

# Čimbenici funkcionalnog razvoja buraga u teladi

---

**Turek, Valentina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:275266>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-17**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

**ČIMBENICI FUNKCIONALNOG RAZVOJA BURAGA U  
TELADI**

DIPLOMSKI RAD

Valentina Turek

Zagreb, rujan, 2021.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij:

Genetika i oplemenjivanje životinja

**ČIMBENICI FUNKCIONALNOG RAZVOJA BURAGA U  
TELADI**

DIPLOMSKI RAD

Valentina Turek

Mentor:  
Prof. dr. sc. Krešimir Salajpal

Zagreb, rujan, 2021.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZJAVA STUDENTA  
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Valentina Turek**, JMBAG 0079065522, rođena 26.07.1996. u Varaždin, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

**ČIMBENICI FUNKCIONALNOG RAZVOJA BURAGA U TELADI**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*Potpis studentice*

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice **Valentina Turek**, JMBAG 0079065522, naslova

ČIMBENICI FUNKCIONALNOG RAZVOJA BURAGA U TELADI

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. Prof. dr. sc. Krešimir Salajpal mentor

\_\_\_\_\_

2. Izv.prof.dr.sc. Goran Kiš član

\_\_\_\_\_

3. Doc.dr.sc. Bruna Tariba član

\_\_\_\_\_



## Sadržaj

1.	Uvod .....	1
2.	Probavni sustav domaćih preživača.....	2
2.1.	Usta .....	3
2.2.	Ždrijelo i jednjak .....	4
2.3.	Složeni želudac.....	5
2.3.1.	Burag (rumen).....	5
2.3.2.	Mikropopulacija buraga.....	6
2.3.3.	Kapura ( <i>reticulum</i> ) .....	8
2.3.4.	Knjižavac ( <i>omasum</i> ) .....	8
2.3.5.	Sirište ( <i>abomasum</i> ).....	9
2.4.	Tanko crijevo.....	9
2.5.	Debelo crijevo .....	10
3.	Funkcionalne značajke probave u domaćih preživača .....	11
3.1.	Probava ugljikohidrata .....	11
3.2.	Probava bjelančevina .....	13
3.3.	Probava masti.....	14
4.	Čimbenici razvoja probavnog sustava u goveda .....	16
4.1.	Utjecaj tehnologije držanja na razvoj probavnog sustava .....	16
4.1.1.	Postupci s teletom nakon teljenja.....	16
4.1.2.	Greške u tehnologiji držanja.....	18
4.2.	Utjecaj hranidbe na razvoj probavnog sustava teleta .....	18
4.2.1.	Hranidba teladi.....	19
4.2.2.	Greške u hranidbi .....	24
5.	Utjecaj hranidbe na razvoj mikropopulacija buraga .....	25

5.1.	Bolesti teladi uzrokovane greškama u hranidbi i tehnologiji uzgoja teladi .	25
6.	Zaključak .....	27
7.	Popis literature – primjeri .....	28
8.	Prilog.....	31
9.	Životopis .....	33



## Sažetak

Diplomskog rada studentice **Valentine Turek**, naslova

### **ČIMBENICI FUNKCIONALNOG RAZVOJA BURAGA U TELADI**

Specifičnost probavnog sustava preživača očituje se građi probavnog sustava odnosno postojanja predželudaca od kojih je najvažniji burag. Ključni čimbenik za pravilan rast i razvoj teleta je poznavanje anatomije i fiziologije probavnog sustava preživača, način i vrsta hranidbe prilagođena uzrastu teleta te tehnologija uzgoja. Tele se rađa kao nefunkcionalni preživač sa dobro razvijenim sirištem. Ključni korak za razvoj je unos dovoljne količine kolostruma kojom tele stječe potrebna antitijela. Unosom krute hrane prilagođene uzrastu teleta potiče se razvoj mikropopulacije buraga koju čine bakterije, gljivice i praživotinje koje čine simbiozu sa domaćinom te vrše razgradnju i tvorbu tvari koji se naposljetku resorbiraju i podmiruju potrebe životinja za hranjivim tvarima i energijom. Pored hranidbe, tehnologija držanja i zoohigijenski uvjeti još su neki od važnijih čimbenika koji neizravno utječu na razvoj buraga, a u određenim slučajevima mogu dovesti do pojave bolesti i zaostajanja u rastu teleta.

**Ključne riječi:** tele, probavni sustav, burag, mikropopulacija, hranidba

## Summary

Of the master's thesis - student **Valentina Turek**, entitled

### **FACTORS OF FUNCTIONAL RUMEN DEVELOPMENT IN CALEVS**

The specificity of the digestive system of ruminants is manifested in the structure of the digestive system that is the existence of the foregut, of which the most important is the rumen. A key factor for the proper growth and development of calves is knowledge of the anatomy and physiology of the digestive system of ruminants, the method and type of feeding adapted to the age of the calf and breeding technology. The calf is born as a non-functional ruminant with a well-developed rennet. A key step for development is the intake of a sufficient amount of colostrum by which the calf acquires the necessary antibodies. The intake of solid food adapted to the age of the calf encourages the development of a micropopulation of rumen consisting of bacteria, fungi and protozoa that form a symbiosis with the host and degrade and form substances that eventually resorb and meet the needs of animals for nutrients and energy. In addition to feeding, housing technology and zoohygienic conditions are some of the more important factors that indirectly affect the development of the rumen, and in certain cases can lead to disease and lag in calf growth.

**Keywords:** calf, digestive system, rumen, micropopulation, feeding

## 1. Uvod

Sastav i kvaliteta hrane kao i tehnologija uzgoja i okolišni čimbenici u prva tri mjeseca starosti najvažniji su faktori koji će utjecati na daljnji razvoj teleta. Upravo u tom razdoblju izgrađuje se temelj kasnijoj proizvodnosti jedinke. Poznavanje čimbenika razvoja buraga u teladi od izrazite je važnosti za svakoga uzgajivača goveda bilo u mliječnom ili tovnom govedarstvu. Cilj rada je opisati razvoj funkcionalnog probavnog sustava goveda s posebnom težištem na hranidbu teladi u prvim tjednima života, razvoj buraga i mikropopulacije koju nalazimo u probavnom sustavu preživača. Pravilni razvoj se ostvaruje pravilnim izborim krmiva koja osiguravaju optimalan unos energije i svih potrebnih hranjivih tvari poput bjelančevina, masti, ugljikohidrata, vitamina i minerala gdje se naglasak stavlja na njihovu ulogu u razvoju funkcije predželudaca. Postepen prijelaz sa tekuće na krutu hranu dovodi do uspostave funkcije buraga, početka preživljanja, uspostave mikrobiološke fermentacije u njemu. Telad se rađa sa sterilnim buragom. Do pojave mikroorganizama u buragu (bakterija, protozoa i gljivica) dolazi putem kontakta i hranom. Njihova raznolikost ima utjecaj na debljinu stjenke buraga kao i dužinu papila što u krajnosti rezultira boljom apsorpcijom hranjiva i rastom teleta.

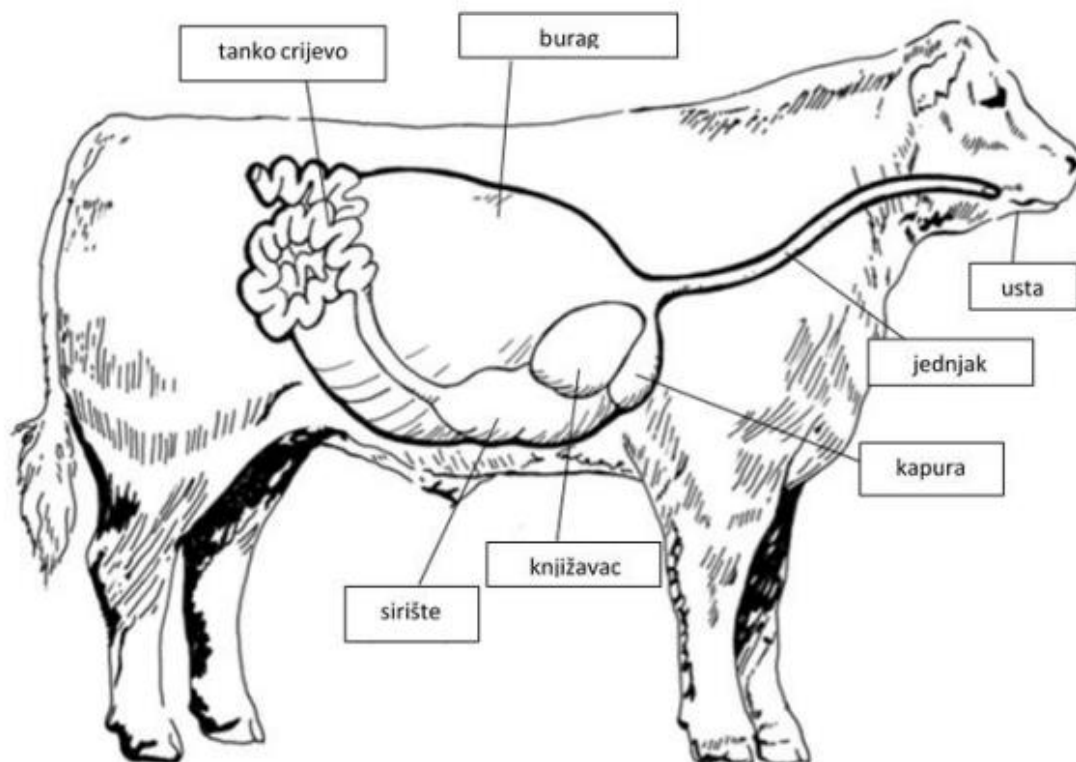
## 2. Probavni sustav domaćih preživača

Preživači (*Ruminantia*) čine posebnu skupinu životinja koju karakterizira specifična građa probavnog sustava koja se razlikuje od drugih životinja. Od domaćih životinja u preživače spadaju goveda, ovce i koze. Osim što su biljojedi, glavna razlika u odnosu na ostale životinjske vrste jest građa probavnog sustava, odnosno postojanje predželudaca buraga (*Rumen*), kapure (*Reticulum*) i knjižavca (*Omasum*) te sirišta (*Abomasum*) koje predstavlja pravi želudac i svojom građom i funkcijom je identičan želucu kod monogastričnih životinja (Malbaša, 2020.). Predželuci čine 84% ukupnog volumena probavnog sustava, a pravi želudac (sirište) ostatak. Predželuci se razlikuju međusobno u svojoj veličini, obliku, građi sluznice i funkciji. Probavni organi (osim predželudaca) sadrže stijenku koja ima četiri sloja: sluznica ili mukoza (*Tunica mucosa*), podsluznica ili submukoza (*Tunica submucosa*), mišićnica (*Tunica muscularis*) i seroza (*Tunica serosa*).

Karakterističnost preživača je i vraćanje hrane iz predželudaca (burag i kapura) u usnu šupljinu na ponovno žvakanje, odnosno tzv. akt preživanja (Bogut i sur., 2013.). Preživanje je stvaranje lužnate sline koje žvakanjem te neutralizacija odnosno puferiranje kiselina stvorenih u buragu prilikom tvorbe hlapljivih masnih kiselina. Naposlijetku, dovodi do smanjenja čestica hrane, lakšu hidrolizu djelovanjem enzima mikroorganizama (mikroflora i mikrofauna) te djelotvornu probavu voluminozne krme. Mikrofloru čine različiti mikroorganizmi poput bakterija, gljivica, a mikrofaunu protozoe odnosno praživotinje. Glavna uloga probavnog sustava je razgradnja složenih spojeva hrane do jednostavnih spojeva i njihova apsorpcija kroz stijenku probavnog sustava u krv.

