescue on animal performance. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 44:233-262.
- NRC (1996.): *Nutrient Requirements of Beef Cattle*, 7th revised ed. National Academy Press. Washington, D.C.
- Schaeffer, M. R., Albrecht, K. A., Schaefer, D. (2014.): Stocker Steer Performance on Tall Fescue or Meadow Fescue Alone or in Binary Mixture with White Clover. *Agronomy Journal* 106:1902-1910.
- Senčić, Đ., Antunović, Z., Mijić, P., Baban, M., Puškadija, Z. (2011): *Ekološka zootehnika*. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
- Steen, R. W. J., Lavery, N. P., Kilpatrick, D. J., Porter, M. G. (2003.): Effects of pasture and high-concentrate diets on the performance of beef cattle, carcass composition at equal growth rates, and the fatty acid composition of beef. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 46:69-81.
- Technavio (2022.): *Grass-fed Beef Market by Product, Distribution channel, and Geography - Forecast and Analysis 2023-2027*. Technavio market research agency. London. Tržišni izvještaj objavljen u studenom 2022, stranica 149. <https://www.technavio.com/report/grass-fed-beef-market-industry-analysis>
- Uremović, Z. (2004.): *Govedarstvo*. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.
- Uremović, Z., Uremović, M., Filipović, D., Konjačić, M. (2008): *Ekološko stočarstvo*. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- USDA (2022.): *National Monthly Grass Fed Beef Report for the month of December 2022*. Agricultural Marketing Service, Livestock, Poultry & Grain Market News. USDA. <https://www.ams.usda.gov/mnreports/lsmngfbbeef.pdf>
- Yarrow, N. H., Penning, P. D. (2001.): The liveweight gain of Limousin × Friesian heifers grazing perennial ryegrass/white clover swards of different clover content and the effects of their grazing on sward botanical composition. *Grass and Forage Science* (56):238-248.

7. SAŽETAK

Ciljevi istraživanja su prikazati utjecaj biljne mase, dnevnog obroka ispaše i vrste biljaka u tratini na konzumaciju i prirast junadi, vrste pašnjaka, njihov godišnji prinos krme i utjecaj na ukupni prirast tjelesne mase po hektaru, i metode napasivanja ili zaposjedanja pašnjaka. Istraživanje je provedeno metodom pregleda prethodno objavljene literature. Istraživanje je pokazalo da se na paši mogu dobiti manji prosječni dnevni prirasti negoli kod hranidbe TMR obrocima bogatima koncentriranim krmivima. Na dobroj paši očekivani prosječni dnevni prirasti su najčešće između 0,5 i 1,0 kg/grlu/dan. Za postizanje visokih prirasta na paši (oko 1 kg/grlu/dan) potrebno je da ispaša bude visoke kvalitete (u vegetativnim stadijima razvoja biljaka), da prisutna biljna masa bude između 1 i 3 t_{ST} /ha, te da ponuđeni dnevni obrok ispaše bude nešto veći (za 20 do 30 % veći) od ciljane dnevne konzumacije suhe tvari ispaše. Očekivana dnevna konzumacija ispaše je oko 2,5 % u odnosu na tjelesnu masu životinja. Na obilnoj i kvalitetnoj ispaši može biti veća, dok je na oskudnoj ispaši i ispaši loše kvalitete (zastarjela, odrvenjela, požutjela) obično znatno manja. Dnevna konzumacija ispaše i dnevni prirast tjelesne mase ovise i o prisutnim biljnim vrstama u tratini. Najbolji prirasti su na travama hladne sezone (osim vlasulje trstikaste), osobito na ljuljevima jer su slatki. Poželjno je da u tratini bude prisutan poželjan udio višegodišnjih mahunarki (djetelina i lucerne), do oko 30 %, što povećava prirast i konzumaciju. Prirasti i konzumacija na travama tople sezone su manji zbog prosječno niže kvalitete takvih trava. Ipak, njihovo prisustvo u tratini omogućuje dobre poraste biljne mase tijekom druge polovice ljeta, kada trave hladne sezone ulaze u ljetnu dormanciju. Za uspješno napasivanje potrebno je prethodno planiranje potrebne površine pašnjaka, koje se temelji na procjeni sezonske konzumacije ispaše i sezonskog prinosa pašnjaka. Izborom metode napasivanja postiže se odgovarajuće iskorištenje prinosa, očuvanje tratine, dobar ponovni porast i sezonski prinos ispaše. Složenost rukovođenja i potrebne unutarnje pregrade pašnjaka također ovise o izabranoj metodi napasivanja. Pašnjaci zasnovani na oranicama imaju visoke očekivane prinose ispaše, dok pašnjaci na trajnim travnjacima imaju niske. Visoki prinosi su povezani s visokim ukupnim prirastima tjelesne mase po jedinici površine. Prinosi pašnjaka se mogu povećati melioracijama i primjerenom agrotehnikom.

