Intenzitet rasta i razvoj predželudaca teladi hranjene različitim udjelima nerazgradivog škroba i bjelančevina u buragu

Koturić, Tomislav

Doctoral thesis / Disertacija

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:469704

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

Image not found or type unknown

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Tomislav Koturić, dipl. inž.

INTENZITET RASTA I RAZVOJ PREDŽELUDACA TELADI HRANJENE RAZLIČITIM UDJELIMA NERAZGRADIVOG ŠKROBA I BJELANČEVINA U BURAGU

Doktorski rad

Osijek, 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Tomislav Koturić, dipl. inž.

INTENZITET RASTA I RAZVOJ PREDŽELUDACA TELADI HRANJENE RAZLIČITIM UDJELIMA NERAZGRADIVOG ŠKROBA I BJELANČEVINA U BURAGU

Doktorski rad

Mentor: prof. dr. sc. Matija Domaćinović

Povjerenstvo za ocjenu:

1. **dr. sc. Pero Mijić, redoviti profesor Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, predsjednik**
2. **dr. sc. Matija Domaćinović, redoviti profesor Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, mentor i član**
3. **dr. sc. Marcela Šperanda, redoviti profesor Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, komentor i član**
4. **dr. sc. Ante Ivanković, redoviti profesor Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, član**
5. **dr. sc. Mislav Đidara, docent Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, član**

Osijek, 2016.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Doktorski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Poslijediplomski doktorski studij: Poljoprivredne znanosti
Smjer: Hranidba životinja i tehnologija stočne hrane

UDK:
Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Poljoprivreda
Grana: Hranidba životinja

Intenzitet rasta i razvoj predželudaca teladi hranjene različitim udjelima nerazgradivog škroba i bjelančevina u buragu

Tomislav Koturić, dipl. inž.

Rad je izrađen na Poljoprivrednom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Mentor: Prof. dr. sc. Matija Domaćinović

Telad je tijekom prvih mjeseci ekstrauterinog razdoblja pod utjecajem uvođenja čvrste hrane u obroke izložena značajnim anatomsko-fiziološkim promjenama probavnog sustava pri čemu postaje funkcionalni preživač. S obzirom da razvoj buraga ovisi o vrsti hrane i strukturi hranjivih tvari cilj ovog istraživanja bio je utvrditi kako povećani udio u buragu nerazgradivog škroba i bjelančevina utječe na proizvodni učinak, biokemijske i hematološke pokazatelje, acidobazni status, morfometrijske mjere sluznice buraga i tankog crijeva, iskoristivost proteina hrane i zdravstveno stanje sisajuće teladi. Provedena su 2 pokusa u proljetnom i zimskom razdoblju. U pokusu 1. korišteno je 36, a u pokusu 2. 30 teladi holstein pasmine prosječne starosne dobi 7 dana podijeljene u tri skupine, uz jednak omjer spolova. Pokus je podijeljen u dva razdoblja: 1. razdoblje pokusa - starter smjesa trajalo 39 dana, i 2. razdoblje pokusa - grover smjesa trajalo 22 dana. U Starter razdoblju telad je napajana punim pasteriziranim mlijekom i mliječnom zamjenicom i dohranjivana starter smjesom koja se razlikovala ovisno o udjelu u buragu nerazgradivog škroba i bjelančevina: skupina I (36,6% BNB i 16,5% BNŠ), skupina II (49,1% BNB i 27,6 % BNŠ) i skupina III (53,5% BNB i 36,5% BNŠ). U grover razdoblju telad je hranjena mliječnom zamjenicom i grover smjesom koja se razlikovala po skupinama ovisno o udjelu u buragu nerazgradivog škroba i bjelančevina: skupina I (33,5% BNB i 15,8% BNŠ), skupina II (48% BNB i 26,3% BNŠ) i skupina III (54,3% BNB i 34,6% BNŠ). Istraživanje je pokazalo da je povećani udio u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba pozitivno utjecao na proizvodne pokazatelje teladi; a najveći utjecaj utvrđen je u starter razdoblju tijekom ljetne sezone. Povećani udio u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba pozitivno je utjecao na krvnu sliku, razvoj buragovih resica i resica ileuma te zdravstveno stanje teladi.

Broj stranica: 159
Broj slika: 6
Broj tablica: 39
Broj grafikona: 14
Broj literaturnih navoda: 156
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: telad, nerazgradivi škrob, nerazgradive bjelančevine, hranidba

Datum obrane:

Povjerenstvo za obranu:
1. **dr. sc. Pero Mijić, redoviti profesor Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, predsjednik**
2. **dr. sc. Matija Domaćinović, redoviti profesor Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, mentor i član**
3. **dr. sc. Marcela Šperanda, redoviti profesor Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, komentor i član**
4. **dr. sc. Ante Ivanković, redoviti profesor Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, član**
5. **dr. sc. Mislav Đidara, docent Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, član**

Rad je pohranjen u:
Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Sveučilište u Rijeci, Sveučilište u Splitu.

BASIC DOCUMENTARY CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Doctoral Dissertation

Faculty of Agriculture in Osijek
Postgraduate university (doctoral) study program: Agricultural Sciences
Subprogram: Animal Nutrition and Forage Technology

UDK:

Scientific area: Biotechnical Sciences
Scientific field: Agriculture
Branch: Animal Nutrition

The intensity of growth and rumen development of calves fed with different proportions of undegradable starch and protein in the rumen

Tomislav Koturić, B.Sc.

The Dissertation is prepared at the Faculty of Agriculture of Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Mentor: PhD Matija Domaćinović, Full Professor

During the first months of extrauterine period calves are exposed to important anatomic-physiological changes in the digestive system by the introduction of solid foods which makes them functional ruminants. Considering that the development of rumen depends on the type of food and the nutrients structure objective of this study was to determine how an increased share of rumen undegradable starch and protein affects the production efficiency, biochemical and haematological parameters, acid-base status, morphometric measures of the rumen and small intestine mucosa, utilization of food protein and suckling calves health situation. Two experiments were carried out in the summer and winter period. Experiment 1 was conducted on 36, and experiment 2 was conducted on 30 Holstein breed calves, average age of 7 days, divided into three groups with equal sex ratio. Experiment was divided into two periods: starter mixture period which lasted for 39 days, and grover mixture period which lasted for 22 days. In starter period calves were fed with full pasteurized milk and milk replacer and additionally fed with starter mixture which ingredients differed depending on the proportion of rumen undegradable protein and starch: group I (36.6% RUP and 16.5% RUS), group II (49.1% RUP and 27.6 % RUS) and group III (53.5% RUP and 36.5% RUS). In grover period calves were fed with milk replacer and grover mixture which differed in groups depending on the different portion of rumen undegradable protein and starch: group I (33.5% RUP and 15.8% RUS), group II (48% RUP and 26.3% RUS) and group III (54.3% RUP and 34.6% RUS). Research has shown that higher concentration of rumen undegradable protein and starch positively affected the production indicators of calves; and the biggest impact was determined during the starter period of summer season. The increase of rumen undegradable protein and starch positively affected the complete blood count, rumen and ileum villi development, and health condition of calves.

Number of pages: 159
Number of images: 6
Number of tables: 39
Number of graphs: 14
Number of references: 156
Language of the original: Croatian

Key words: calves, undegradeble starch, undegradeble proteins, nutrition

Date of defense:

Committee for doctoral dissertation defense:

1. **PhD Pero Mijić, Full Professor – president**
2. **PhD Matija Domaćinović, Full Professor – mentor and member**
3. **PhD Marcel Šperanda, Full Professor – comentor and member**
4. **PhD Ante Ivanković, Full Professor – member**
5. **PhD Mislav Đidara, Assistan Professor – member**

Doctoral Dissertation is archived in:

National and University Library in Zagreb, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, University of Zagreb, University of Rijeka, University of Split

KAZALO

1. UVOD 1
2. PREGLED LITERATURE 3
2.1. Tekuća hrana i razvoj buraga teladi 5
2.2. Utjecaj čvrste hrane na razvoj buraga i teleta 13
2.3. Utjecaj fizičke strukture hrane na razvoj buraga teladi 19
2.4. Utjecaj hranjivih tvari na razvoj buraga teleta 31
3. CILJ ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZA 49
4. MATERIJAL I METODE RADA 50
4.1. Formiranje skupina i smještaj pokusnih životinja 51
4.2. Hrana i hranidba 51
4.3. Praćenje proizvodnih pokazatelja 56
4.4. Uzorkovanje i analiza krvi 57
4.5. Morfometrijska mjerenja 57
4.6. Kemijska analiza fecesa teladi 59
4.7. Praćenje zdravstvenog stanja teladi 60
4.8. Statistička analiza 60
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA 61
5.1. Proizvodni pokazatelji 61
5.1.1-1 Tjelesna masa teladi 61
5.1.2-1. Dnevni prirast 63
5.1.3-1. Potrošnja krmne smjese 65
5.1.4-1. Konverzija hrane 67
5.1.1-2 Tjelesna masa teladi tijekom pokusa 2 69
5.1.2-2 Dnevni prirast 71
5.1.3 -2 Potrošnja krmne smjese 73
5.1.4.-2 Konverzija hrane 75
5.2. Rezultati hematoloških i biokemijskih pokazatelja krvi i acidobaznog statusa teladi 78
5.2.1-1 Hematološki pokazatelji 78
5.2.1-2 Hematološki pokazatelji 81