Dijelovi probavnog sustava kod preživača (Slika 1.):

- Usta (*Cavum oris*),
- Ždrijelo (*Pharynx*),
- Jednjak (*Oesophagus*).
- Složeni želudac:
  - Burag (*Rumen*),
  - Kapura (*Reticulum*),
  - Knjižavac (*Omasum*),
  - Sirište (*Abomasum*).
- Tanko crijevo (*Intestinum tenue*),
- Debelo crijevo (*Intestinum crassum*).



Slika 1. Probavni sustav krave

Izvor: <https://lynceans.org/>

## 2.1. Usta

Početni dio probavnog sustava čini usna šupljina (*Cavum oris*). Sastoji se od usana (*Labia oris*), obraza (*Buccae*), tvrdog nepca (*Palatum durum*), mekog nepca (*Palatum molle*), jezika (*Lingua glossa*), žlijezda slinovnica (*Glandulae salivales*), organa za žvakanje, odnosno zuba (*Dentes*), čeljusnog zgloba (*Articulatio temporomandibularis*) te žvačnih mišića (*mm. masticatores*). Njihovim zajedničkim djelovanjem, hrana koju životinja uzima se usitnjava, miješa sa slinom i oblikuje u zalogaj (Bogut i sur., 2013.). U goveda su usne slabo pomične, pomažu kod uzimanja hrane dok jezik pored uzimanja hrane pomaže i kod potiskivanja između zubi te prema ždrijelu. Jezik sadrži papile, odnosno šiljaste tvorbe koje su postavljene suprotno od otvora usta kako bi se spriječilo ispadanje hrane iz usta (Medved., 2021.). Žlijezde slinovnice (*Glandulae salivales*) izlučuju slinu u usnu šupljinu pri čemu se hrana vlaži u ustima čime ona postaje mekša te oblože sa sluzi što olakšava njen transport kroz jednjak do želuca. Žlijezde slinovnice se dijele na male (*Gll. salivariae minores*) i velike (*Gll. salivariae majores*). U male žlijezde slinovnice ubrajamo žlijezde usana, jezika, nepca i obraza. U velike žlijezde slinovnice spadaju zaušna žlijezda (*Glandula parotis*) koja je ujedno i najveća žlijezda u goveda, vilična (*Gl. mandibularis*) i podjezična žlijezda (*Gl. sublingualis*). Slina vlaži sluznicu usta, omekšava hranu, pomaže u formiranju zalogaja te sudjeluje u procesu gutanja. Njena sekrecija je

povezana s vremenskim periodom u kojem krava provede jedući i preživajući. Sastoji se od organskih i anorganskih tvari. Od anorganskih tvari najviše je vode, čak 99%, a od organskih tvari sadrži mucin, globulin. Bogata je mineralima, natrijem, bikarbonatima i fosfatima (Tablica 1). U probavnom sustavu djeluje kao pufersko sredstvo, gdje bikarbonati i fosfati služe u održavanju optimalne pH vrijednosti buragova sadržaja. Njena pH vrijednost je 8,2 – 8,4 čime se sprečava zakiseljavanje buragova sadržaja odnosno održava acidobaznu ravnotežu u buragu (Ivanković i Mijić, 2020.). Odraslo govedo dnevno luči 40 – 60 litara sline ovisno o vrsti krmiva kojim se hrani.

Tablica 1. Kemijski sastav sline preživača

Tvar	mEq/l
Natrij	126
Kalij	6
Fosfati	26
Kloridi	7
Bikarbonati	126

Izvor: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/vef%3A264/datastream/PDF/view>

## 2.2. Ždrijelo i jednjak

Ždrijelo (*pharynx*) je organ mišićnog sastava gdje se križaju probavni i dišni putevi, odnosno čini zajednički prolaz za hranu i zrak. S prednje strane povezuje usnu i nosnu šupljinu, a sa stražnje prelazi u jednjak. Gutanjem hrana prelazi iz ždrijela u jednjak. To je složeni akt koji je podijeljen u tri faze. Prva faza je voljna gdje korijen jezika gura hranu u ždrijelo, posljednja je refleksna što znači da kada zalogaj dotakne sluznicu ždrijela, aktivira se refleks gutanja i na njega se ne može utjecati. Time kontrakcija mišića ždrijela potiskuje hranu u jednjak.

Jednjak (*esophagus*) je sluznično – mišićna cijev koja povezuje ždrijelo i želudac. Građen je od četiri sloja. Sluznice (*tunica mucosa*), podsluznice (*tunica submucosa*) koja je građena od vezivnog tkiva i u kojem se nalaze arterije, vene, velike limfne žile i živci, zatim od mišićnog sloja (*tunica muscularis*) koji je u preživača građen od poprečnoprugastog mišićnog tkiva, vezivnog sloja (*tunica adventitia*) koji je smješten u vratnom dijelu te seroznog sloja (*tunice serose*) koji se nalazi u torakalnom dijelu. Kontrakcijom mišićnice, hrana i tekućina se prenose u želudac. Prolaz hrane ovisi o njejoj konzistenciji. Transport hrane kroz jednjak je treća faza gutanja. U preživača postoje dva funkcionalna sfinktera (kružna mišića) na jednjaku. Kranijalni ili prvi razdvaja lumen jednjaka od ždrijela dok kaudalni ili drugi sfinkter razdvaja lumen jednjaka od buraga (Forenbacher i Žubčić, 2010.). Dolaskom hrane do drugog sfinktera, on se otvara i hrana pada u želudac.

## 2.3. Složeni želudac

Složeni želudac u goveda se sastoji od tri predželuca koje čine burag, kapura i knjižavac te pravog želuca, sirišta. Predželuci su obloženi sa kutanom sluznicom prekrivenom mnogoslojnim orožnjalim pločastim epitelom. Pravi želudac (sirište) obložen je žljezdanom sluznicom. Stjenke predželudaca izgrađuju tri sloja: unutarjni sluznički (*tunica mucosa*), mišićni (*tunica muscularis*) i serozni sloj (*tunica serosa*; Stilinović, 1963). Predželuci međusobno su povezani trima otvorima: rumino-retikularni (veza između kapure i buraga), retikulo-omazalni (veza kapure i knjižavca) te omazo-abomazalni otvor. Predželuci čine 84% ukupnog volumena (oko 2/3 trbušne šupljine) svih želudaca pri čemu najveći dio otpada na burag (80%; Bogut i sur., 2013.).

### 2.3.1. Burag (rumen)

Burag je najveći organ probavnog sustava preživača. Njegova volumna zapremnina je 120 do 220 litara. Vrećastog je oblika i nalazi se na lijevom dijelu trbušne šupljine. S unutrašnje strane je obložen kutanom sluznicom koja oblikuje papile (Slika 2). Proteže se od ošita sve do zdjelice (Bogut i sur.,2001.).



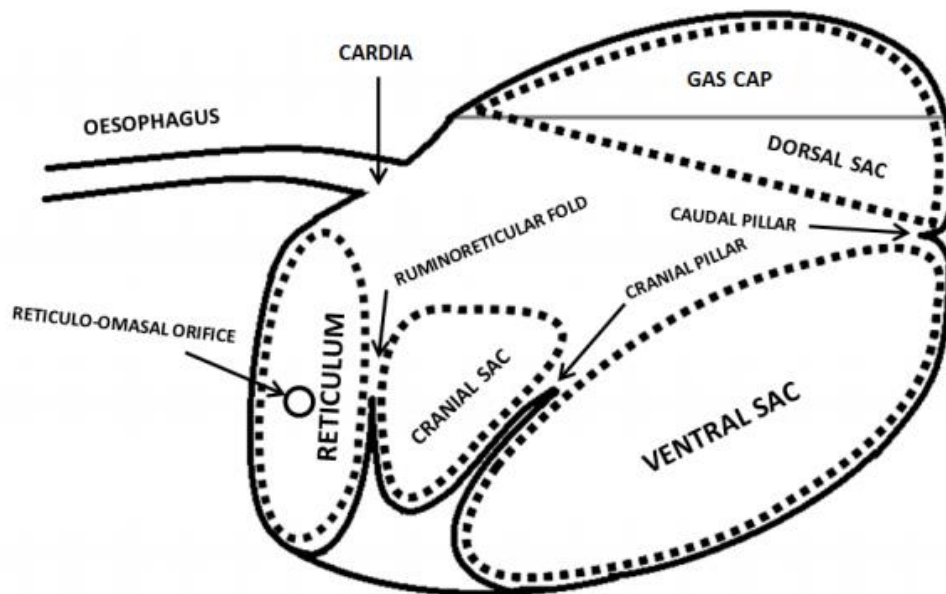
Slika 2. Buragove papile

Izvor:

[http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/digestion/herbivores/rumen\\_anat.html](http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/digestion/herbivores/rumen_anat.html)

Burag (Slika 3) je s vanjske strane uz pomoć brazda podijeljen na dorzalnu (*saccus ruminis dorsalis*) i ventralnu (*saccus ruminis ventralis*) buragovu vreću (Stilinović, 1993.). Prednja buragova vreća se otvara u kapuru kroz koju prolazi sadržaj iz buraga u kapuru i obrnuto. Zidovi buraga imaju snažno razvijen mišićni sloj što omogućava miješanje hrane.

Pokretima buraga i kapure, grublji dijelovi hrane se izdvoje i vraćaju u usnu šupljinu na ponovno žvakanje dok se finije čestice hrane skupljaju u donjem dijelu buraga. Unutrašnja površina buraga je hrapava jer je njegova kutana sluznica obložena mnogoslojnim pločastim orožnjalim epitelom koji stvara izrasline (papillae ruminis) različitog oblika i veličine. Veličina papila zavisi o vrsti hrane koje konzumiraju životinje. Male su dok se životinja hrani mlijekom. Dolazi do njihovog naglog porasta kad se životinja počne hraniti krutom hranom i započinu procesi fermentacije koji rezultiraju stvaranjem hlapivih masnih kiselina (HMK). Njima se povećava apsorpcijska površina buraga i do 7 puta. Time dolazi do povećanja efikasnosti apsorpcije hlapljivih masnih kiselina, vitamina K i vitamina B skupine (Bogut i sur.,2013.). Najvažnija karakteristika buraga je postojanje i uloga mikropopulacije u njemu.



Slika 3. Burag

Izvor: <https://repositorij.fazos.hr/islandora/object/pfos%3A2405/datastream/PDF/view>

### 2.3.2. Mikropopulacija buraga

Preživači se hrane pretežito s voluminoznom hranom koja prolaskom kroz usnu šupljinu i jednjak dolazi u burag i kapuru gdje se zadržava određeni period te pod utjecajem mikroorganizama koji se nalaze u predželucima i dio su buragovog ekosustava, razgrađuje se do jednostavnijih spojeva. Temperatura buraga održava se stabilnom s vrijednostima između 38 i 42 stupnja Celzijevih što je pogodno za rast mikroorganizama. U normalnim uvjetima, pH vrijednost buraga kreće se između 6 – 7. Za aktivnost mikroorganizama buraga važno je postojanje anaerobnih uvjeta. Da bi rasli i razmnožavali se, mikroorganizmi koriste hranjive tvari i vodu koje se unose hranom. Mikroorganizmi predželuca su bakterije, gljivice i gljivicama slični mikroorganizmi, mikoplazme, protozoi i bakteriofagi (Caput, 1996.). Bakterije su metabolički najaktivniji i najbrojniji mikroorganizmi (Tablica 2). U buragu se nalazi oko 60 vrsta



od kojih je najčešća *Streptococcus bovis*. Prema metaboličkim funkcijama kao i morfološkim svojstvima mogu se razvrstati u nekoliko skupina:

- a) Celulolitičke bakterije koje su najaktivnije te probavljaju vlakna
- b) Amilolitičke bakterije, probavljaju škrob i druge topljive ugljikohidrate
- c) Proteolitičke bakterije, one izlučuju proteaze čija je uloga cijepanje bjelančevina do peptida ili aminokiseline (Forenbacher i Žubčić, 2010.).