Ključne riječi: ispaša, prirast junadi, *grass-fed* proizvodnja, metode napasivanja

8. SUMMARY

GRAZING AS A FACTOR OF BEEF CATTLE PRODUCTIVITY

The goals of the research are to show the influence of herbage mass, daily herbage allowance and pasture species in the grassland on consumption and growth of beef cattle, types of pastures, their annual forage yield and impact on total body weight gain per hectare, and grazing or stocking methods. The research was conducted as a literature review. Research has shown that lower average daily gains can be obtained on pasture than when feeding TMR rations rich in concentrated feeds. On good pasture, the expected average daily gains are usually between 0.5 and 1.0 kg/head/day. In order to achieve high gains on pasture (about 1 kg/head/day), it is necessary that the pasture is of high quality (in the vegetative stages of plant development), that the present herbage mass is between 1 and 3 t_{DM}/ha, and that the offered daily herbage allowance is slightly higher (by 20 to 30 % higher) than the target daily pasture dry matter intake. The expected daily pasture dry matter intake is about 2.5% in relation to the body weight of the animals. It can be higher on abundant and high-quality pastures, while it is usually significantly lower on scarce and poor-quality pastures (mature, withered, yellowed). The daily pasture dry matter intake and the daily body weight gain also depend on the plant species present in the pasture. The best gain is on cool-season grasses (except tall fescue), especially on ryegrasses because they are sweet. It is desirable that the pasture contains a desirable share of perennial legumes (clovers and alfalfa), up to about 30%, what increases the liveweight gain and pasture consumption. On warm-season grasses liveweight gains and pasture consumption are lower due to the lower average quality of such grasses. Nevertheless, their presence in the pasture enables good growth of herbage mass during the second half of summer, when cool-season grasses enter their summer dormancy. For successful grazing, there is needed planning of the required pasture area, which is dependent on the estimation of seasonal pasture consumption and seasonal pasture yield. Adequate yield utilization, pasture preservation, good herbage regrowth and seasonal pasture yield can be achieved by applying the proper grazing method. The complexity of management and the required inner fencing of the pasture also depend on the chosen method of grazing. Arable-based pastures have high expected pasture yields, while permanent grassland pastures have low. High yields are associated with high total body mass gains per unit area. Pasture yields can be increased by amelioration and appropriate agricultural techniques.

Key words: pasture, beef cattle liveweight gain, grass-fed beef, grazing methods

9. POPIS TABLICA

Tablica 1. Ciljana konzumacija i kvaliteta dnevnog obroka za junad u uzrastu (NRC, 1996., cit. Kerley i Lardy, 2007., konzumaciju % od TM-a izračunali autori).....	6
Tablica 2. Utjecaj obroka ispaše i dohrane zrnom kukuruza na prirast junadi pasmine hereford i iskorištenje ispaše u Urugwaju (Beretta i sur., 2006.).....	10
Tablica 3. Utjecaj dnevnog obroka ispaše na konzumaciju organske tvari ispaše kod teladi (Jamieson i Hodgson, 1979.).....	11
Tablica 4. Prirast junadi na ispaši na vlasulji livadnoj i trstikastoj i njihovim smjesama s bijelom djetelinom u Wisconsinu (Schaeffer i sur., 2014.).....	13
Tablica 5. Utjecaj udjela bijele djeteline u tratini na prirast junica (Yarrow i Penning, 2001.)....	15
Tablica 6. Projekcija konzumacije ST ispaše tijekom dvije pašne sezone, početak u proljeće.....	16
Tablica 7. Projekcija konzumacije ST ispaše tijekom dvije pašne sezone, početak u jesen.....	16