5.2.2.-1 Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 84
5.2.2.-2 Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 87
5.2.3.-1 Acido – bazni status krvi teladi 90
5.2.3.-2 Acido – bazni status krvi teladi 94
5.3. Morfometrijske mjere buraga, duodenuma i ileuma teladi 97
5.3.1. Korelacije morfometrijskih mjera 102
5.4. Kemijska analiza fecesa teladi 104
5.5. Zdravstveno stanje teladi 106
6. RASPRAVA 110
6.1. Proizvodni pokazatelji teladi 110
6.1.1. Tjelesna masa teladi 110
6.1.2. Prosječni dnevni prirast teladi 111
6.1.3. Potrošnja krmne smjese 113
6.1.4. Konverzija hrane 115
6.2. Hematološki i biokemijski pokazatelji krvi i acidobazni-status teladi 116
6.2.1. Hematološki pokazatelji 116
6.2.2 Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 119
6.2.3 Acido-bazni status krvi teladi 125
6.3. Morfometrijske mjere 130
6.4. Kemijska analiza hrane 135
6.5. Zdravstveno stanje teladi 136
7. ZAKLJUČAK 138
8. LITERATURA 140
9. SAŽETAK 152
10. SUMMARY 153
11. PRILOG 156

POPIS KRATICA KORIŠTENIH U TEKSTU

BNB	bjelančevine nerazgradive u buragu
BNŠ	nerazgradivi škrob u buragu
BRB	bjelančevine razgradive u buragu
BRŠ	razgradivi škrob u buragu
HCO_3	hidrogenkarbonat
HCT	hematokrit,
HDL	lipoproteini visoke gustoće (engl. high density lipoproteins)
HGB	koncentracija hemoglobina,
IgA	imunoglobulin A
IGF-1	inzulinu sličan faktoru rasta 1
IgG	imunoglobulin G
KDV	kisela deterdžent vlakna
MB	metaboličke bjelančevine
MCH	prosječan sadržaj hemoglobina po eritrocitu
MCHC	prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitu.
MCV	prosječan volumen eritrocita
ME	metabolička energija
NDV	neutralna deterdžent vlakna
NMK	niže masne kiseline
NRC	National Research Council (Nacionalno vijeće za istraživanje)
OT	organska tvar
PLT	broj trombocita,
PUN	urea u plazmi
RBC	broj eritrocita,

SB	sirove bjelančevine
SCFA	kratko lančane masne kiseline
SM	sirova mast
ST	suha tvar
TDN	(eng. total digestible nutrient) jedinica, ukupno probavljiva hranjiva tvar
TM	tjelesna masa
TMR	kompletno smiješani obrok
UP	ukupni protein
WBC	broj leukocita,
β-HMK	beta hidroksimaslačna kiselina

1. UVOD

Govedarstvo je najznačajnija grana stočarske proizvodnje te poljoprivrede općenito. U Hrvatskoj je udio govedarske proizvodnje u usporedbi sa ukupnom vrijednošću otkupljenih poljoprivrednih proizvoda oko 24%, dok je u razvijenim zemljama svijeta 40-50%. U govedarski naprednim zemljama kao najvažniji čimbenik intenziteta razvijenosti ove proizvodnje uzima se količina proizvedenog mlijeka i mesa po uvjetnom grlu.

Temelj uspješne i ekonomične proizvodnje mlijeka i mesa goveda gradi se već u najranijoj starosnoj dobi goveda, u prvim mjesecima života teleta. Uzgoj dobrog pomlatka za rasplod i tov je cilj svakog uzgajatelja goveda. Procjenjuje se da je na pojedinim farmama zbog pogrešaka u uzgoju teladi u Hrvatskoj uginuće teladi 15 do 25%, iako je tehnološki prihvatljivo i ekonomski podnošljivo uginuće ispod 5%. Kao rješenje ovog tehnološkog problema moguće je tražiti u optimaliziranju hranidbe, boljim uvjetima smještaja i poboljšanju zdravstvene zaštite ove najosjetljivije kategorije goveda.

Zdravo i vitalno tele može se dobiti samo od krava koje su pravilno hranjene i držane tijekom suhostaja i s kojima je pravilno postupano pri telenju Posavi (2003). Tek oteljena telad nema razvijen aktivni imunitet, te je važno da u prva tri sata nakon teljenja popije kolostrum, koji je bogat imunoglobulinom, jer se njime postiže pasivni imunitet u organizmu teleta kroz narednih 20 dana, do stjecanja aktivnog imuniteta. Tele u prvim danima života nije u stanju koristiti krutu koncentriranu i voluminoznu krmu kao pravi preživač, jer u toj starosnoj dobi ima fiziološki dobro razvijeno samo sirište, dok su predželuci nerazvijeni te se govori o nefunkcionalnom preživaču. Enzimi u probavnom sustavu teleta su prilagođeni probavi hranjivih tvari iz tekuće hrane, te je u prva 3 tjedna glavna hrana teladi kolostrum, mlijeko i mliječna zamjenica. Zbog ekonomskih razloga razdoblje napajanja teladi mlijekom i mliječnim zamjenama u novije vrijeme je skraćeno na 4-8 tjedana, a telad se napaja u količini 10-12% od ukupne tjelesne mase sa ciljem ranijeg odlučenja od tekuće hrane i prelaska na krutu krmu. Stoga je već u prvom tjednu života potrebno teladi ponuditi kvalitetnu starter smjesu za telad. Konzumiranjem krute hrane, posebno koncentrirane smjese, stimulira se brži razvoj mikroflore buraga, mikrobnih produkata i stvaranje hlapljivih masnih kiselina, stimulirajući na taj način razvoj buraga. Brži razvoj buraga a prema tome i sposobnost probavnog sustava da fermentira sirovo krmivo i koncentriranu hranu pridonosi korisnom, uspješnom rastu, zdravlju i proizvodnosti teladi. Za rani razvoj buraga i rano odbiće teladi potreban je ukusan i kvalitetan starter za telad, visokog stupnja probavljivosti, koji će podmiriti sve zahtjeve kako po sadržaju osnovnih organskih hranjivih tvari (bjelančevina i ugljikohidrata), tako i biološko-djelatnih tvari, vitamina i minerala. U ovom razdoblju othrane teladi kvaliteta i odnos hranjivih tvari u hrani izravno stvaraju predispoziciju za visok intenzitet rasta praćen pravilnim razvojem organskih sustava, uz dobru biološku otpornost organizma koja je osobito značajna za žensku telad namijenjenu remontu proizvodnog stada, Domaćinović i sur. (2009.).Tijekom prijelaznog razdoblja od nefunkcionalnog u funkcionalnog

preživača, tele bi trebalo biti opskrbljeno bjelančevinama iz krmiva koja stimuliraju mikrobnu sinteza bjelančevina a istodobno i dostupne nerazgradive bjelančevine koje će optimizirati aminokiselinski profil probavljenoj hrani u tankim crijevima Vazquez-Anon i sur. (1993.b).

Većina ranijih istraživanja uglavnom je bila usmjerene na udio sirovih bjelančevina u starter smjesama za telad. Prema NRC (1989., 2001.) preporučuje se 18% sir. bjelančevina u starter smjesama za telad, što je potvrđeno i u pokusima više autora (Luchini i sur.1991; Akayezua i sur. 1994; Hill i sur. 2007.). Postoje ograničeno dostupni podaci vezano za uključivanje izvora nerazgradivih bjelančevina u buragu (BNB) u starter smjesama za telad prije odlučenja (Swartz i sur. 1991.; Abdelgadir i sur. 1996.b; Holtshausen i Cruywagen 2000.; Kazemi-Bonchenar i sur. 2015.). NRC ne daje preporuke za BNB za telad u razdoblju prije odbića. Zato što je teško utvrditi zahtjeve za razgradivim i nerazgradivim bjelančevinama u buragu kod teladi na prijelazu iz nepreživača u preživača tijekom prva 3 mjeseca života (Akayezu i sur. 1994.). Prema navodima Kazemi-Bonchenar i sur. (2015) hranidba teladi u razdoblju prije odbića s kvalitetnim izvorima BNB može povećati protok dušika i aminokiselina do tankog crijeva, što kao rezultat ima povećanu stope rasta teladi.