Tablica 2. Značajke mikropopulacije buraga i kapure

	Životni vijek	Gustoća u 1 ml	Mikrobijalna masa gxl <sup>-1</sup>	% mikrobijalne mase
Bakterije - amilolitičke celulolitičke	20 – 30 min 18 h	1 x 10 <sup>10</sup>	15 – 27	50 – 90
Praživotinje	6 – 36 h	4 x 10 <sup>5</sup>	3 – 15	10 – 50
Gljivice	24 h	1 x 10 <sup>4</sup>	1 – 3	5 - 10

Izvor : Bogut i sur., 2013.

U buragu se nalaze i praživotinje koje pripadaju mikrofauni. Kreću se u tekućini buraga te olakšavaju fermentaciju. Više od 50 vrsta kolonizira burag od čega 15 vrsta pripada skupini trepetljikaša. Najzastupljeniji trepetljikaši su holotrihni i entodinimorfni, a razlikuju se po smještaju trepetiljka. Kod Holotriha trepetiljke se nalaze po cijelom tijelu, a kod entodinimorfa samo na određenim mjestima. Praživotinje su krupnije od bakterija, ali u manjem broju te se priljube za čestice hrane u buragu. Mikroorganizmi u buragu proizvode hlapljive masne kiseline (octena, propionska i maslačna), laktat, vodik i ugljični dioksid. Najveći broj je u buragu u razdoblju hranidbe obrocima koji imaju visoki udio škroba, dok ih je manje kad obrok sadrži veće količine vlakana. Kod životinja na sisi ih nema, a kolonizacija započinje nakon početka uzimanja voluminozne hrane i kontakta s odraslim životinjama.

Gljivice čine mali udio mikropopulacije u buragu, no imaju važnu ulogu u probavi vlakana. Izolirano je 12 vrsta različitih gljivica iz buraga koje su većinom iz roda *Neocallimastix*. Razmnožavaju se putem spora koje slobodno plivaju u tekućini buraga. One se primaju za biljna vlakna, puštaju hife koje prodiru u vlakna i razdvajaju ih. S obzirom da u buragu vladaju anaerobni uvjeti koji su nepovoljni za rast mikroorganizama koji mogu razgraditi lignin, pretpostavlja se da su za razgradnju lignina u takvim uvjetima odgovorne upravo spore koje razdvajaju celulozna vlakna čime povećavaju dostupnu površinu za djelovanje enzima celulolitičkih bakterija.

Brojčano stanje i međusobni odnos mikroorganizama u buragu ovisi o vrsti hrane kojom se hrane goveda. Održavanje zdrave mješavine različitih mikroba bitno je za održavanje učinkovitosti buraga (Moran, 2005.). Vrsta i sastav voluminozne krme ima utjecaj na sastav mikroorganizama u buragu. Da bi se mikroorganizmi prilagodili na promjene u sastavu obroka

potrebno je 2 – 5 tjedana. Ukoliko prijelaz na drugo krmivo bude prebrz može doći do probavnih poremećaja što naposljetku uzrokuje sniženu proizvodnost grla (Kralik i sur., 2011.). Buragovi mikroorganizmi pasažom sadržaja odlaze u sirište i potom u tanko crijevo gdje postaju predmetom probave od strane enzima organizma domaćina (enzima žlijezda želučane i crijevne sluznice te gušterače).

Glavni produkti mikrobne fermentacije su :

- Hlapljive masne kiseline, proizvod fermentacije i glavni izvor energije za domaćina,
- Amonijak, supstrat za proizvodnju mikrobnog proteina,
- Plinovi, dio energije hrane koji se nepovratno gubi.

### **2.3.3. Kapura (*reticulum*)**

Kapura zajedno sa buragom čini rumino-retikularnu cjelinu. Najmanji je predželudac u goveda. Njen prednji dio leži uz ošit i jetru. Sluznica kapure nalikuje na saće ili mrežu. Od buraga je odvojena tkivnim grebenom (Moran, 2005.). Samim time se često smatra da čini zajedno s buragom jednu cjelinu zbog sličnosti u građi. Sadrži dva otvora. Lijevi koji je prostran i povezuje ju sa *Atrium ruminis* dok desni otvor koji je nalik na pukotinu, vodi u knjižavac. Desni otvor je većinu vremena zatvoren te mu je uloga prolaz tekuće i prožvakane hrane iz jednjaka u knjižavac. Okružuju ga dva uzdužna nabora i povezuju s jednjakom čineći nabor oblika žlijeba, tzv. jednjački žlijeb. Kapura kod odraslog goveda može biti kapaciteta i do 5 litara. Unijeta hrana slobodno prolazi između buraga i kapure. Glavna funkcija je prikupljanje manjih čestica probavljene hrane koje odlaze potom u knjižavac dok veće ostaju u buragu radi daljnje razgradnje. Uz to sakuplja veće, gušće predmete koje govedo unijelo u sebe. Opasnost biva ukoliko kod normalnih kontrakcija kapure, veći predmet probije zid kapure i približi se srcu čime može izazvati tzv. „Hardware bolest“ (Parish J., 2011.).

### **2.3.4. Knjižavac (*omasum*)**

Knjižavac ili listavac je eliptičnog oblika te je smješten s desne strane buraga i kapure. Sastoji se od tijela i vrata koji je spojen s kapurom. Sluznica knjižavca je karakteristične građe gdje je unutrašnjost ispunjena s približno 100 listova (*laminae omasi*) koji su različite veličine. Uloga knjižavca je rad na principu dvotaktne pumpe koja usisava ingest iz kapure kada je ona u kontrakciji. Drugi akt započinje kada se knjižavac kontrahira te utisne hranu koja se nalazi između listova prema sirištu. Hrana se usitnjava i mrvljuje pomoću brojnih okruglih, orožalih papila koje strše iz listova (Šperanda M., 2008.).

### 2.3.5. Sirište (*abomasum*)

Sirište je zadnji dio složenog želuca u preživača još poznat kao i pravi želudac. Smješten je ventralno ispod knjižavca i desno od kapure. Funkcionalno odgovara jednostavnom želucu monogastričnih životinja. Može se podijeliti na:

- Prošireni dio ili tijelo (*corpus abomasi*)
- Plorični dio, sadrži pilorične žlijezde
- Fundusni dio

Čini oko 16% volumena želuca. Prekriveno je žljezdanom sluznicom čija je uloga izlučivanje enzima koji su potrebni za probavu proteina. U sirištu se izlučuje i klorovodična kiselina zahvaljujući kojoj se stvaraju uvjeti za degradaciju mikroorganizama. Također u njemu dolazi i do lučenja enzima pepsin i renin. Uloga renina je u probavi (zgrušavanje) mlijeka i luči ga mladunčad na sisi, dok pepsin sudjeluje u razgradnji bjelančevina.

Položaj sirišta mijenja se ovisno o punjenosti predželudaca i njihovoj aktivnosti, o dobi, gravidnosti životinje. Postoje i neka ograničenja fizioloških varijacija položaja sirišta, ona mogu prijeći u patološka stanja te izazvati probavne smetnje koje mogu biti opasne za životinju (König, H. E., H.-G. Liebich 2009).

### 2.4. Tanko crijevo

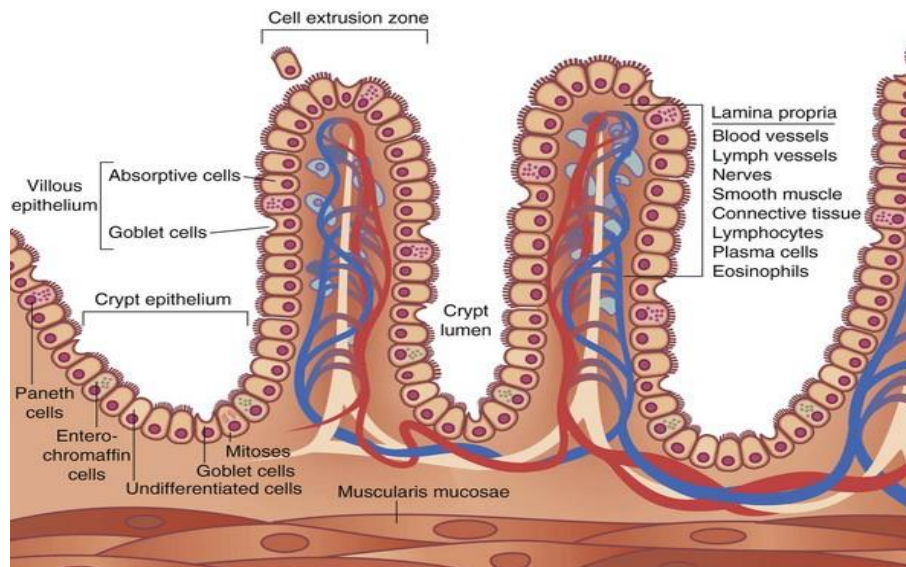
Tanko crijevo (*intestinum tenue*) se nastavlja na želudac. Uloga tankog crijeva je enzimatska razgradnja složenih sastojaka do osnovnih spojeva koji se zatim resorbiraju u krv (Mravunac M., 2016.). Tanko crijevo se dijeli u tri dijela:

- Dvanaestik (*duodenum*),
- Prazno crijevo (*jejenum*),
- Vito crijevo (*ileum*).

Općenito, tanko crijevo preživača je duže, manjeg promjera i specifičnog položaja za razliku od drugih životinja. Duodenum, poznat još kao i fiksno crijevo zbog položaja na kratkom mezenteriju koji je stalan. Dužine oko jedan metar. Prazno crijevo je dobilo ime po tome što je nakon smrti životinje uvijek prazno te je također najduži dio tankog crijeva. Vito crijevo se nastavlja na prazno crijevo. Sadrži znatno deblju stjenku za razliku od ostalih dijelova tankog crijeva.

Sluznica tankog crijeva (Slika 4) naborana je uzdužno te prekrivena mnogobrojnim crijevnim resicama (*Villi intestinales*; Liker, 2013.). Njihova uloga je povećanje resorptivne površine i efikasnija resorpcija hranjivih tvari. Crijevne resice su aktivne za vrijeme procesa apsorpcije dok tijekom gladovanja miruju. Kod korijena crijevnih resica nalaze se limfne i krvne

žile te mišićna i živčana vlakna. Prilikom kontrakcije i potom relaksacije mišićnih stanica, stanice resica istiskuju apsorbirane hranjive tvari u limfne žile.



Slika 4. Anatomska građa sluznice tankog crijeva

Izvor: Bogut i sur., 2013.

Završni dio tankog crijeva ponire u slijepo crijevo (*Coecum*) gdje i započinje debelo crijevo.