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Kontinuirano, rotacijsko, pojasno i frontalno zaposjedanje pašnjaka.....	20
---	----

11. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Varijacija prirasta tjelesne mase tijekom tova muške simentalske junadi (Ivanković i Mijić, 2020.).....	4
Grafikon 2. Projekcija dnevne i kumulativne konzumacije suhe tvari po grlu u intenzivnom tovu.....	7
Grafikon 3. Projekcija dnevne i kumulativne konzumacije suhe tvari po grlu u ekstenzivnom tovu.....	8
Grafikon 4. Ovisnost ukupne površine pašnjaka (UPP, ha/par)) o prinosu ispaše (PI, t_{ST}/ha) uz konstantnu konzumaciju ispaše po paru mlađe + starije junadi tijekom dvije pašne sezone.....	18
Grafikon 5. Ovisnost površine sjenokoše o prinosu sijena uz konstantnu kumulantu konzumacije tijekom zimskog razdoblja hranidbe u <i>grass-fed</i> tovu junadi.....	18
Grafikon 6. Ovisnost ukupnog prirasta tjelesne mase (kg_{TM}/ha) o prinosu ispaše i sjenokoše.....	19

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Diplomski rad

Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

NAPASIVANJE KAO ČIMBENIK PROIZVODNOSTI TOVNE JUNADI Ivan Špoljar

Sažetak: Ciljevi istraživanja su prikazati utjecaj biljne mase, dnevnog obroka ispaše i vrste biljaka u tratini na konzumaciju i prirast junadi, vrste pašnjaka, njihov godišnji prinos krme i utjecaj na ukupni prirast tjelesne mase po hektaru, i metode napasivanja ili zaposjedanja pašnjaka. Istraživanje je provedeno metodom pregleda prethodno objavljene literature. Istraživanje je pokazalo da se na paši mogu dobiti manji prosječni dnevni prirasti negoli kod hranidbe TMR obrocima bogatima koncentriranim krmivima. Na dobroj paši očekivani prosječni dnevni prirasti su najčešće između 0,5 i 1,0 kg/grlu/dan. Za postizanje visokih prirasta na paši (oko 1 kg/grlu/dan) potrebno je da ispaša bude visoke kvalitete (u vegetativnim stadijima razvoja biljaka), da prisutna biljna masa bude između 1 i 3 tST/ha, te da ponuđeni dnevni obrok ispaše bude nešto veći (za 20 do 30 % veći) od ciljane dnevne konzumacije suhe tvari ispaše. Očekivana dnevna konzumacija ispaše je oko 2,5 % u odnosu na tjelesnu masu životinja. Na obilnoj i kvalitetnoj ispaši može biti veća, dok je na oskudnoj ispaši i ispaši loše kvalitete (zastarjela, odvenjela, požutjela) obično znatno manja. Dnevna konzumacija ispaše i dnevni prirast tjelesne mase ovise i o prisutnim biljnim vrstama u tratini. Najbolji prirasti su na travama hladne sezone (osim vlasulje trstikaste), osobito na ljuljevima jer su slatki. Poželjno je da u tratini bude prisutan poželjan udio višegodišnjih mahunarki (djetelina i lucerne), do oko 30 %, što povećava prirast i konzumaciju. Prirasti i konzumacija na travama tople sezone su manji zbog prosječno niže kvalitete takvih trava. Ipak, njihovo prisustvo u tratini omogućuje dobre poraste biljne mase tijekom druge polovice ljeta, kada trave hladne sezone ulaze u ljetnu dormanciju. Za uspješno napasivanje potrebno je prethodno planiranje potrebne površine pašnjaka, koje se temelji na procjeni sezonske konzumacije ispaše i sezonskog prinosa pašnjaka. Izborom metode napasivanja postiže se odgovarajuće iskorištenje prinosa, očuvanje tratine, dobar ponovni porast i sezonski prinos ispaše. Složenost rukovođenja i potrebne unutarnje pregrade pašnjaka također ovise o izabranoj metodi napasivanja. Pašnjaci zasnovani na oranicama imaju visoke očekivane prinose ispaše, dok pašnjaci na trajnim travnjacima imaju niske. Visoki prinosi su povezani s visokim ukupnim prirastima tjelesne mase po jedinici površine. Prinosi pašnjaka se mogu povećati melioracijama i primjerenom agrotehnikom.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Mentor: Ranko Gantner