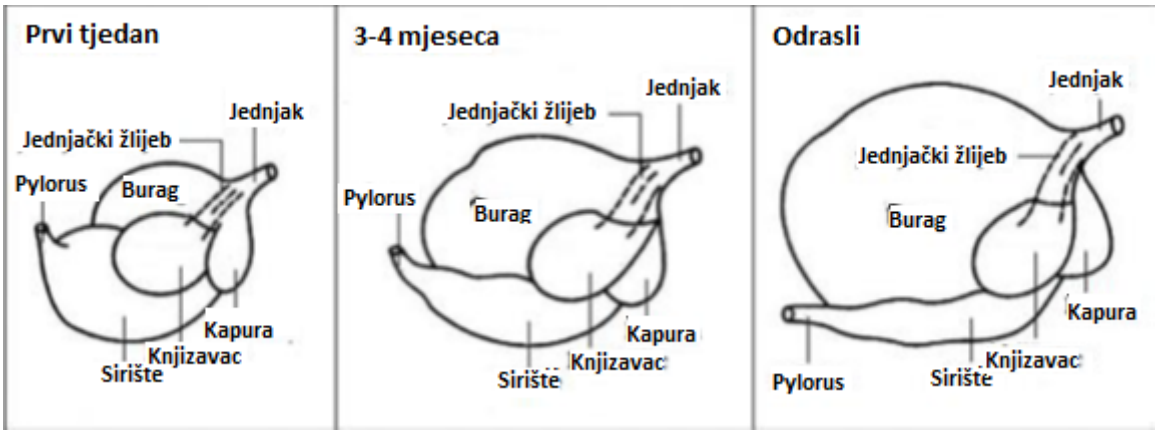
2. PREGLED LITERATURE

Preživači, gdje se ubrajaju; goveda, ovce i koze, za razliku od nepreživača, imaju tri predželuca (burag, kapura i knjižavac) i pravi želudac (sirište). Uz dominantnu mikrobiološku razgradnju, predželuci su anatomski i fiziološki prilagođeni kvalitetnoj probavi voluminozne krme. Predželuci imaju zadaću da uspore prolaz hrane kroz probavni sustav, i omoguće da mikroorganizmi razgrade one dijelove hrane koje životinja enzimatskom razgradnjom u želudcu i tankom crijevu ne može. Važan koristan čimbenik mikrobiološke razgradnje hrane kod preživača je i akt preživanja (ponovno žvakanje i usitnjavanje hrane). Na temelju prethodnih činjenica, kod preživača se razgradnja hrane u najvećem obimu događa u buragu, i za njega struka tvrdi da je centralni probavni, metabolički i zdravstveni organ u probavnom sustavu preživača. Kod goveda, kao i ostalih preživača, u procesu razgradnje hrane postoje dva stadija, prvi u kojem mikroorganizmi koji nastanjuju burag i kapuru razgrađuju veći dio hrane do jednostavnijih strukturnih oblika, od kojih se neke (kao ugljikohidrati) ovdje u značajnoj mjeri i resorbiraju. Drugi stadij se događa u siništu i tankim crijevima, gdje se razgrađuju hranjive tvari nerazgrađene u predželucima zajedno s mikroorganizmima, i potom resorbiraju.

Tijekom životnog vijeka govedo prolazi kroz dva specifična razdoblja s obzirom na anatomsko-fiziološko stanje probavnog sustava, od nefunkcionalnog preživača do klasične poligastrične životinje. U prvim danima života teleta, odmah nakon teljenja, razvijen je i funkcionalan samo jedan pravi želudac - sirište, koje je prilagođeno probavi i resorpciji jedino tekuće hrane (kolostruma i mlijeka). Predželudci (burag, kapura i knjižavac) su slabo razvijeni, bez funkcije, i volumenom značajno manji u odnosu na sirište. Kod odraslih životinja su ovi odnosi predželudaca i pravog želuca obrnuti, u korist predželudaca. Razvijenost papila buraga, razvoj mišičnice i vaskularizacija buraga je minimalna, do nepostojeća. Stijenka buraga je tanka i lagano prozirna, a volumen buraga i kapure minimalan, (Heinrichs 2005.). U njima nije niti razvijena populacija mikroorganizama kao kod odraslih grla. Telad, kao nefunkcionalni preživači, tijekom prvih tjedana ekstrauterinog života postupno razvijaju fizički oblik i funkcionalnost predželudaca, da bi u određenoj starosnoj dobi mogli probavu tekuće hrane uspješno zamijeniti čvrstom hranom (koncentrirana smjesa i voluminozna krmiva).

Razvoj predželudaca najviše ovisi o hranidbi, vrsti hrane, veličini čestica u čvrstoj hrani, kao i o odnosu u buragu razgradivih tvari, bjelančevina i ugljikohidrata. Kod sisajuće teladi prije odbića od tekuće hrane (mlijeka), potrošnja čvrste hrane, naročito koncentrata i krmiva s visokim sadržajem ugljikohidrata, potiče razmnožavanje mikroorganizama u buragu i stvaranje nižih masnih kiselina (NMK), a kao rezultat toga je pojačan razvoj buraga (Harrison i sur., 1960.). Stanice epitela buraga koriste butirat, a u manjem opsegu i propinat, kao izvor energije, a što najviše utječe na razvoj epitela i papila rumena (Tamate i sur.,1962.). Utjecaj čimbenika hranidbe na razvoj buraga može varirati, a utvrđeno je da se razvoj epitela

buraga, razvoj mišičnice buraga i razvoj volumena odvija zasebno (Stobo i sur.,1966.). Iz navedenog može se zaključiti da čimbenici hranidbe koji utječu na rast i razvoj papila, ne moraju imati učinak na razvoj mišičnice i volumen buraga. U uobičajenim uvjetima držanja i hranidbe teladi funkcije predželudaca su sasvim razvijene sa oko 3 mjeseca. One započinju već u drugom tjednu života, a sa 6 tjedana u populaciji mikroorganizama zastupljene su sve vrste kao i kod odraslih životinja. U prvim mjesecima života teleta predželuci se brže razvijaju od sirišta, tako da je sa četiri mjeseca odnos skoro isti kao kod odraslih životinja.



Slika 1. Promjene međusobnog odnosa dijelova složenog želuca teladi tijekom rasta

Tablica 1. Relativna veličina predželudaca goveda od telenja do zrelosti (Heinrichs i Jones, 2003.)

% od ukupnog kapciteta	Dijelovi složenog želudca, %			
Dob	Burag	Kapura	Knjižavac	Sirište
Prvi tjedan	25	5	10	60
Tri do četiri mjeseca	65	5	10	20
Odraslo govedo	80	5	7-8	7-8

Iz Tablice 1. može se vidjeti da u prvom tjednu života teleta sirište zauzima 60% ukupnog kapaciteta želudca, dok na burag i kapuru otpada 30% ukupnog kapaciteta želudaca, a na sirište samo 10%. U starosnoj dobi od tri do četiri mjeseca, burag i kapura zauzimaju otprilike 70% želudaca, knjižavac ostaje isti (10%), a sirište čini 20% kapaciteta želudaca. Kod odraslog goveda burag i kapura zauzimaju 85%, knjižavac 7-8%, a sirište 7-8% kapaciteta želudaca.

Uočljiva su tri razdoblja u uzgoju teladi vezano za hranjivi karakter krmiva i strukturu obroka: predburažno razdoblje, prijelazno razdoblje i buražno razdoblje. Predburažno razdoblje događa se tijekom prva 2-3 tjedna života, kada telad konzumira tekuću hranu

mlijeko ili mliječnu zamjenicu. Prijelazno razdoblje započinje, kada tele uz tekuću hranu uzima i starter smjesu, a burag razvija sposobnost i mogućnost fermentacije i resorpcije hranjivih tvari iz razgrađene suhe hrane. Buražno razdoblje događa se pri odbiću odnosno, kada tele dobiva cjeloviti obrok od čvrste hrane. Zato je vrlo važna potpora prijelaza iz predburažnog u buražno razdoblje teladi zbog maksimalnog povećanja dnevnog prirasta i poboljšanja zdravlja teladi. Tijekom posljednjih godina mnoge znanstvene studije su se bavile istraživanjem utjecaja različitih čimbenika hranidbe na razvoj buraga i probavnog sustava neonatalne teladi. Područja koja su bila predmet istraživanja odnosila su se na praćenje utjecaja tekuće hrane, čvrste hrane, fizičke strukture i hranjivih tvari na razvoj buraga i probavnog sustava neonatalne teladi.

2.1. Tekuća hrana i razvoj buraga teladi

U prvim tjednima života probava kod teleta funkcionira, kao kod monogastričnih životinja, funkcionalan je samo pravi želudac (sirište), koji je prilagođen za probavu tekuće hrane. U tom razdoblju tele ovisi o svojim probavnim enzimima, koji nastaju u sirištu i tankom crijevu i razgrađuju masti, ugljikohidrate i bjelančevine. Zahvaljujući enzimu reninu tele najbolje iskorištava bjelančevine iz mlijeka, a od ugljikohidrata najbolje koristi mliječni šećer laktozu uz pomoć enzima laktaze, a dobro koristi i glukozu. Škrob i maltozu ne može probavljati prije trećeg tjedna, zato što nema dovoljno aktivne enzime; amilazu i maltazu. Zbog navedenih razloga tele u prvim tjednim života teško koristi ugljikohidrate i bjelančevine biljnog podrijetla pa je u tom razdoblju najkvalitetnija hrana majčino mlijeko (kolostrum), a potom mliječna zamjenica. Kod mlade teladi, tekuća hrana zaobilazi burag i odlazi izravno u sirište kroz žlijeb jednjaka. Zbog kemijskog sastava mlijeka i učinka žlijeba jednjaka ograničena je stimulacija razvoja buraga.