## 2.5. Debelo crijevo

Debelo crijevo (*Intestinum crassum*) nastavlja se na tanko crijevo te u njemu završava probava. Oblik i veličina debelog crijeva varira te se povećava kod konzumacije grubljih voluminoznih krmiva. Čine ga slijepo crijevo (*Coecum*), debelo crijevo u užem smislu (*Colon*) i ravno crijevo (*Rectum*) koje završava čmarom (*Anus*). Slijepo crijevo je valjkaste vreća sa glatkom površinom. Nastavlja se u debelo crijevo u užem smislu koje je cilindričnog oblika. U debelom crijevu se događa mikrobnost fermentacija vlakana i rezistentnog škroba do kratkolančanih masnih kiselina te proteina do amonijaka i drugih dušičnih spojeva (Ivanković i Mijić, 2020.). U debelom crijevu dolazi do oblikovanja fekalne mase, apsorbira se voda, vitamini i elektroliti, proizvodi se sluz koja podmazuje površinu sluznice.

### 3. Funkcionalne značajke probave u domaćih preživača

Probavni sustav preživača uvelike se razlikuje od probave dugih domaćih životinja. Preživači su karakteristični zbog postojanja složenog želuca i akta preživanja (Tablica 3). Preživanje je žvakanje i miješanje hrane sa slinom koja se iz buraga vratila u usta. Sastoji se od četiri faze:

- 1) Vraćanje hrane u usta (rejekcija),
- 2) Ponovno žvakanje (remastikacija),
- 3) Ponovno vlaženje sa slinom (reinsalivacija),
- 4) Ponovno gutanje (redeglutacija).

Redeglutirani sadržaj se naziva bolus. Sažvakani je materijal obložen slinom. Vrijeme preživanja se može skratiti ukoliko je hrana bogata lakoprobavljivim ugljikohidratima ili je sitno sjeckana.

Tablica 3. Karakterisitke preživanje u goveda

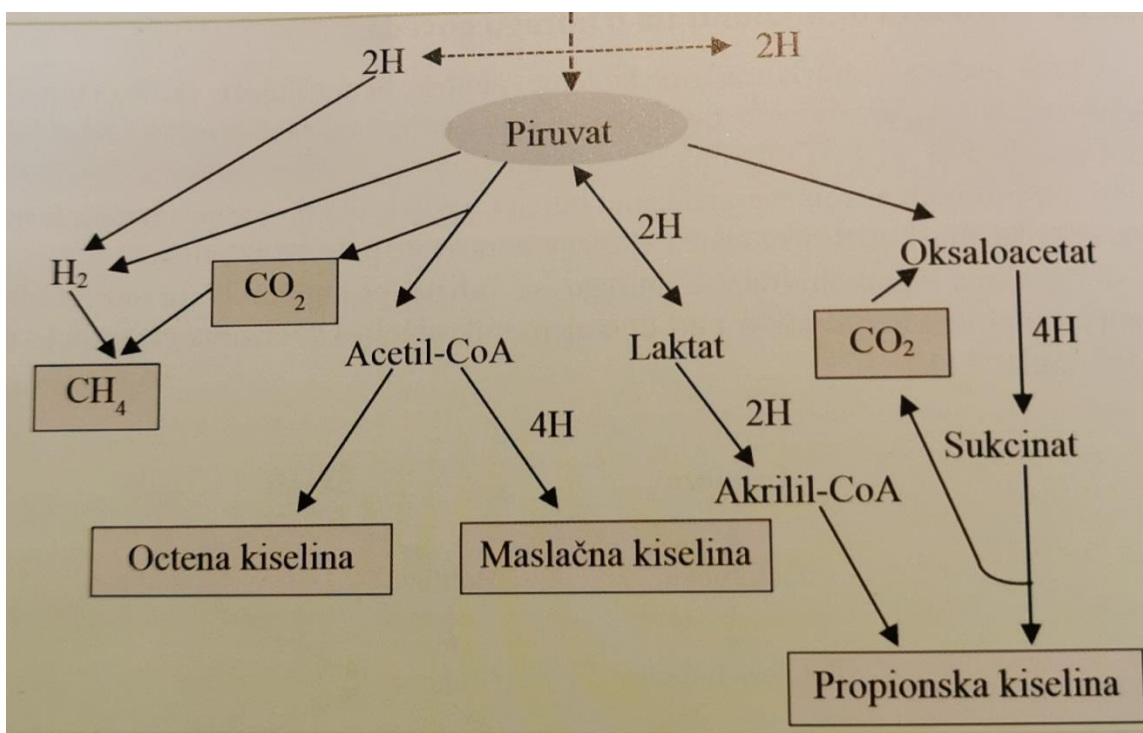
Preživanje	
Početak preživanja nakon obroka (minuta)	30 – 60
Broj dnevnih razdoblja preživanja	10 – 15
Ukupno trajanje preživanja (sati dnevno)	7 – 10
Trajanje jednog razdoblja preživanja (minuta)	5 – 60
Veličina zalogaja (g)	80 – 120
Vrijeme žvakanja po jednom zalogaju (sekunda)	40 – 60
Broj žvakanja u jednom ciklusu	40 – 70
Pauza između dva ciklusa	3 – 5
Dnevna količina prežvakanog sadržaja (kg)	40 – 60

Izvor: Jelinek i sur., 2003.

#### 3.1. Probava ugljikohidrata

Ugljikohidrati ili šećeri su najvažniji i najrasprostranjeniji spojevi koji se sastoje od ugljika, kisika i vodika. U krmivima se mogu naći u obliku polisaharida kao što su škrob, celuloza, hemiceluloza i dr. Manje u obliku disaharida poput laktoze i saharoze te u obliku monosaharida kao što su glukoza, fruktoza, galaktoza i dr. Ugljikohidrati su najvećim dijelom biljnog podrijetla te su i glavni sastojci biljnih krmiva u hranidbi goveda. Razgradnja ugljikohidrata u buragu teče postepeno. Prvobitno se kompleksni ugljikohidrati razgrađuju do jednostavnih šećera pod djelovanjem mikrobnih enzima bakterija. Oni se rijetko detektiraju u buragu jer ih mikroorganizmi odmah metaboliziraju do daljnjih produkata. Brzina razgradnje i probavljivost ovisi o strukturi i kemijskom sastavu ugljikohidrata. Jednostavni šećeri i škrob

koji su lako topljivi tzv. nestrukturani ugljikohidrati, brzo fermentiraju i povećavaju kiselost buragova sadržaja. Strukturni ugljikohidrati poput celuloze, hemiceluloze i lignina slabije fermentiraju te sporije snižavaju pH vrijednost buragova sadržaja (Feldhofer, 1997.). Celulolitičke i hemicelulolitičke bakterije su odgovorne za fermentaciju celuloze, hemiceluloze i lignina u buragu. „Optimalni“ pH za rast i razvoj celulolitičkih i hemicelulolitičkih bakterija je 6,0 – 6,8 (Kostelić i Leto, 2020.) . Svaki period pada pH buragovog sadržaja ispod prikladnog rezultirat će smanjenjem broja celulolitičkih i hemicelulolitičkih bakterija koje tvore okosnicu proizvodnje energetskih važnih tvari kao što su octena i maslačna kiselina. Naposljetku, ukoliko dođe do pada broja tih bakterija, dolazi i do pada mliječnosti te do smanjenja količine masti u mlijeku. Kod preživača najveći udio ugljikohidrata se razgrađuje u buragu do nižih masnih kiselina kao što su octena, propionska i maslačna. Najznačajniji produkt razgradnje mikroorganizama je piruvat (Slika 5) koji se metabolizira do hlapljivih masnih kiselina te ugljičnog dioksida i metana (Domaćinović i sur., 2015.). Prema Bogutu i sur. (2013.) kada dolazi do mikrobiološke razgradnje ugljikohidrata u predželucima stvaraju se plinovi od kojih najviše nastaje ugljičnog dioksida 20 – 65%, zatim metana 25 – 65% te dušika 5 – 10%.



Slika 5. Konverzija piruvata u HMK i druge produkte mikrobiološke fermentacije  
Izvor : Domaćinović i sur., 2015.

### 3.2. Probava bjelančevina

Bjelančevine ili proteini su složeni organski spojevi koji sadrže amino skupinu odnosno N u svom sastavu. One su važan građivni element organizma, čine važne enzimske sustave u organizmu uključujući i one važne za odvijanje osnovnih životnih funkcija. U osnovi one predstavljaju polimere velikog broja aminokiselina. Kada govorimo o aminokiselinama i njihovom značenju za organizam životinje razlikujemo:

- Esencijalne aminokiseline poput metionina, lizina, histidina, triptofana i drugih koje životinja nije u stanju sama sintetizirati pa ih unosi hranom,
- Djelomično esencijalne aminokiseline kao cistin, tirozin, arginin i glicin,
- Neesencijalne aminokiseline od kojih su najvažnije i najčešće glutaminska i asparaginska kiselina, serin, alanin i druge koje životinja može sama sintetizirati (Feldhofer, 1997.).

Preživači svoje potrebe za aminokiselinama podmiruju neovisno o aminokiselinskom sastavu hrane posredstvom mikrobne populacije u buragu. Odrasli preživači zahvaljujući buragovim mikroorganizmima dobro iskorištavaju neproteinski dušik (NPN). Ureu i druge NPN spojeve hidroliziraju svojim enzimima do amonijaka zatim njega kao i amonijak dobiven deaminacijom aminokiselina hrane ugrađuju u vlastite bjelančevine. Oko 80% – 90% dušika iz krmiva se pretvara u mikrobne bjelančevine. Ukoliko je neproteinski dušik u suvišku ili nema dovoljno energije za rast i razvoj mikroorganizama onda će biti nedovoljna efikasnost od strane mikroorganizama za ugrađivanje amonijaka u vlastite bjelančevine pa će velika količina nastalog amonijaka biti apsorbirana kroz stjenku buraga te završiti u jetri koja će ga ukloniti sintetizirajući ureu. Posljedično doći će do porasta razine uree u krvi i drugim tjelesnim tekućinama. Povećano izlučivanje uree u mlijeku nam stoga može ukazivati na prekomjerno davanje lako probavljivih i topljivih bjelančevina, nitrata i drugih NPN- spojeva u obroku te na visoku koncentraciju amonijaka u buragovu sadržaju (Feldhofer i Vašarević, 1998.). Određena količina bjelančevina zaobilazi mikrobnu razgradnju u buragu te dolazi izravno u sirište i tanko crijevo gdje se razgrađuju pod utjecajem proteolitičkih enzima želučanog soka, soka gušterače i žlijezda sluznice tankog crijeva. Neprobavljeni dio bjelančevina hrane se izlučuje fecesom iz organizma. Prema Grbeši(1993.) osnovni koncept opskrbe preživača aminokiselinama je da se proteini u obroku koji su manje biološke vrijednosti od proteina mikroorganizama razgrade dok oni sa većom vrijednošću se u što većoj mjeri zaštite od razgradnje u buragu.