Broj stranica: 36

Broj grafikona i slika: 7

Broj tablica: 7

Broj literaturnih navoda: 33

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: ispaša, prirast junadi, *grass-fed* proizvodnja, metode napasivanja

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof.dr.sc. Gordana Bukvić, predsjednik
2. izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner, mentor
3. prof.dr.sc. Pero Mijić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d, Osijek, Hrvatska

GRAZING AS A FACTOR OF BEEF CATTLE PRODUCTIVITY

Ivan Špoljar

Abstract: The goals of the research are to show the influence of herbage mass, daily herbage allowance and pasture species in the grassland on consumption and growth of beef cattle, types of pastures, their annual forage yield and impact on total body weight gain per hectare, and grazing or stocking methods. The research was conducted as a literature review. Research has shown that lower average daily gains can be obtained on pasture than when feeding TMR rations rich in concentrated feeds. On good pasture, the expected average daily gains are usually between 0.5 and 1.0 kg/head/day. In order to achieve high gains on pasture (about 1 kg/head/day), it is necessary that the pasture is of high quality (in the vegetative stages of plant development), that the present herbage mass is between 1 and 3 tDM/ha, and that the offered daily herbage allowance is slightly higher (by 20 to 30 % higher) than the target daily pasture dry matter intake. The expected daily pasture dry matter intake is about 2.5% in relation to the body weight of the animals. It can be higher on abundant and high-quality pastures, while it is usually significantly lower on scarce and poor-quality pastures (mature, withered, yellowed). The daily pasture dry matter intake and the daily body weight gain also depend on the plant species present in the pasture. The best gain is on cool-season grasses (except tall fescue), especially on ryegrasses because they are sweet. It is desirable that the pasture contains a desirable share of perennial legumes (clovers and alfalfa), up to about 30%, what increases the liveweight gain and pasture consumption. On warm-season grasses liveweight gains and pasture consumption are lower due to the lower average quality of such grasses. Nevertheless, their presence in the pasture enables good growth of herbage mass during the second half of summer, when cool-season grasses enter their summer dormancy. For successful grazing, there is needed planning of the required pasture area, which is dependent on the estimation of seasonal pasture consumption and seasonal pasture yield. Adequate yield utilization, pasture preservation, good herbage regrowth and seasonal pasture yield can be achieved by applying the proper grazing method. The complexity of management and the required inner fencing of the pasture also depend on the chosen method of grazing. Arable-based pastures have high expected pasture yields, while permanent grassland pastures have low. High yields are associated with high total body mass gains per unit area. Pasture yields can be increased by amelioration and appropriate agricultural techniques.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: Ranko Gantner

Number of pages: 36

Number of figures: 7

Number of tables: 7

Number of references: 33

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words: pasture, beef cattle liveweight gain, grass-fed beef, grazing methods

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Gordana Bukvić, PhD, full professor
2. Ranko Gantner, PhD, associate professor
3. Pero Mijić, PhD, full professor

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d, Osijek, Croatia