Prema navodima Heinrichsa i Jonesa (2003.) burag teladi hranjene samo tekućom hranom (mlijekom ili mliječnom zamjenicom) tijekom 6 ili više tjedana će biti mali u odnosu na sirište. Duže vrijeme hranjenja teladi velikom količinom tekuće hrane, više ograničava rast buraga u odnosu na veličinu teleta. U ovim okolnostima tele ima pravilan rast, i brzu stopu rasta, a burag je ipak nerazvijen. Ovo stanje razvoja predželudaca se negativno odražava u vrijeme nakon prestanka hranjenja tekućom hranom, kada je vrlo nizak intenzitet rasta teleta. Drugi aspekt razvoja buraga je rast i izduženje papila buraga i zadebljanje stjenke buraga. Menadžment hranidbe teladi također može jače utjecati na njihov razvoj. Tele staro 6 tjedana hranjeno žitaricama i mlijekom, u odnosu na tele hranjeno samo mlijekom pokazuje bolje razvijen burag, duže i šire papile te znatno deblje, tamnije, i prokrvljenije stjenke buraga.

Razvoj sluznice buraga i razine faktora rasta 1 sličnog inzulinu (IGF-1) plazme u teladi koja je bila hranjena različitim količinama i tipovima mliječne zamjenice i čvrstom hranom

ispitivali su Zitnan i sur. (2005.). Za pokus je korišteno 45 muške teladi Holstein pasmine stare 7 dana, podijeljene u tri skupine. Skupina 1 hranjena je mlijekom i kasno je odvojena od tekuće hrane. Skupina 2 hranjena mlijekom i rano odvojena, i skupina 3 hranjena mliječnom zamjenicom rano odvojena. Sva telad u pokusu je dobivala koncentriranu hranu i vodu po izboru. Iz svake skupine zaklana su po tri teleta u starosnoj dobi od 41 dan. Koncentracija ukupnih kratkolančanih masnih kiselina (SCFA) u buragu i molarni udio butirata nije se razlikovao između skupina, no molarni udio acetata bio je niži (P=0,01), a udio propionata bio je viši (P=0,02) u teladi rano odvojene. U usporedbi s teladi kasno odvojene (skupina 1) dužina, širina i površina papile atrium ruminisa, dužina i širina papile trbušne vreće buraga, kao i dužina papile slijepe vreće bile su veće (P<0,05) u teladi rano odvojenih koja su bila hranjena manjim količinama mlijeka i većim količinama koncentrirane smjese (skupina 3). Na osnovu dobivenih rezultata autori su zaključili, da razvoj papila buraga ovisi o odnosu konzumiranog mlijeka i smjese, tj., da je za razvoj papila potrebno da telad konzumira što manje mlijeka, a što više smjese. Učinak nije pokazivao korelaciju s molarnim udjelom butirata, već s proporcijom molarnog propionata buraga te koncentracijom plazme faktor rasta 1 sličan inzulinu (IGF-1). Temeljem njihovih rezultata istraživanja, zaključuju da povećanje inzulina i glukoze nije u korelaciji s razvojem papila buraga.

Gorka i sur. (2011.) su istraživali učinke različite tekuće hrane (punomasnog mlijeka, mliječne zamjenice s 22% sirovih bjelančevina i 17,5% sirove masti i mliječne zamjenice s dodatkom natrijevog butirata) na razvoj buraga i tankog crijeva. Pokus je rađen na teladi starosne dobi 5 dana, a završio sa 26 dana starosti teladi, kada su i žrtvovana. Telad hranjena s punomasnim mlijekom imala je veći prosječni dnevni prirast, veću potrošnju suhe tvari iz smjese starter, duže i šire papile s tendencijom povećanja debljine mišićnog sloja u usporedbi s teladi hranjene s mliječnom zamjenicom. Masa retikulorumena izražena postotkom mase cijelog želudca, te širina i dužina papila bile su veće u teladi hranjene s mliječnom zamjenicom sa dodatkom natrijevog butirata u usporedbi s teladi hranjene s mliječnom zamjenicom. Pored toga, telad hranjena s punim mlijekom imala je više glukoze i ureje u plazmi tijekom cijelog razdoblja pokusa u usporedbi s teladi hranjene mliječnim zamjenicama, a glukoza u plazmi bila je veća kod teladi hranjene s mliječnom zamjenicom sa natrijevim butiratom u usporedbi s teladi hranjene s mliječnom zamjenicom. Utvrđene su znakovito pozitivne „Pearson“ korelacije između masa tankog crijeva i retikulorumena kao i između djelovanja enzima laktaze, maltaze, aminopeptidaze A i aminopeptidaze N na resicama tankog crijeva i mase retikulorumena. Na osnovu dobivenih rezultata su zaključili da različite tekuće hrane utječu na razvoj tankog crijeva, rast životinje, potrošnju čvrste hrane i metaboličko stanje teladi i takav učinak može posredno djelovati na razvoj predželudaca.

Rey i sur. (2012.) su proučavali uspostavljanje mikrobiološke aktivnosti u buragu i enzimatska djelovanja kod tek oteljene teladi, pa sve do odbića od tekuće hrane do 83. dana starosti. Autori su utvrdili da se ruminalna funkcija uspostavila vrlo brzo između 1. i 10. dana nakon telenja. Mikrobiološka aktivnost i enzimatsko djelovanje se uspostavilo 2. dana nakon

telenja. Enzimatske aktivnosti bile su maksimalne između 10. i 23. dana starosti i bile su promjenjive do odbića. Ruminalna sredina je bila izrazito aerobna pri teljenju, no postala je vrlo brzo anaerobna i smanjivala se od 2. do 83. dana starosti, vjerojatno zbog mikrobiološke aktivnosti i dinamike fermentacije.

Brscic i sur. (2011.) su u svojoj studiji postavili cilj procijeniti učestalost slabo razvijenog buraga, prisutnost kamenca buraga, hiperkeratinizaciju ili prekomjerno orožnjavanje papila buraga, povrede sirišta u teladi za proizvodnju bijelog mesa te istražiti čimbenike rizika u svezi njihovog pojavljivanja na razini farme. Studija je obuhvatila uzorak od 170 farmi mesnate teladi na području Nizozemske, Francuske i Italije. Ispitali su u klaonici u prosjeku 59 ± 10 buraga i sirišta teladi po pojedinačnoj partiji sa svake farme, da bi procijenili slučajeve i opseg takvih gastrointestinalnih smetnji. Prevladavanje skromnog razvoja buraga (gotovo bez ikakvog prisustva papila) bilo je 60,4%, kamenac buraga bio je prisutan u visini 31,4%, a prekomjerna rožnatost 6,1%, dok su povrede i oštećenja sirišta u području prijelaza u dvanaestopalačno crijevo zabilježene u 74,1% slučajeva. Nezavisne varijable u svezi sa sustavom hranidbe potvrdile su se kao glavni čimbenici rizika glede pojave gastrointestinalnih smetnji mesnate teladi.

Lammers i sur. (1998.) procjenjivali su učinak proteina sirutke i suhog obranog mlijeka kao glavnih izvora bjelančevina u mliječnim zamjenicama ispitivanih u četiri tretmana: 1) 100% obrano mlijeko, 2) 67% obrano mlijeko i 33% proteina sirutke, 3) 33% obrano mlijeko i 67% proteina sirutke, 4) 100% proteina sirutke. U prvom pokusu, 64 teleta hranila su se samo mliječnom zamjenicom od teljenja do 6. tjedana starosti. U drugom pokusu 61 tele hranjeno je mliječnom zamjenicom, dok im je starter smjesa bila dopuštena za konzumiranje po volji, od prvog dana života do 6. tjedana starosti. Telad se hranila mliječnom zamjenicom do 10% svoje tjelesne mase tijekom prva 2 tjedna, a potom do 12% tjelesne mase. U pokusu 1 prosječni prirasti i učinkovitost hrane znakovito su bili bolji kod teladi koja je koristila mliječnu zamjenicu sa 67 i 100% proteina sirutke u odnosu na telad koja se hranila mliječnom zamjenicom sa sadržajem 100% obranog mlijeka. U drugom pokusu nije zabilježena nikakva razlika u rastu, niti u iskorištenju hrane, uzrokovane tretmanom. Prosječan dnevni prirast u 2. pokusu bio je u korelaciji s ukupnom potrošnjom starter smjese. U 1. pokusu koncentracije glukoze u plazmi bile su u korelaciji sa intenzitetom rasta, i bile su najviše kod teladi hranjene mliječnom zamjenicom sa sadržajem 67% proteina sirutke. Nikakve razlike nisu utvrđene u rezultatima analize fecesa. Kada je hranjena samo mliječnom zamjenicom, viši omjeri proteina sirutke poboljšavali su performanse teleta, ali kada je u hranu kombinirana i starter smjesa, nije zabilježen nikakav učinak mliječne zamjenice.