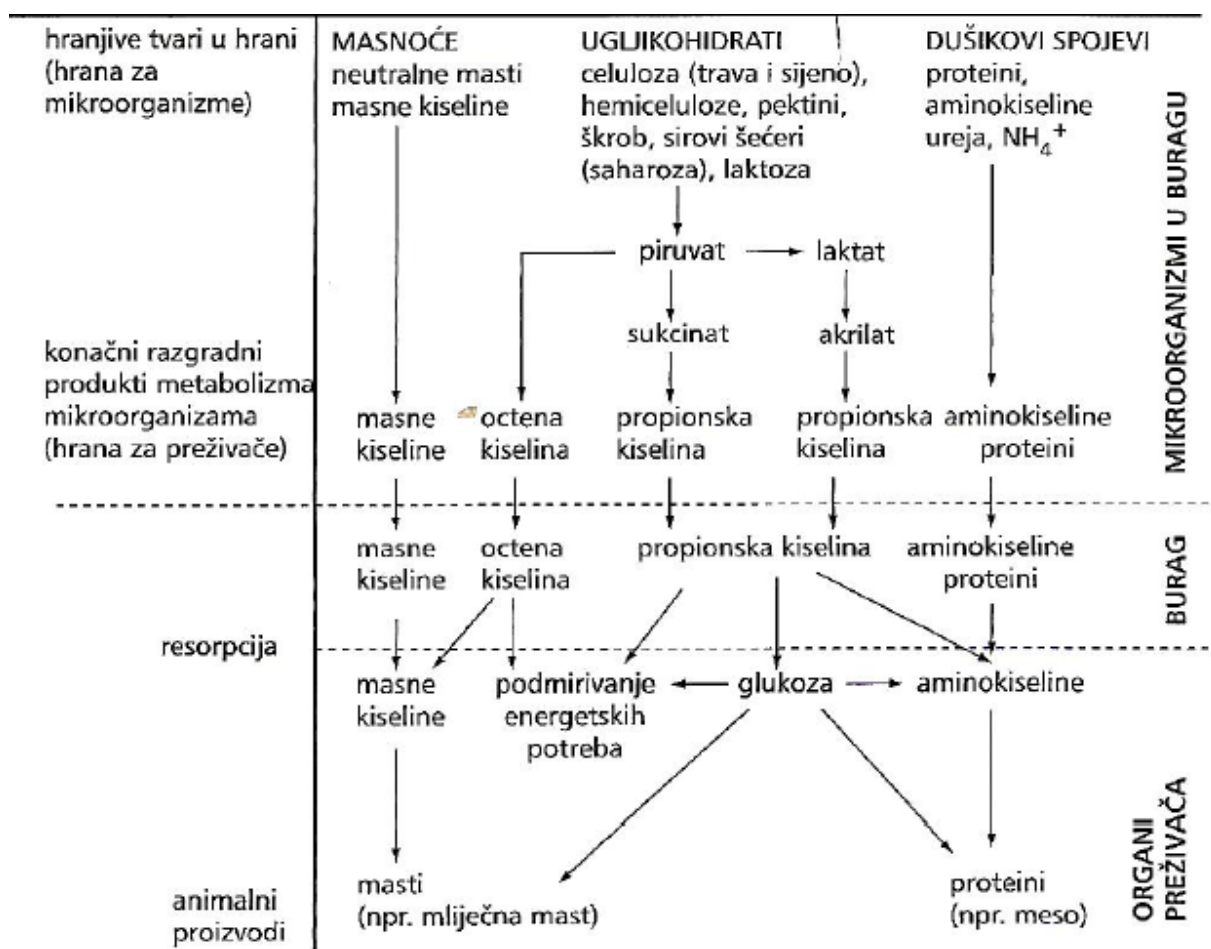
### 3.3. Probava masti

Masti ili lipidi su organski spojevi koji su netopivi u vodi, ali su izrazito topljivi u organskim otapalima poput alkohola, benzina, klorofoma. Sadrže 2,25 puta više energije po granu od ostalih hranjiva (bjelančevina, ugljikohidrata). Važan su gradivni element (stanične membrane) u stanici i skladišni oblik energije u organizmu. Mogu se podijeliti u tri skupine gdje u prvu skupinu spadaju jednostavni lipidi, esteri masnih kiselina i različitih alkohola u koje ubrajamo triacilglicerole. Druga skupina je sastavljena od složenih lipida u koje se ubrajaju esteri masnih kiselina s dodatnim skupinama kao što je fosfatna skupina, ugljikohidrati i/ili proteini. Treću skupinu čine derivirani lipidi (derivati masnih kiselina) koji uključuju masne kiseline, u mastima topljive vitamine, hormone i druge.

Obrok preživača obično je siromašan mastima s obzirom da ih u biljnoj stanici ima između 1 i 4%. Njeno dodavanje osobito protektirane, snizuje razgradivost suhe tvari dok pospješuje potrošnju voluminozne krme i proizvodnju mlijeka (Grbeša, 1993.). Povećane količine nezasićenih masnih kiselina mogu dovesti do disbalansa u buragu, odnosno supresije rasta metanogenih bakterija. Smanjenje njihova broja dovodi do stvaranja veće količine propionske kiseline te u prisutnosti velikih količina škroba i mliječne kiseline. Velika količina propionske kiseline dovodi do promjena u metabolizmu uslijed čega može doći do značajnijeg pada u sadržaju mliječne masti. Masne kiseline neutraliziraju se u buragu te izlaze iz njega u obliku sapuna. Ukoliko je u organizmu mala potrošnja energije, a istovremeno se unosi višak energije hranom doći će do odlaganja veće količine masti u masnom tkivu. Takav proces karakterističan je za tovne kategorije stoke (Bogut i sur., 2001). Mast se taloži u skoro svim tkivima poput jetre, u masnom tkivu oko bubrega te potkožju.

U probavnom sustavu masti se razgrađuje se djelovanjem enzima lipaze do glicerola i masnih kiselina te se kao takvi resorbiraju u tankom crijevu. Osim glicerola, u probavi masti se u većini slučajeva oslobađaju dugolančane masne kiseline poput oleinske, palmitinske i sterainske. Palmitinska i sterainska su zasićene dok je oleinska nezasićena masna kiselina. Prema Bogutu i sur. (2013.) lipidi adipoznog odnosno masnog tkiva preživača sadrže više zasićenih masnih kiselina u odnosu na nepreživače zbog biohidrogenizacije nezasićenih masnih kiselina hrane koja se odvija u buragu djelovanjem mikroorganizama.





Slika 6. Kretanje hranjivih tvari u organizmu preživača

Izvor: Lutkić i Jurić, 2008

## **4. Čimbenici razvoja probavnog sustava u goveda**

Zdravlje teleta, rast i produktivnost ovise ponajviše o hranidbi i tehnologiji držanja. Da bi to bilo ostvarivo, potrebno je poznavati probavni sustav teleta, imunološki sustav, njegove potrebe za hranjivim tvarima i primjenjivati ih na pravilan način. Veliku ulogu u razvoju igraju i tehnologija držanja i postupci s teladi netom nakon teljenja kao i period rasta i razvoja u narednim mjesecima. Rastom i razvojem tele fiziološki prelazi iz pseudo-monogastrične životinje u funkcionalne preživače (Diao i sur., 2019). Postoji malo podataka o razvoju probavnih organa za vrijeme embrionalnog razvoja, ali su evidentirane anatomske i funkcionalne promjene u probavnom sustavu. Promjene su vidljive u rastu organa, probavnih žlijezdi i pokretljivosti probavnog sustava.

### **4.1. Utjecaj tehnologije držanja na razvoj probavnog sustava**

Cilj hranidbe mladunčadi kod preživača je dobiti iz monogastrične životinje dobro razvijenog preživača. Uz pažljivu upotrebu kao i odabir hrane vrlo je bitna tehnologija držanja kao i odgoj teladi. Vrlo je važan period u razvoju teladi prvih nekoliko mjeseci kada se bilježe najveći gubici bilo radi nepravilne i nekvalitetne hranidbe ili zbog propusta u tehnologiji držanja. Nakon teljenja ključni trenutak je osigurati teletu da primi u prvih tri sata života potrebnu zaštitu odnosno dovoljnu količinu antitijela putem kolostruma. Kako bi se uspostavila funkcija predželudaca odnosno potaknuo prelazak teleta u funkcionalnog preživača vrlo je važna tehnologija hranidbe, smještajni uvjeti te postupak s teladi netom nakon teljenja. Nakon teljenja, telad se smješta u individualne boksove. U tom pogledu smještaj teladi mora biti u skladu sa zakonskim normama kako bi se osigurao kvalitetan i siguran smještaj za rast i razvoj te spriječili negativni utjecaji na zdravlje i dobrobit. Velika pozornost se pridaje higijeni smještaja i mikroklimi koji mogu utjecati na pojavu bolesti.

#### **4.1.1. Postupci s teletom nakon teljenja**

Pred samo teljenje važno je gravidnoj kravi osigurati kvalitetan i siguran smještaj koji se još naziva rodilište. Ono mora biti čisto, dezinficirano i obilno nasteljeno sa slamom .

Da bi se smanjili gubici prilikom teljenja, vrlo je važno držati se pravila pripreme koja uključuje:

- Ležište gdje krava boravi pred teljenje treba biti čisto, nasuto suhom slamom
- Stidnica i okolina stidnice treba biti oprana
- Osobe koje sudjeluju pri teljenju moraju oprati i dezinficirati ruke do ramena
- Pribor koji se koristi pri teljenju mora također biti opran i dezinficiran (Posavi, 1997.)

Izlaskom teleta iz porođajnog kanala, potrebno je pupčanu vrpцу prekinuti na 10 cm od stjenke trbuha ukoliko ona prilikom izlaska kroz stidnicu ne pukne sama. Može se prekinuti

prstima, ali je pravilnije koristiti tupe dezinficirane škare koje ne režu nego gnječe. Nakon poroda, važno je teletu očistiti gubicu od sluzi kako bi počelo samo disati vlastitim plućima s obzirom da više nije vezan pupčanom vrpcom za majku te „ne diše“ preko placentе. Čišćenje gubice od sluzi je također važno kako se tele pri prvom udisaju ne bi zagrcnulo. Potrebno je dezinficirati pupak uranjanjem ili prelijevanjem jodnom otopinom te približiti tele kravi da ga oliže (Slika 7). Kako bi se pospješila periferna cirkulacija krvi, potrebno je tele istrljati gužvama slame te ga staviti pod infracrvenu grijalicu (Slika 8) radi bržeg sušenja.



Slika 7. Krava liže tele

Izvor : <https://bs.psichapter.net/5920-why-does-a-cow-have-no-milk-after-calving.html>



Slika 8. Sušenje teleta infracrvenom grijalicom

Izvor: Konjačić i sur., 2018.

Nakon što je tele osušeno, stavlja ga se u pojedinačne boksove koji su čisti i dezinficirani te nasteljeni čistom i suhom slamom. U periodu od 3 – 5 sati nakon teljenja, obavezno se teletu treba dati kolostrum ili prvo mlijeko (Konjačić i sur., 2018.).

#### **4.1.2. Greške u tehnologiji držanja**

Svako tele treba imati osigurane optimalne uvjete smještaja pogotovo u prvim danima života. Da bi to bilo moguće, potrebno je osigurati uvjete od samog teljenja kao i postupke s teletom prilikom i netom nakon teljenja. Osnovne i početne greške u tehnologiji se događaju prilikom samog teljenja kada kravi kod poroda pomaže neadekvatna osoba. Važno je poznavati anatomiju krave kako bi se znalo pravilno postupiti sa kravom pri otežanom teljenju. Ukoliko se nakon teljenja pupčana vrpca ne prereže i dezinficira, može doći do gnojne upale pupka.