Hill i sur. (2006.) su postavili 3 pokusa, da bi ispitali koliko stopa hranidbe mliječnom zamjenicom s 20% sirove masti utječe na performanse teladi. U pokusu je korištena muška telad Holstein pasmine tjelesne mase 40 do 41 kg, starosne dobi 7 dana. Slučajnim izborom dodijeljena su jednom od hranidbenih tretmana sa mliječnom zamjenicom ili hranidbi fiksnim, nepromjenjivim količinama mliječne zamjenice sa starter smjesom po volji tijekom

42 dana. Telad je odbijena do 42. dana i hranjena starter smjesom od 43, do 49. dana. Mliječna zamjenica sa 20% sirovih proteina i 20% sirove masti kombinirana u količini od 0,45 kg/dnevno, služila je kao kontrolni tretman u svakom pokusu. Hranidba mliječnom zamjenicom sa 28% sirovih proteina i 20% sirove masti, u količini 1,13 kg/dnevno, (pokus 1) i 1,36 kg/dnevno (pokusu 2) rezultirala je sličnim prirastima tjelesne mase, povećanim fekalnim rezultatima, povećanim brojem zdravstvenih tretmana (52 do 72%) i smanjenom potrošnjom smjese starter (48%) u usporedbi s kontrolnom skupinom. Hranidba mliječnom zamjenicom s 28% sirovih proteina i 20% sirove masti, u količini od 0,68 kg /dnevno u pokusu 3 povećala je priraste tjelesne mase 55% sa tendencijom povećanja fekalnih rezultata i zdravstvenih tretmana (27%), i manjom potrošnjom starter smjese za 11% u odnosu na kontrolnu skupinu. Hranidba mliječnom zamjenicom s 20% sirovih proteina i 20% sirove masti u količini od 0,68 kg u pokusu 3 nije povećavala dnevne priraste, ali je imala manju potrošnju starter smjese 14% u odnosu na kontrolnu skupinu. Povećanje razine sirovog protein iznad 20% do 28% u ovom slučaju bilo je potrebno da bi se potpomagali prirasti tjelesne mase, kada se količina mliječne zamjenice povećavala do 0,68 kg.

Hill i sur. (2009.) su usporedili utjecaj različite dobi odbića teladi na performanse teladi, hranjene konvencionalnom mliječnom zamjenicom A (22% SB i 22% SM) u količini 454 g dnevno,i mliječnom zamjenicom B (26% SB i 17% SM) u količini 681 g dnevno. Autori su postavili 2 pokusa. U pokusu 1 uspoređivali su starosnu dob odbića teladi sa 28 i 42 dana, hranjene konvencionalnom mliječnom zamjenicom A i mliječnom zamjenicom B. Korišteno je 48 muške teladi Holstein pasmine starosne dobi 7 dana koja je slučajnim odabirom raspoređeno u 4 tretmana po 12 teladi. Pokusom 2 uspoređivala se starosna dob odbića teladi sa 28 i 42 i dana hranjene mliječnom zamjenicom B. U pokusu 2 korišteno je 48 muške teladi Holstein pasmine koja su slučajnim odabirom podijeljena u 2 skupine po 24 teleta. Obadva pokusa trajala 56 dana, a telad je uz tekuću hranu hranjena i starter smjesom sa 18% SB te svježa voda po volji. U pokusu 1, telad hranjena mliječnom zamjenicom B imala je 50% veći prosječni dnevni prirast, trošila je 24% više starter smjese, veću učinkovitost hrane 13% i imala 68% veću širine kukova i stražnjih nogu nego telad hranjena mliječnom zamjenicom A ($P<0,05$). Telad odbijena u pokusu 1 od tekuće hrane 28. dana konzumirala je 36% više starter smjese nego telad odbijena 42. dana ($P<0,05$). Pokusom 2, telad odbijena od tekuće hrane 28.dana konzumirala je 25% više starter smjese nego telad odbijena od tekuće hrane 42. dana ($P<0,05$). Starosna dob odbića od tekuće hrane nije utjecala na prirast tjelesne mase niti u jednom pokusu tijekom 56. dana. Meta-analiza objavljenih rezultata 14 tretmana sa 438 teladi gdje je korištena mliječna zamjenica B(22% SB i 22% SM) otkrila je, da starosna dob odbića od tekuće hrane nije promijenila prosječni dnevni prirast tijekom 56 dana. No ipak, telad odbijena sa 28 dana konzumirala je više starter smjese i imala manju učinkovitost hrane nego telad odbijena sa 42 dana.

Franklin i sur. (2003.) su postavili pokus na 31 teletu Holstein pasmine kako bi procjenili učinak načina potrošnje kolostruma i fizičkog oblika starter smjesa na zdravlje i performanse teladi, kojoj je bilo dopušteno: A) ostati sa svojim majkama prva 3 dana i sisati

(sisanje) ili B) odvojeni od svojih majki i hranjeni kolostrumom napajanjem iz boce. Telad koja je odvojena od majki hranjena je sa 2,84 l kolostruma tri sata nakon teljenja, a potom sa 1,89 l kolostruma, 12 sati nakon prvog hranjenja. Na kolostrumu su bili 3 dana. Od 3. dana starosne dobi po 10 teladi je raspoređeno hranidbenim tretmanima sa grubo mljevenom (GS), peletiranom (PS), i teksturiranom (TS) starter smjesom sa 22% SB. Sva telad je imala dostupnu vodu i hranjena s 2 litre punog mlijeka dvaput dnevno. Telad je vagana odmah nakon teljenja, a potom tjedno jedanput tijekom svih 6 tjedana pokusa. Uzorci krvi teladi uzeti su nakon teljenja, tijekom 24 sata, i jednom tjedno zbog utvrđivanja serumskog proteina. Potrošnja starter smjese, rezultati analize fecesa i elektrolitski tretmani mjereni su dnevno. Odvikavanje od majčinog mlijeka počelo je, kada je telad trošila 0,68 kg starter smjese tijekom 2 uzastopna dana. Nije bilo nikakvih razlika u tretmanima između sisajuće teladi i teladi koja je napajana iz boce glede ukupnog prirasta i potrošnje smjese starter. Prosječan broj dana odvikavanja od majčinog mlijeka bio je veći kod teladi napajane iz boce u usporedbi sa teladi hranjene sisanjem. Prosječna koncentracija serumskog proteina tijekom prva 24 h bila je veća kod teladi napajane iz boce (6,0 g/dl) u usporedbi s teladi hranjene sisanjem (5,8 g/dl) i samo 2 od 15 teladi napajane iz boce imalo je koncentracije serumskog proteina <5,0 g/dl u usporedbi sa 6 od 16 teladi hranjene sisanjem. Glede strukture starter smjesa po tretmanima, telad hranjena teksturiranom starter smjesom trošila je više smjese, ranije se odvikla od majčinog mlijeka i imala veću tjelesnu masu od teladi hranjene peletiranom starter smjesom. Temeljem mjerenja 24-satnih koncentracija serumskog proteina, prijenos pasivne imunosti bio je veći kod teladi napajane iz boce u usporedbi sa teladi hranjene sisanjem.

Quigley i sur. (2006.) su ispitivali učinak pojačane hranidbe teladi mliječnom zamjenicom na rast, potrošnju i učinkovitost hrane i parametre zdravlja teladi pod stresom. U pokusu je korišteno 120 muške Holstein teladi starosne dobi 3 do 8 dana. Telad su slučajnim odabirom raspoređena u tri jednaka tretmana po 40 teladi. U prvom tretmanu telad je hranjena mliječnom zamjenicom sa sadržajem 20% SB i 20% SM u količini 454 g/dnevno do odbića 28.dan. Druga skupina hranjena je promjenjivom količinom mliječne zamjenice (28% SB i 17% SM) u količini (454 g/dnevno od 1. do 7. dana, 681 g/dnevno od 8. do 14. dana, 908 g/dnevno od 15. do 31. dana i 454 g/dnevno od 32. do 41. dana). Treća skupina hranjena je promjenjivom količinom mliječne zamjenice (28% SB i 17% SM) u količini (454 g/dnevno od 1. do 7. dana, 681 g/dnevno od 8. do 14. dana, 908 g/dnevno od 15. do 31. dana i 454 g/dnevno od 32. do 41. dana) sa dodatkom Gammulina. Telad je osim mliječne zamjenice hranjena i komercijalnom starter smjesom i vodom po volji. Telad hranjena promjenjivom količinom mliječne zamjenice, konzumirala je manje starter smjese, postigla veće priraste tjelesne mase, imala veću učestalost proljeva i zahtijevala je više veterinarskih tretmana od teladi hranjene sa 454g/dnevno mliječne zamjenice. Osim toga telad hranjena promjenjivim količinama mliječne zamjenice imala je veći mortalitet prije odbića te veću cijenu kilograma prirasta tjelesne mase. Koncentracije glukoze u plazmi, urea i faktora-I rasta sličnog inzulinu, povećali su se kada se telad hranila promjenjivim količinama mliječne zamjenice. Nije bilo nikakvog učinka na koncentracije esterificiranih masnih kiselina,

ukupne proteine ili koncentracije hormona rasta. Mliječna zamjenica sa dodatkom Gammulina nije imala nikakvog učinka na nijedan mjereni pokazatelj.