Ne čišćenjem nozdrva i usta od sluzi i plodnih voda kod prvog udisaja može doći do aspiracije i razvoja aspiracijske pneumonije što rezultira smrću. Osim grešaka u slaboj higijeni prostora u kojem je smješteno tele često se događa da temperatura objekta nije prilagođena uvjetima teleta s obzirom da u početku nema razvijenu vlastitu termoregulaciju te je osjetljivo na hladnoću. Prostori često znaju biti nedovoljno osvijetljeni, sa prevelikim strujanjem zraka, lošim mikroklimatskim uvjetima (Konjačić, Kelava Ugarković, 2018.). Svi gore navedeni čimbenici neizravno mogu utjecati zastoju u rastu i razvoju teleta, a neizravno na odgodu početka uzimanja krute hrane odnosno prelaska s tekuće na krutu hranu kao osnove za funkcionalni razvoj buraga.

#### **4.2. Utjecaj hranidbe na razvoj probavnog sustava teleta**

Prema Uremoviću (2004.), tele se rađa kao nepreživač koji ima dobro anatomsko i fiziološko razvijeno sirište, ali nerazvijene predželuce. Samim time, sirište je pri rođenju veće nego burag, kapura i knjižavac zajedno (Tablica 4). Sirište novorođene teladi je volumena 1,5 do 2 litre, a volumen buraga je jednu litru. Taj kapacitet se udvostručuje već u prvom tjednu. Rastom i razvojem teladi, tj. njegovim starenjem dolazi do obrnute situacije gdje se rast sirišta usporava dok se burag počinje intenzivnije razvijati i rasti. U osmom tjednu života teleta, omjer sirišta i buraga je 1:1, dok u trećem mjesecu starosti burag zauzima 3x veći volumen od sirišta. Iz navedenog se zaključuje da je tranzicijska faza kada tele postaje funkcionalni preživač između četvrtog i osmog tjedna, odnosno period kada burag postaje veći od sirišta. Kada tele počinje konzumirati vodu i starter, započinje fermentacijski procesi u buragu. Time se stvaraju velike količine hlapljivih masnih kiselina u obliku acetata, butirata i propionata koje se mogu smatrati poželjnim za brži razvoj buraga (Teagasc Calf Rearing Manual, 2017.).

Tablica 4. Relativni volumen predželudaca s obzirom na dob (%)

Dob životinje	Burag i kapura	Knjižavac	Sirište
Novorođene životinje	30	0	70
Dva mjeseca	50	0	50
Tri mjeseca	70	0	30
Četiri mjeseca	80	0	20
Odrasle životinje	85	7,5	7,5

Izvor: Feher, 2000., cit. Bogut i sur., 2013.

#### 4.2.1. Hranidba teladi

Kada govorimo o hranidbi teladi važno je pravilno odrediti redoslijed i sastav hrane s obzirom na dob i razvijenost probavnog sustava teladi. Cilj hranidbe je da se što prije razviju probavni organi, kako bi tele postalo funkcionalni preživač. Za postizanje zadanih ciljeva važno je obratiti pozornost na hranidbu gravidne krave u zadnjih dva mjeseca pred porod. U tom periodu dolazi do značajnog razvoja teleta u utrobi majke te hranidbom krave se utječe na zdravlje i vitalnost samog teleta nakon poroda. Drugi važan period u razvoju teleta je razdoblje nakon telenja tj. razdoblje u prvih tri sata života kada tele treba unijeti potrebne količine kolostruma. On im osigurava potrebnu zaštitu s obzirom da se telad rađa s slabo razvijenim imunskim sustavom. Nakon kolostruma telad se u prvim danima života hrani punim mlijekom i mliječnom zamjenom. Mlijeko i/ili mliječna zamjena kao prirodna hrana, važno je u hranidbi teladi kroz prvih 60 dana života, odnosno dok tele ne počinje s uzimanjem suhe hrane. U kombinaciji sa tekućom hranom koriste se kruta krmiva poput startera za telad baziranog na gnječnim žitaricama te livadno ili lucerkino sijeno, paša te smijese silaža. Veličina resica u buragu, njihov rast i razvoj te njihova aktivna površina uvjetovana je vrstom krmiva s obzirom da stimulira razvoj mikrobne populacije i proizvodnju hlapljivih masnih kiselina. Ukoliko je kombinacija koncentrata i sijena povoljna, odnosno u predviđenom omjeru za uzrast teleta, buragove papile u teletu postići će svoju najveću dužinu već u 8.tjednu (Tablica 5).

Tablica 5. Utjecaj vrsta hrane na razvoj buragovih papila u teladi

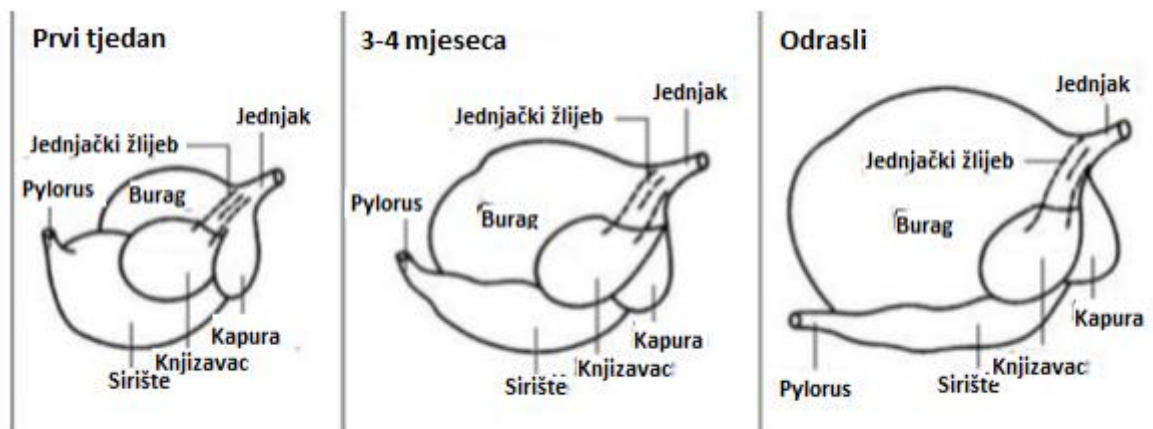
Dob teladi	Vrsta hrane	Duljina buragovih resica, cm
12 tjedana	Mlijeko	0,5 – 1,0 cm
12 tjedana	Mlijeko + starter + sijeno	1, 0 – 2,5 cm

Izvor: Kampl, 2000., cit. Uremović 2004.

U hranidbi teladi prema razvijenosti probavnog sustava i dobi teleta razlikujemo tri faze:

- 1) hranidba tekućom hranom,
- 2) tranzicija s tekuće na krutu hranu,
- 3) hranidba teladi krutom hranom .

Najveća pažnja u hranidbi teladi se treba usmjeriti netom nakon teljenja. Tele osim što se rađa kao nefunkcionalni preživač također nema ni pasivni imunitet. Tekuća hrana se daje u prvim danima na način da se zaobilaze predželuci koji nisu razvijeni te da hrana direktno dospjeva u sirište s obzirom da je jedini aktivni dio želuca u kojem je moguća probava kolostruma i mlijeka. U protoku hrane u prvim danima života teleta veliku ulogu igra tzv. jednjački žlijeb (Slika 9). To su zapravo nabori buraga i kapure koji se zatvaraju i tvore žlijeb pod utjecajem različitih stimulansa od kojih je najbitnije sisanje. U periodu konzumacije mlijeka glavni izvor energije predstavljaju hranjive tvari koje su resorbirane u tankom crijevu kao što su glukoza i masne kiseline. Tu je važna i maslačna kiselina koja se nalazi u vrlo malim količinama u mlijeku, ali dovoljna da utječe na razvoj probavnog sustava (Ronta, 2019.).



Slika 9. Morfološke promjene dijelova želuca teladi tijekom starosti  
Izvor : Domaćinović i sur., 2015.

Kolostrum ili mljezivo je prva izlučevina nakon teljenja. Kolostrum je tekućina žućkaste boje koja sadrži puno veću koncentraciju suhe tvari, bjelančevina, masti, minerala i drugih vitamina posebice antitijela (Tablica 6.; Božanić, 2004.). Kemijski sastav ovisi o različitim čimbenicima te se vrlo brzo mijenja nakon teljenja. Kolostrum je prva stvar koja se daje teletu nakon rođenja. Tele se rađa bez zaštitnih tvari poput imunoglobulina koji ga štiti od uzročnika bolesti, a njih može dobiti jedino iz kolostruma. Suha tvar koja se nalazi u kolostrumu sadrži veliki postotak proteina, imunoglobulina. Antitijela odnosno imunoglobulini predstavljaju majčinsku povijest bolesti kao i njen odgovor na njih. Prijenosi se iz krvnog seruma krave u vime tj. kolostrum što se naziva kolostrogeneza. Glavni imunoglobulini kolostruma su iz G, A i M razreda.

- Imunoglobulin G su najzastupljeniji i samim time najvažniji te im je glavna uloga neutralizacija toksina i virusa,
- Imunoglobulin A se smatraju glavnim u seromukoznom sekretu probavnog, dišnog i mokraćnog sustava. Glavna uloga im je zaštita tjelesnih sluznica od virusnih i bakterijskih upala,
- Imunoglobulin M su najteži imunoglobulini koji se pojave prvi u serumu nakon podražaja antigenom. Uloga im je intravaskularna zaštita od bakterija.

Kolostrum osigurava stvaranje pasivnog imuniteta do 20. dana nakon teljenja kada tele počinje stvarati vlastiti imunitet. Važno je da ga tele popije unutar 3 sata nakon teljenja jer zaštitne tvari mogu proći kroz crijevnu stjenku samo u prvim satima života. Također, nakon 24 sata izgubi se propusnost sluznice za imunoglobuline. Enzimi u crijevnoj sluznici su inaktivni samo tokom prvih sati pa imunoglobulini mogu proći u krvotok teleta bez promjena (Uremović, 2004.).

Tablica 6. Sastav i promjene sastava kolostruma krava u prvim satima nakon teljenja

Sastojci	Porod	12h nakon poroda	24h nakon poroda	48h nakon poroda	Normalno mlijeko
Suha tvar	33,0	20,9	15,6	14,0	12,8
Mast	6,5	2,5	3,6	3,7	3,7
Proteini	23,1	13,7	7,1	4,9	3,5
Imunoglobulini	16,9	9,0	2,6	1,1	0,7
Laktoza	2,1	3,5	4,2	4,4	4,8
Vitamin A (IJ)	12,000	8000	4000	3,000	700

Izvor: Schrag i Singer, 1987., cit. Posavi, 1997

Hranidba teleta kolostrumom se može odvijati na dva načina, sisanjem ili napajanjem. Sisanje je prirodan način gdje tele konzumira kolostrum direktno sa kravlje sise te jedna od važnijih prednosti takve hranidbe je efikasna probava i apsorpcija hranjivih tvari. No, također ima mnoge nedostatke poput prekasnog početka sisanja kolostruma te nemogućnost praćenja količine popijenog kolostruma. Većinom počinju sisati prednje sise za koje je poznato da je u njima koncentracija zaštitnih tvari niža nego u stražnjim sisama te ukoliko je slabija higijena bilo same sise ili smještaja može doći do bolesti poput proljeva. Drugi način je napajanje kolostrumom koji se koristi u slučajevima da majka ne daje dovoljno kolostruma ili pak radi kvalitetnijeg praćenja količine kolostruma koju je tele popilo što je vrlo bitno u prvim satima. Tokom prvih dana života tele bi trebalo popiti 1,5 do 2 litre kolostruma u jednom napajanju. Napajanje se obavlja iz plastičnih boca ili kanta sa dudom. Sa starošću se i povećava količina danog kolostruma. U prosjeku prvih dva dana tele dobiva 3 – 4 puta na dan po 1 – 1,5 litre. Zatim treći dan se smanjuje broj davanja na 2 – 3 puta dnevno po 2 – 2,5 litre. Peti dan već pada broj napajanja na dva puta dnevno po 3 litre mlijeka. U prosjeku bi tele trebalo ukupno popiti barem 25 litara kolostruma kako bi steklo adekvatnu zaštitu.

Po završetku kolostralnog razdoblja koje traje do tjedan dana nakon teljenja kreće napajanje teladi mlijekom i mliječnom zamjenom. Vrlo je važno da je mlijeko higijenski i zdravstveno ispravno, da se ne koristi mlijeko krave koja boluje od mastitisa ili je pod nekim antibiotskim tretmanom. Tele dobiva dnevno oko 3 kg punog mlijeka dok je količina i koncentracija mliječne zamjene promjenjiva. Mlijeko se daje preko sise ili kante sa sisom. Može se koristiti toplo mlijeko ili pak hladno zakiseljeno. Ukoliko se tele hrani toplim mlijekom, treba obratiti pažnju

na njegovu temperaturu koja mora biti između 37 i 40 stupnjeva Celzijevih. Ohlađeno mlijeko dulje se zadržava u želucu i ne grušta se, pa se probava poremeti odnosno dolazi do proljeva (Kaštelan, 1954.). Razlog proljeva je što mlijeko kad se daje teletu bude prehladno. Naime, mlijeko tokom mužnje ima temperaturu 38 °C, no nakon manipulacije i dolaska mlijeka do teleta temperatura pada ispod 35 °C. Posljedica je nedovoljno zgrušavanje mlijeka u sirištu nakon čega ono odlazi u tanko i debelo crijevo gdje se razvijaju bakterije koje izazivaju proljev.

Mliječnom zamjenom zamjenjujemo većinu punog mlijeka. Ukoliko je dobra, tele možemo početi napajati već čim prestane dobivati kolostrum. Ukoliko je tele slabije, počinjemo ga napajati mliječnom zamjenom nešto kasnije, u 3. ili 4. tjednu starosti. Obrano mlijeko u prahu je najvažniji dio mliječne zamjene te je glavni izvor bjelanjčevina. Sadrži oko 25% sirovih proteina jer ima dodatke ribljeg i sojinog brašna. Mliječna mast je zamijenjena jeftinijom mašću kao što je palmino ulje, svinjska mast ili goveđi loj. U mliječnu zamjenu se ne stavlja škrob jer telad dobro iskorištava mliječni šećer. Mliječna zamjena se miješa sa toplom vodom temperature 50 – 70 stupnjeva Celzijevih. Omjer razrjeđivanja je važan jer se pomoću njega određuje koncentracije suhe tvari, probavljivosti. Općenito se sastoji od oko 95% suhe tvari. U počecima omjer suhe tvari i vode je 1:8 do 1:10 (Posavi, 1997.). Kasnije, s starosti teleta se koncentracija mliječne zamjene povećava. Vrlo je bitno da u ovom periodu telad ima dovoljno vode na raspolaganju. Važno je napomenuti da se može koristiti i mliječna zamjena na bazi sirutke u prahu. Ovdje su glavni proteini sirutke poput albumina i globulina te visokokvalitetni biljni proteini poput sojinog brašna.

Hranidba mliječnom zamjenicom i mlijekom



Hranidba mlijekom i sijenom



Hranidba žitaricama



Slika 10. Razvoj papila buraga s obzirom na vrstu unijete hrane

Izvor : <https://joosten.nl/product-information-calves>

Telad počinje pokazivati interes za čvrstom, krutom hranom već nekoliko dana nakon teljenja. Veće, mjerljive količine počinje konzumirati sa oko dva tjedna života. U početku se konzumiraju starter smjese (Tablica 7). Starter sadrži barem 18% sirovih proteina kao i minimalno 10% sirovih vlakana. Ako u početku startera tele još konzumira tekuću hranu, potrebno je u sastavu startera birati visoko ukusna krmiva jer konzumacijom tekuće hrane dolazi do bržeg osjećaja sitosti teleta. Jedan kvalitetan starter trebao bi sadržavati barem 16% sirovih bjelanjčevina (Domaćinović, 2015.). Naravno, udio i koncentracija ovisi o količini tekuće



hrane koju dobiva kao i o dobi i prirastu teleta. Količina sirove vlaknine je vrlo bitna za dostizanje optimalnog statusa predželudaca poput repinih rezanaca i oklaska kukuruza. Najbolji trenutak za odbiće sa tekuće na krutu hranu je kada tele konzumira suhu tvar iz čvrstih krmiva. To je vrijeme kada je tele u starosti od 8 – 12 tjedana. Grower je smjesa za rast koji se nastavlja na starter. U kilogramu Growera nalazi se 140 - 150 g sirovih proteina i oko 60 - 70 g sirovih vlakna. Vrlo je važno osigurati vodu, najmanje 5 litara po kg pojedene suhe tvari. Korištenje sijena, silaže i paše u hranidbi teladi je također uobičajena praksa. Sijeno je izvor bjelanjčevina i minerala te je za telad najbolje tzv. vitaminsko sijeno. Djeluje na razvoj predželudaca, ubrzava i regulira probavu. Silaža se daje kada tele bude starije od tri mjeseca. Da bi probava bila regulirana, potrebno je davati zdravu silažu jer ne djeluje povoljno na razvoj buraga i buragovih papila (Slika 10). Paša je odlično krmivo za već dobro razvijenu telad. Mlađa telad se vodi na pašu kako bi se navikla na napasivanje dok ona u starosti od 6 mjeseci dobije dovoljno hranjivih tvari za normalan rast. Ona je važna u regulaciji probave i sprečavanju proljeva.

Tablica 6. Primjer sirovinskog sastava startera za telad

Krmivo	Starter A	Starter B
Pšenica	26%	26%
Ječam	20%	22%
Zov	18%	18%
Sojina sačma	18%	26%
Lanena pogača	10%	-
Suhi repini rezanci	4%	4%
Minerali/vitamini	4%	4%
	100%	100%
Sirovi proteini = 19.4 NEL MJ = 7.0		

Izvor: Posavi, 1997.

#### 4.2.2. Greške u hranidbi

Hranidba kao ključan čimbenik u razvoju probavnog sustava pa tako i cjelokupnog rasta i razvoja teleta mora slijediti potrebe životinje. Hrana koju tele dobiva treba biti kvalitetna odnosno svojim sastavom, sadržajem i količinom mora odgovarati potrebama uzrasta teleta. Prve greške u hranidbi koje se događaju u početnim stadijima su vezane uz prekasno konzumiranje ili količinski premalo dobivanje kolostruma koje je ključno s obzirom da s njime dobiva potrebna antitijela za daljnji razvoj. Druga bitna greška je prejedanje mladih grla u ranim fazama života. Tele je obično po prirodi pohlepno, pa nastoji posisati jednokratno više nego što smije. Suvišak mlijeka će otići u dvanaesterac neprobavljen ili će se prelitati u burag i kapuru, izazivajući probavne smetnje poput proljeva. Neadekvatan sastav mliječne zamjene za uzrast za koji se primjenjuje odnosno potrebe teleta kao i njena temperatura koja bi trebala biti između 37 - 40 °C može rezultirati sporijim grušanjem u sirištu smamim time se sporije probavlja te izaziva mogući proljev.

## 5. Utjecaj hranidbe na razvoj mikropopulacija buraga

Kolonizacija mikropopulacije buraga u novorođene teladi predstavlja ključni korak u razvoju funkcionalnog buraga. Burag odraslog goveda sadrži cijeli kompleks mikroorganizama u kojima dominiraju bakterije, praživotinje i gljivice, no međutim, tek rođena telad ima nefunkcionalni burag. Brzo uspostavljanje aktivne populacije mikroorganizama buraga prije odbića dovodi do bržeg razvoja funkcije buraga što je naposljetku korisno za samu životinju kao i njeno zdravlje i produktivnost. U periodu između 1 do 2 dana nakon teljenja, burag se počinje naseljavati brojnim mikroorganizmima. Neophodni su za pravilan fiziološki razvoj buraga i za efikasnu sposobnost probave hrane. Široka lepeza mikroorganizama poput amilolitičkih, celulolitičkih, proteolitičkih se mijenjaju sa dobi i hranidbom u mlade teladi. Za njihov rast i razvoj se koriste hranjive tvari iz pojedinih krmiva kojima se hrani telad. Što prije se uvede suha hrana, to će se prije razviti mikropopulacija što rezultira većom metaboličkom aktivnošću buraga i povećava koncentracije hlapljivih masnih kiselina u buragu. Slijed uspostavljanja bakterijske populacije prvenstveno ovisi o hranidbi teladi. Prvi mikroorganizmi se pojavljuju u prvom doticaju sa drugim životinjama i okolinom. U prvom danu života teleta pojavljuju se aerobne bakterije. Broj mikroorganizama se ne mijenja sve do perioda kada tele ne prelazi na suhu hranu čime počinje kolonizacija fakultativnim anaerobima. Kako se povećava unos suhe hrane tako se mijenja broj i vrsta bakterija gdje se zamjenjuju aerobne sa anaerobnim bakterijama. Hranom unijeti ugljikohidrati se razgrađuju čime se podmiruju energijske potrebe bakterija kako bi rasle i razmnožavale se. Produkt korištenja i razgradnje ugljikohidrata su octena i propionska kiselina koje se kasnije apsorbiraju putem stjenke buraga i pretvaraju se u metabolite koje tele koristi kao izvore energije. Maslačna kiselina se ne apsorbira kroz stjenke buraga nego se umjesto toga koristi kao izvor energije za stanice u stijenci buraga. Kako se povećava unos suhe hrane, broj i vrsta bakterija se mijenja, aerobne vrste se zamjenjuju sa anaerobnim i fakultativno anaerobnim bakterijama. Dolazi do naseljavanja i razmnožavanja metanogenih (proizvođači metana), proteolitičkih (razgraditelji proteina) i celulolitičkih (razgraditelji celuloze) mikroorganizama. Voluminozna hrana (vitaminsko sijeno) utječe na brži razvoj mikroorganizama buraga nego koncentrirana hrana (Govil i sur., 2017.).

### 5.1. Bolesti teladi uzrokovane greškama u hranidbi i tehnologiji uzgoja teladi

Većinu bolesti bilo to upale kapure i potrbušnice, poremećaje u motorici predželudaca i sirišta na živčanoj osnovi ili pak promjene izazvane mehanički poput položaja sirišta i kapure uzrokuju pogreške u hranidbi. Uzroci mogu biti zbog škodljive hrane, preobilne hrane, nepravilno sastavljenog obroka ili zbog nedostatka hrane. Kod teladi najčešća je pojava proljeva, upala pluća te kašlja. Proljev je najčešći problem u odgoju teladi te ukoliko ga se ne liječi na vrijeme može imati trajne posljedice na životinju pa i uginuće. Može biti običan proljev koji nastaje zbog konzumacije hladnog, slabo kiselog ili bakterijama zaraženog mlijeka. Također pojavljuje se ukoliko se upotrebljuje prljavo posuđe kod napajanja ili sisanja, ako su nečisti objekti, pokvareno krmivo. U zdravog teleta tjelesna temperatura se kreće između 38.5

do 40.5 °C. Ukoliko bude viša od navedene se sumnja na infekciju probavnog sustava (Kostelić, 2016.). Ukoliko dođe do takvog proljeva bitno je kontaktirati veterinaru te smanjiti količinu obroka. Zarazni proljev je posljedica infekcije sa *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* i drugih. Najčešće nastaje preko pupka ili probavnog trakta. Preventivna mjera se održava besprijekornom higijenom kod poroda. Upala pluća se pojavljuje zbog držanja teladi u vlažnim prostorijama sa propuhom. Također relativna vlaga i temperaturne oscilacije tokom proljeća i jeseni pogoduju plućnim oboljenjima. Još neke bolesti teladi važne za naglasiti su Enzootska pneumonija uzrokovano prvobitno virusima, a zatim i bakterijama uz pogodovanje lošeg transporta, odbića, hranidbe, prenapučenosti i slično (Medved I., 2021.).