Ghorbani i sur. (2007.) su ispitali proizvodne i financijske učinke sisajuće teladi pri djelomičnoj zamjeni punomasnog kravljeg mlijeka, mlijekom soje. U pokusu je korišteno 18 muške i 9 ženske Holstein teladi pri starosnoj dobi od 3 dana i tjelesnoj masi 41,6 ± 1,6 kg. Telad je slučajnim izborom raspoređena u 3 tretmana u kojima se hrana posluživala u količini od 10% tjelesne mase: 1) puno mlijeko (kontrolna skupina teladi), 2) 75% puno mlijeko + 25% mlijeko soje (S-25), i 3) 50% puno mlijeko + 50% mlijeko soje (S-50). Kriterij odbića od majčinog mlijeka bila je dnevna potrošnja ≥ 900 g starter smjese. Tretmani se nisu razlikovali po potrošnji starter smjese i rezultatima kemijske analize fecesa tijekom prva dva tjedna pokusa. Telad hranjena hranom S-25 imala je sličan prirast tjelesne mase kao i telad hranjena punim mlijekom. Također, i 49. dana starosne dobi telad hranjena sa S-25 imala je sličan prirast tjelesne mase kao i telad hranjena punim mlijekom. Telad na S-25 i S-50 tretmanu zadovoljila je kriterij za odbiće, sa oko 10 i 12 dana ranije nego telad na punom kravljem mlijeku. Telad koja je konzumirala mlijeko soje, ostvarila je manju potrošnju tekuće hrane nego telad iz kontrolne skupine, zbog veće potrošnje starter smjese, a što je utjecalo i na ranije odbiće. Troškovi odbića smanjili su se za oko 35%, kada se koristila hranidba mlijekom soje, jer je puno mlijeko bilo za oko 50% skuplje nego mlijeko soje i starter smjesa zajedno. Hranidba mlijekom soje do 50% održavala je zdravlje tijekom prva 2 do 4 tjedna starosne dobi, kada je neonatalno tele vrlo osjetljivo na ne mliječne proteine i biljne antinutritivne i neesencijalne tvari. Na osnovu dobivenih rezultata autori zaključuju, da mlijeko soje ima mjesta u othrani sisajuće teladi kao ekonomičnija tekuća hrana u odnosu na puno mlijeko.

Učinak dodavanja natrij butirata u mliječnu zamjenicu i starter smjesu na razvoj buraga sisajuće teladi ispitivali su Gorka i sur. (2009.). U pokusu je korišteno 14 muške teladi starosne dobi 4-6 dana Holstein pasmine i križanci Holstein x Limuzina. Telad su slučajnim odabirom raspoređena u dvije skupine po 7 životinja. Kontrolna skupina na mliječnoj zamjenici, i pokusna skupina koja je dobivala 0,3% natrij butirata u mliječnu zamjenicu. Telad kontrolne skupine konzumirala je starter smjesu bez, a pokusna skupina s dodatkom 0,3% natrij butirat. Telad su bila u pokusu do 26. dana starosne dobi. Na osnovu dobivenih rezultata autori su uočili da dodavanje natrij butirata u mliječnu zamjenicu i starter smjesu nije imalo učinak na dnevni prirast, ali je smanjio gubitak tjelesne mase koji se očitovao u kontrolnoj skupini u prvih 11 dana života. Telad koja je dobivala natrij butirat na kraju istraživanja bila je teža i imala je veću tendenciju rasta kroz čitavo pokusno razdoblje ($P<0,15$). Također telad koja je dobivala natrij butirat imala je tendenciju prema većoj masi retikulorumena ($P=0,13$) i većoj masi retikulorumena izraženog kao postotak ukupne trbušne mase ($P=0,02$) u usporedbi sa kontrolnom skupinom. Dužina i širina papila buraga bila je veća u teladi koja je primala natrij butirat ($P<0,01$), a bez promjene u gustoći mišićnog sloja u usporedbi sa kontrolnom skupinom. Slijedom dobivenih rezultata zaključili su da dodavanje natrij butirata u mliječnu zamjenicu i starter smjesu može pospješiti razvoj buraga kod sisajuće teladi.

Rajala i Castren (1995.) proučavali su koncentracije serumskog imunoglobulina (Ig) na zdravlje sisajuće teladi u okviru dva sustava postupanja od teljenja do 12 tjedana starosne dobi. U pokusu je korišteno ukupno 30 teladi, od toga je 15 teladi držano sa svojim majkama tijekom prvih 5 dana nakon teljenja, a potom su hranjeni mlijekom uz pomoć kanti s cuclom u pojedinačnim boksovima. Drugih 15 teladi bilo je odmah odvojeno od svojih majki nakon teljenja u pojedinačne boksove. Kolostrum su dobila u roku od 4 sata iz kanti sa dudom u količini 2 l ,u slijedeća 2 hranjena dobili su po 4 litre kolostuma. Nakon toga telad je napajana iz otvorenih kantica sa punomasnim kravljim mlijekom dva puta dnevno po 3 l. Koncentracije Ig u serumu i zdravlje teladi praćeni su od teljenja do 12 tjedana starosne dobi. Koncentracije Ig u seruma povećavale su se podjednako kod obje skupine teladi. Zastoj od 30 min. pri uzimanju prvog kolostruma smanjio je ukupne Ig koncentracije seruma za oko 2 mg/ml. Pojavljivanje dijareje bilo je tri puta veće kod teladi hranjene bez majčinog mlijeka negoli kod teladi koja je hranjena sisanjem majčinog mlijeka. Koncentracije Ig seruma nisu objašnjavale razlike između dvije skupine u svezi s pojavljivanjem dijareje. Autori su zaključili da je telad nakon teljenja u obadva tretmana stekla jednaki pasivni imunitet, iako je vrijeme potrošnje prvog kolostruma igralo važnu ulogu. Hranidba iz otvorene kante može pojačati slučajnost i opseg dijareje u usporedbi s teladi hranjenom preko cucle.

Kehoe i sur. (2007.) su napravili dva pokusa kako bi se utvrdio učinak učestalosti hranjenja i dob odbića na rast teleta, razvoj i zdravlje buraga. U pokusu su korištena 124 Holstein teleta koja su odbijena sa 3, 4, 5 i 6 tjedana starosti. U prvom pokusu dobivali su zamjenu za mlijeko (12.5% ST; 22% SB, 15.6% SM) u količini 10% tjelesne mase dva puta na dan sve do tjedan dana prije odbića, kada je uzimanje smanjeno na 5% tjelesne mase. U drugom pokusa telad su hranjena s 10% od tjelesne mase u dva obroka 14 dana, a onda 10% jednom dnevno sve do 1 tjedan prije odbića kada je nadomjestak za mlijeko smanjen na 5% tjelesne mase. Razina šećera i uree u krvi, tjelesna masa 4 h nakon hranjenja, obujam grudnog koša, visina kukova i visina grebena 4 h nakon hranjenja su mjereni tjedno. Rast i strukturne mjere su bile ujednačene za sve tretmane do 8 tjedana starosti, u oba pokusa. Krvni pokazatelji i zdravstvena zapažanja nisu se razlikovala između pokusa. Zaključili su da sličan rast i performanse u oba pokusa kroz 8 tjedana starosti pokazuju da hranjenje jednom dnevno nije utjecalo na rast teleta i razvoj i zdravlje buraga.