## 6. Zaključak

Probavni sustav kod teladi predstavlja jedinstveno organiziran sustav koji se razvija od trenutka teljenja do potpunog prelaska na krutu hranu. Prilagodba sastava i količine hrane primjerene uzrastu teleta rezultiraju njegovim pravilnim razvojem. Ključni čimbenici u razvoju čine unos dostatne količine kolostruma i kolonizacija predželudaca mikroorganizmima koja se poklapa s početkom unosa krute hrane. Kolostrum koji sadrži sve potrebne hranjive tvari kao i antitijela daje potrebnu zaštitu teletu i osigurava nesmetani rast i razvoj ukoliko se daje na vrijeme i u dostatnim količinama. Kako se burag razvija i postaje koloniziran mikroorganizmima poput protoza, gljivica i bakterija, tele zahvaljujući njihovom djelovanju fiziološki prelazi iz pseudo-monogastrične životinje u funkcionalnog preživača. Razvoj, brojčano stanje i međusobni odnos pojedinih skupina mikroorganizama ovisi o hranidbi .

Važno je da razvoj buraga u teladi može izravno utjecati na unos hrane, probavljivost hranjivih tvari i ukupni rast kod budućih odraslih jedinki. Uz hranidbu i njena utjecaja na razvoj buraga velika važnost se pridaje i tehnologiji uzgoja. Nepravilni postupci pri samom teljenju kao i kasnije tijekom odgoja može rezultirati zaostajanjem u razvoju predželudaca, a posljedično i rastu, pojavi bolesti i nerijetko smrću teleta. Razvoj buraga kod novorođene telad jedno je od najvažnijih i najzanimljivijih područja hranidbe teladi od velikog interesa znanstvenika. Nadalje, razvoj teleta u odraslog funkcionalnog preživača sa kvalitetnim proizvodnim odlikama je cilj svakog farmera.

## 7. Popis literature

1. Bogut I., Grbavac J., Florijančić T. (2001.). Anatomija i fiziologija domaćih životinja, Mostar, Osijek
2. Bogut I., Grbavac J., Križek I. (2013.). Morfofiziologija probavnog sustava domaćih životinja i riba, Tiskara Zelina d.d., Osijek, Mostar
3. Božanić R. (2004.). Važnost i korištenje kolostruma, Revijalni prikaz, <https://hrcak.srce.hr/1565> – pristup 17.kolovoza 2021.
4. Caput P. (1996.) – Govedarstvo, CELEBER d.o.o., Zagreb
5. Diao Q., Zhang R., Tong F. (2019). Review of Strategies to Promote Rumen Development in Calves. *Animals*, 9(8): 490.
6. Domaćinović M. (2006.) – Hranidba domaćih životinja
7. Domaćinović M., Antunović Z., Džomba E., Opačak A., Baban M., Mužić S., (2015.). Specijalna hranidba domaćih životinja, ZEBRA, Osijek
8. Feldhofer S. (1997.). Hranidba goveda, Zagreb
9. Feldhofer S., Važarević G. (1998.). Suha tvar i bjelančevine mlijeka s obzirom na pasminsku pripadnost i hranidbu krava, Znanstveni rad, <https://hrcak.srce.hr/94835> – pristup 21. kolovoza 2021.
10. Forenbacher S., Žubčić D. (2010.) – Bolesti probavnog sustava domaćih životinja I., Školska knjiga, Zagreb
11. Govil K., Yadav DS., Patil AK., Nayak S., Baghel RPS., Yadav PK., Malapure CD., Thakur D. (2017.) - Feeding management for early rumen development in calves, *Journal of Entomology and Zoology Studies* 2017, <https://www.entomologyjournal.com/archives/2017/vol5issue3/PartP/5-2-261-486.pdf> – pristupljeno 26.kolovoza 2021.
12. Grbeša D. (1993.). Aktualnosti u hranidbi preživača, Pregledni članak, <https://hrcak.srce.hr/162622> – pristupljeno 22. kolovoza 2021.
13. Ivanković A., Mijić P. (2020.) - Govedarstvo, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb
14. Katalinić I. (1994.). Govedarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb

15. König H. E., Liebich H.-G., Stautet J. (2009): Anatomija domaćih sisavaca. Slap, Republika Hrvatska, 7. poglavlje, Probavni sustav (apparatus digestorius), 309 – 376.
16. Konjačić M., Kelava Ugarković N., (2018.). Uvjeti zaštite i držanja teladi. Zbornik predavanja 13. Savjetovanja uzgajivača goveda u Republici Hrvatskoj [https://bib.irb.hr/datoteka/937046.Uvjeti zatite i dranja teladi.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/937046.Uvjeti_zatite_i_dranja_teladi.pdf) - pristupljeno 21. kolovoza 2021.
17. Konjačić M., Salajpal K., Ivanković A., Kostelić A., Tariba B., Borčić M., Mesić T. (2018.) – Primjena novih tehnologija s ciljem povećanja konkurentnosti uzgoja teladi na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb
18. Kostelić A. (2016.). Preventiva bolesti teladi – od poroda do odbića, Zbornik radova 11. savjetovanja uzgajivača goveda u Republici Hrvatskoj, <https://veterina.com.hr/?p=50998> – 28.kolovoz 2021.
19. Kostelić A., Leto J. (2020.). Priručnik Upravljanjem zdravlja stada, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb [https://www.zagrebicka-zupanija.hr/media/filer\\_public/a3/61/a361d982-6189-4f4d-b0f9-6378bce9e76c/upravljanje zdravljem stada 06.pdf](https://www.zagrebacka-zupanija.hr/media/filer_public/a3/61/a361d982-6189-4f4d-b0f9-6378bce9e76c/upravljanje_zdravljem_stada_06.pdf) – pristupljeno 23.kolovoz 2021.
20. Kralik G., Adamek Z., Baban M., Bogut I., Gantner V., Ivanković S., Katavić I., Kralik D., Kralik I., Margeta V., Pavličević J. (2011.). ZOOTEHNIKA, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek
21. Lutkić A., Jurić A. (2008.). Biokemija 6. izdanje, Medicnska naklada, Zagreb
22. Medved I. (2021.). Osobitosti probave u preživača, internetski članak , <https://www.agroportal.hr/uzgoj-goveda/29842> – 14.kolovoz 2021.
23. Medved I. (2021.) – Respiratorne bolesti goveda, internetski članak, <https://www.agroportal.hr/veterinarstvo/30302> – pristupljeno 4.rujan 2021
24. Moran J. (2005.). Tropical dairy farming, Feeding Management for Small Holder Dairy Farmer in the Humid Tropics, Chapter 5 -How the rumen works
25. Parish J. (2011.). Ruminant Digestive Anatomy and Function, “Beef Production Strategies” article, Mississippi State University, <https://extension.msstate.edu/sites/default/files/topic-files/cattle-business->

[mississippi-articles/cattle-business-mississippi-articles-landing-page/mca\\_feb2011.pdf](#) - pristupljeno 17.kolovoz 2021.

26. Posavi M. (1997.). Uzgoj i hranidba teladi, Polodjelski vjesnik, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb
27. Ronta M. (2019.). Utjecaj vrste i strukture krmiva na razvoj probavnog sustava, proizvodne pokazatelje i metabolički profil teladi, Doktorska disertacija, Osijek, <https://core.ac.uk/download/pdf/228328439.pdf> – pristupljeno 2.rujan 2021.
28. Stilinović Z. (1993.). Fiziologija probave i resorpcije u domaćih životinja, Školska knjiga, Zagreb
29. Šperanda M. (2008.). Anatomija i fiziologija domaćih životinja, skripta – odabrana poglavlja – Probavni sustav domaćih životinja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 40. – 62.
30. Teagasc Calf Rearing Manual (2017). Section 4 <https://www.teagasc.ie/publications/2017/teagasc-calf-rearing-manual.php> – pristupljeno 29.kolovoz 2021.
31. Uremović, Z. (2004.). Govedarstvo, Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb



## 8. Prilog

### Popis tablica

Tablica 1. Tablica 1. Kemijski sastav sline preživača

Izvor: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/vef%3A264/datastream/PDF/view>

Tablica 2. Značajke mikropopulacije buraga i kapure (Bogut i sur., 2013.)

Tablica 3. Preživljanje u goveda (Jelinek i sur., 2003.)

Tablica 4. Relativni volumen predželudaca s obzirom na dob (%; Feher, 2000., cit. Bogut i sur., 2013.)

Tablica 5. Utjecaj vrsta hrane na razvoj buraga u teladi (Kampl, 2000., cit. Uremović 2004.)

Tablica 6. Sastav i promjene sastava kolostruma krava u prvim satima nakon teljenja (Schrag i Singer, 1987., cit. Posavi, 1997.)

Tablica 7. Primjer startera za telad (Posavi, 1997.)

## **Popis slika**

Slika 1. Probavni sustav krave

Slika 2. Buragove papile

Slika 3. Burag

Slika 4. Anatomska građa sluznice tankog crijeva

Slika 5. Konverzija piruvata u HKM i druge produkte mikrobiološke fermentacije

Slika 6. Kretanje hranjivih tvari u organizmu preživača

Slika 7. Krava liže tele

Slika 8. Sušenje teleta infracrvenom grijalicom

Slika 9. Morfološka promjena dijelova želuca teladi tijekom starosti

Slika 10. Razvoj papila buraga s obzirom na hranidbu

## 9. Životopis

Valentina Turek rođena je 26. srpnja 1996. godine u Varaždinu, Republika Hrvatska, od oca Zdravka i majke Branke rođene Bržeska. Osnovnu školu pohađala je u Varaždinu u Drugoj Osnovnoj školi u Varaždinu gdje je i 2011. godine završila osnovno školovanje sa odličnim uspjehom. Srednjoškolsko obrazovanje nastavila je na Drugoj Gimnaziji Varaždin koje je trajalo u periodu od 2011. do 2015. godine. Sveučilišni preddiplomski studij Zootehnike pohađala je od 2015. do 2019. godine kada je obranom završnog rada na temu „Specifičnosti probavnog sustava koja i pojavnost kolika“ stekla akademski naslov Sveučilišni prvostupnik inženjer Zootehnike.

Studentica je 2. godine sveučilišnog diplomskog studija Genetika i oplemenjivanje životinja na Sveučilištu grada Zagreba, Agronomski fakultet. Studensku praksu odradila je u vremenskom periodu od tri tjedna na Bioinstitutu u Čakovcu gdje je stekla dodatno znanje rada u laboratoriju i na računalima. Odlično se služi engleskim jezikom u govoru i pismu. Zna se odlučno služiti računalima.