Khan i sur. (2007.a) su proučavali strukturni rast, potrošnju hrane, razvoj buraga, metaboličko reagiranje i imunološko reagiranje u Holstein teladi, hranjene mlijekom uobičajenom metodom i metodom smanjivanja. U pokusu je korišteno 40 muške teladi Holstein pasmine koja je od svojih majki odvojena 2 sata nakon teljenja i dodjeljeno slučajnim odabirom 20 životinja po tretmanu. Sva telad su prva 3 dana hranjena kolostrumom. Uobičajenom metodom telad je hranjena punomasnim kravljim mlijekom u količini od 10% svoje tjelesne mase, dva puta dnevno. Metodom smanjivanja telad je hranjena punomasnim kravljim mlijekom u količini 20% svoje tjelesne mase tijekom 23 dana, u razmacima svaka 2 sata do maksimalno 2 l mlijeka. Od 24. do 28. dana mlijeko je smanjeno na 10% od tjelesne mase teladi i tako su hranjeni preostalih 16 dana, dva puta dnevno. Telad

u obadva tretmana postupno se odvikavala od majčinog mlijeka razrjeđujući mlijeko vodom između 45. i 49. dana. Tijekom 63 dana pokusa u obadva tretmana telad su imala na raspolaganju starter smjesu, sjeckano sijeno i vodu po volji. Nakon odbića praćena je potrošnja hrane, strukturni rast i prirast tjelesne mase, do starosti teladi od 63 dana. Sadržaj buraga prikupljan je 4., 7. i 9. tjedna, da bi se utvrdio broj metabolita buraga. Po završetku pokusa (63. dan) 12 teladi (6 po tretmanu) bilo je žrtvovano a na temelju pretrage buraga mjereni su slijedeći pokazatelji: dužina papila buraga, širina papila, debljina zida buraga i masa praznog buraga. Telad hranjena metodom smanjivanja trošila je veće količine mlijeka od teladi hranjene mlijekom uobičajenom metodom. Potrošnja starter smjese i sijena bila je veća tijekom razdoblja prije smanjenja (od 1.do 28.dana), kod teladi hranjene mlijekom uobičajenom metodom, a manja tijekom razdoblja poslije smanjenja mlijeka i razdoblja odbića od mlijeka (od 50. do 63. dana) u odnosu na telad hranjenu metodom smanjivanja. Prirast tjelesne mase i mjere strukturnog rasta teladi bile su veće kod teladi hranjene metodom smanjivanja nego kod teladi hranjene uobičajenom metodom. pH vrijednost buraga i koncentracije amonijaka, ukupne hlapljive masne kiseline, acetati, propionati, butirati i β-hidroksibutirat plazme bili su veći kod teladi hranjene metodom smanjivanja. Masa praznog buraga, debljina zida buraga, dužina papila, širina papila i koncentracija papila bile su veće kod teladi hranjene metodom smanjivanja nego kod teladi hranjene uobičajenom metodom. Glukoza krvi bila je niža, a urea dušik u krvi i β-hidroksibutirat u razdoblju prije i poslije odbića od majčinog mlijeka bili su veći kod teladi hranjenih metodom smanjivanja. Serum IgG, IgA i trigliceridi tijekom 1., 2. i 3. tjedna dobne starosti bili su veći kod teladi hranjene metodom smanjivanja nego kod one hranjene uobičajenom metodom. Autori su zaključili, da je veća potrošnja hrane, prirast tjelesne mase, te metabolički i fizički razvijeniji burag bio kod teladi hranjene metodom smanjivanja, nego kod teladi hranjene uobičajenom metodom.

Vukić-Vranješ i sur. (2009.) ispitivali su utjecaj koncentrata sirove vlaknine (Vitacel® 200) na zootehničke pokazatelje u hranidbi teladi. Pokus je proveden na 20 muške teladi Holstein pasmine stare 30 dana i trajao do 122. dana. Telad je podijeljena u dvije skupine (kontrolnu i pokusnu) po 10 teladi u skupini. Obje skupine teladi primale su jednaku količinu mlijeka i mliječne zamjenice prema standardnom programu hranidbe do 80. dana. U mlijeku i mliječnoj zamjenici pokusna skupina teladi dobivala je koncentrat sirovog vlakna (Vitacel® 200, JRS Njemačka) u količini od 19 g/l. Starter smjesa 18% SB i sijeno lucerne davani su ad libitum. Vodu je telad dobivala po volji iz automatskih pojilica. Telad hranjena koncentratom vlakana u tekućoj hrani postigla je 8,69% veću završnu tjelesnu masu (158,9 kg prema 146,2 kg) i 5,17% veći dnevni prirast tjelesne mase (1140g prema 1084g, $P<0,05$). Konzumacija koncentrirane hrane po danu bila je slična u obje skupine, ali telad hranjena Vitacelom® 200 u razdoblju tekućeg hranjenja iskorištavala je koncentriranu hranu djelotvornije u usporedbi s kontrolnom teladi (1,67 prema 1,74). Razina glukoze i pH vrijednosti u krvi bili su viši u teladi hranjene Vitacelom® 200 ($P>0,05$). Na osnovu dobivenih rezultata autori su zaključili da je raniji razvoj probavnog sustava potaknut Vitacelom® 200 omogućio veću konzumaciju i bolje iskorištavanje hrane.

Khan i sur. (2011.) navode da sisajuća telad može konzumirati mlijeko do približno 20% svoje tjelesne mase dnevno, a veća potrošnja mlijeka potiče veći prirast tjelesne mase, učinkovitost hrane, smanjuje pojavu bolesti, te izraženije i prirodno ponašanje, koja svojom cjelovitom kombinacijom ukazuju na poboljšanu dobrobit teladi. Postupak odbića kod teladi koja konzumira veće količine mlijeka ima veliki utjecaj na potrošnju hrane, razvoj buraga i kontrolu rasta teladi. Postupno odvikavanje od hranidbe mlijekom potiče na potrošnju starter smjese tijekom perioda prije odbića od majčinog mlijeka, a starosna dob prilikom odbića od hranidbe mlijekom i trajanje odvikavanje od hranidbe mlijekom utječu na obim potrošnje. Povećana potrošnja čvrste hrane tijekom razdoblja odvikavanja od hranidbe mlijekom doprinosi razvoju buraga, omogućujući veću potrošnju starter smjese i prirast tjelesne mase nakon odbića od othrane majčinim mlijekom. Nepoznati čimbenici rasta u mlijeku također mogu povećati rast i razvoj probavnog sustava, ali potrebno je više istraživanja, da bi se razumjela uloga tih čimbenika. Povećana opskrba hranjivim tvarima povećanom količinom mlijeka čini se da poboljšava imunost i dugoročne performanse ženske teladi; na primjer, skraćivanjem starosne dobi u uzgoju i povećanjem proizvodnje mlijeka u prvoj laktaciji. Da bi se pouzdano utvrdili ovi navodi biti će potrebno provesti više istraživanja na tu temu.

2.2. Utjecaj čvrste hrane na razvoj buraga i teleta

Prilikom konzumiranja čvrste hrane žlijeb jednjaka teladi se ne zatvara te hrana ulazi u burag gdje ju probavljaju mikroorganizmi. Broj, vrsta i funkcija bakterija ovise o vrsti krmiva koje tele konzumira. U buragu će se razmnožiti oni mikrooganizmi koji će najbolje probaviti i iskoristiti hranu koju je tele konzumiralo (Heinrichs i Jones, 2003.). Da bi se potakao rast i razmnožavanje mikroorganizama i pravilna fermentacija krmiva u buragu, osim hranjivih tvari hrane, potrebna je i voda. Konzumiranje čvrste hrane, prvenstveno koncentriranih krmiva s visokim sadržajem ugljikohidrata, potiče razmnožavanje mikroorganizama u buragu i stvaranje nižih masnih kiselina, propionske i maslačne kiseline što rezultira razvojem epitela i papila buraga (Harrison i sur.,1960.; Suarez i sur., 2006.; Stojanović i sur., 2008.). Iz navedenih razloga poželjno je da se telad počne hraniti koncentriranim krmivima što ranije kako bi se poticao rani razvoj buraga, a time i ranije odbiće od tekuće hrane.

Učinak različitih proporcija koncentrata u kombinaciji sa sijenom na razvoj buraga proučavao je Stobo i sur. (1965.). U svom pokusu je koristio 30 Ayrshire teladi starosne dobi 3 tjedna, a pokus je trajao do 12. tjedna starosti. Telad hranjena ograničenom, minimalnom količinom koncentrata imala je veću potrošnju sijena, ali bolje pokazatelje je imala telad koja je u periodu od 3.-12. tjedana starosti dobivala veću količinu koncentrata. Masa sadržaja retikulo-rumena kod teladi koja je konzumirala mlijeko i koncentriranu smjesu 2,27 kg povećala se s 0,7 kg u 3. tjednu starosne dobi na 7,7 kg, a kod teladi koja je konzumirala

koncentriranu smjesu 0,45 kg i sijeno po volji na 10,9 kg nakon 12 tjedana. Između 68 i 79% ukupnog sadržaja probavnog sustava bilo je sadržano u retikulo-rumenu teleta preživača. Masa sadržaja knjižavca bila je znakovito veća kod teladi, koja je konzumirala 1,36 kg koncentrirane smjese dnevno u odnosu na onu koja su konzumirala 0,45 ili 2,27 kg koncentrirane smjese dnevno. Pasaža zapremine retikulo-rumena imala je tendenciju povećavanja s porastom udjela sijena u obroku. Pasaža zapremine knjižavca povećala se pri reagiranju na povećanu potrošnju koncentrirane smjese do najviše 1,36 kg dnevno, a zatim se smanjila, ali priroda hrane nije imala znakovitog učinka na pomicanje zapremine sirišta. Telad koja je primala visoko-koncentrirane obroke imala je znakovito veću tjelesnu masu tkiva retikulo-rumena nakon 12 tjedana u donosu na telad koja je dobivala veliku količinu sijena. Dok se debljina mišićnog zida buraga nije znakovito mijenjala između tretmana, bilo je porasta u dužini i gustoći papila, naročito u prednjim dorzalnim i ventralnim vrećicama buraga, već prema tome kako se konzumacija koncentrirane hrane povećavala. Rezultati pokazuju značajnu vezu između performansi teleta i napredne faze razvoja papila buraga.

Quigley III i sur. (1991.) ispitivali su učinak odbića teladi od tekuće hrane (mlijeka) na koncentraciju hlapivih masnih kiselina u plazmi. Pokus je rađen na 16 teladi Holstein pasmine, u starosnoj dobi od 6 dana (± 3 dana). Telad je podijeljena u 2 skupine: rano odbiće 28. dana i kasno odbiće od tekuće hrane, 56. dana. Telad je hranjena s 1,8 kg mlijeka dva puta dnevno i s komercijalnom peletiranom starter smjesom za telad, prva skupina u razdoblju od 0-28. dana, a druga skupina 28-56 dana. Uzorci krvi prikupljani su jednom tjedno tijekom 14 tjedana. Na osnovu provedenih istraživanja autori su došli do slijedećih zapažanja; da su ukupne koncentracije hlapivih masnih kiselina, acetata, propionata i butirata u krvi bile veće kod teladi koja su ranije odbijena od tekuće hrane. Ukupne hlapive masne kiseline i acetati bili su vrlo povezani i u velikoj korelaciji s potrošnjom žitarica (r=0,77), dok su propionati (r=0,47) i butirati (r=0,56) bili u slabijoj korelaciji. Dobiveni rezultati pokazuju da su hlapive masne kiseline u krvi brzo reagirale na potrošnju suhe hrane, i da se prilagođavanje na hranu s većim sadržajem žitarica potpuno završilo 1-2 tjedna nakon odbića od hranidbe mlijekom.

Učinak odbića teladi od majčinog mlijeka na glukozu u krvi, ketone i neesterificirane masne kiseline, bio je predmet istraživanja Quigley III i sur. (1991.c). U pokusu je korišteno 16 Holstein teladi ženskog spola starosne dobi 6 dana (± 3 dana). Telad su hranjena s 1,8 kg mlijeka dva puta dnevno do 28. dana (rano odbiće od mlijeka) i 56. dana (kasno odbiće od mlijeka). Uz mlijeko, telad je dobivala komercijalnu peletiranu starter smjesu za telad od 0-tog dana (ranije odbiće), i od 28. dana (kasnije odbiće). Analiza krvi i uzorkovanje krvi obavljalo se jednom tjedno tijekom 14 tjedana, a analizirao se β-hidroksibutirat i acetoacetat. Plazma se analizirala na sadržaj glukoze i neesterificiranim masnim kiselinama. Slijedom dobivenih rezultata autori su zaključili da se krvni β-hidroksibutirat povećao s potrošnjom žitarica, i bio je veći kod teladi koja se rano prestala hraniti majčinim mlijekom, u odnosu na telad koja se kasnije prestala hraniti mlijekom. Krvni acetoacetat slično se kretao kao β-hidroksibutirat i prosječno je iznosio 23,8 μmol kod teladi koja se rano prestala hraniti

mlijekom i 16,1 µmol kod teladi koja se kasnije prestala hraniti mlijekom. Glukoza plazme i neesterificirane masne kiseline smanjivale su se porastom starosne dobi teladi i bile su niže od 5. do 8. tjedna kod teladi koja se rano prestala hraniti majčinim mlijekom. Dobiveni podatci ukazuju da su koncentracije ketona proizašle iz ketogeneze koja je nastala iz procesa probave, koja se brzo povećavala nakon prestanka hranjenja mlijekom.

Jilg (2000.) je usporedio 4 vrste starter smjesa i 2 vlastite smjese za telad u dva provedena istraživanja. Cilj prvog pokusa bio je utvrditi kako će se napajanje teladi tekućom hranom u razdoblju od 7 tjedana odraziti na priraste teladi simentalske pasmine, i koja je od starter smjesa najpogodnija za rano odbiće od tekuće hrane. Cilj drugog pokusa bio je utvrditi može li se skupa starter smjesa zamijeniti vlastitim jeftinijim smjesama. Na temelju dobivenih rezultata preporučuje se da razdoblje napajanja tekućom hranom ne bi trebalo trajati dulje od 6-7 tjedana, a dnevna konzumacija mlijeka treba biti ograničena na 5 litara. Za što raniji razvoj buražnih resica teladi treba ponuditi kvalitetnu i ukusnu starter smjesu već u prvom tjednu života (5. dana). Ako se teladi daje smjesa starter bogata sirovom vlakninom (11,5% sirovih vlakana), tada sijeno tijekom prvih 6-7 tjedana nije uopće potrebno. Slijedom ovih istraživanja do sličnih zaključaka je došao Posavi (2003.).

Da i kod drugih mladih kategorija preživača (ovaca) vrsta hrane utječe na razvoj predželudaca potvrdio je Abou Ward (2008). On je proučavao učinak starter smjesa prije odvikavanja od hranidbe majčinim mlijekom na razvoj buraga janjeta. Pokus je proveden na 28 Ossimi muške janjadi, prosječne tjelesne mase 4,75 kg, u starosti od 7 dana. Pokusna janjad je raspoređena slučajnim izborom na dvije skupine ovisno o hranidbi, svaka skupina s 14 janjadi. Prvoj skupini janjadi je mlijeko bila jedina hrana, dok je janjad druge skupine dobivala uz mlijeko i startera smjesu s 19,1% SB i 81,0 % TDN. Prirodno odviknuta janjad od tekuće hrane, kojoj je mlijeko bila jedina hrana imala je veću zapreminu sirišta ($P<0,05$) u usporedbi s janjadi hranjene mlijekom i starter smjesom tijekom rane starosne dobi (prva dva tjedna). Suprotno tome, janjad hranjena sa mlijekom i starter smjesom imala je veću zapreminu kapacitet ($P<0,05$) retikulo-rumena, i poboljšane ($P<0,05$) buražne papile, koje su bile duže, šire i sa više površinskog područja u usporedbi s grupom janjadi koja se hranila samo mlijekom.

Učinak hranidbe teladi starter smjesom na presjek ili profil hlapivih masnih kiselina u buragu i na izražavanje gena, uključenih u reguliranje epitelne unutar stanične pH vrijednosti, metabolizma butirata i ciklusa ureje kod teladi tijekom prijelaza s tekuće na čvrstu hranu proučavali su Laarman i sur. (2012.). U pokusu su koristili 20 teladi muškog spola Holstein pasmine, koja su slučajnim izborom podijeljena u dvije skupine. Prvi hranidbeni tretman se temeljio na mliječnoj zamjenici i sijenu, a drugi tretman na mliječnoj zamjenici, sijenu i komercijalno teksturiranoj starter smjesi za telad. Sva telad hranjena su s 750 g/dnevno mliječne zamjenice kao osnovnom hranom. Telad drugog tretmana hranjena su starter smjesom ad libitum, a potrošnja energije teladi unutar prve skupine održavala se opskrbom dodatnih količina mliječne zamjenice, koja je energijom bila jednaka potrošnji

energije iz startera za telad. Telad u drugom tretmanu imala je veće koncentracije hlapivih masnih kiselina u buragu (99,1 u odnosu na 65,6), i veći molarni udio butirata (15,6 u odnosu na 7,9) nego telad prvog tretmana. Relativna obilnost mRNA za izoform 1 prijenosnika monokarboksilata bila je relativno veća (1,45 u odnosu na 0,53), kao i izoforma 3 izmjenjivača Na^+/H^+ (0,37 u odnosu na 0,82), a 3-hidroksi-3-metil-glutaril izoform 1 sinzete (0,40 u odnosu na 0,94) bio je niži u drugom tretmanu u usporedbi s prvim. U jetri, relativne mRNA obilnosti izoforma 1 sinteze enzima argininosukcinata (2,67 u odnosu na 1,56), enzima arginino sukcinata liaza (1,44 u odnosu na 0,99) i izoform 1 enzima arginaze (3,21 u odnosu na 1,74) bili su veći kod teladi drugog tretmana u odnosu na telad prvog tretmana. Autori ističu da potrošnja starter smjesa za telad povećava fermentaciju u buragu, te da utječe na izražavanje gena, uključenih u sintezu kolesterola i unutar-staničnu regulaciju pH u epitelu buraga i onih uključenih u ciklus uree u jetri.

Roth i sur. (2009.) su proučavali utjecaj postupka odbića od hranidbe mlijekom na zdravlje i razvoj buraga teladi. Uspoređivali su se konvencionalni postupak odbića od hranidbe mlijekom s postupkom odbića od hranidbe mlijekom ovisno o potrošnji koncentrata. Telad odvikavana od tekuće hrane postupkom ovisnim o količini konzumirane koncentrirane hrane odbijena je u prosječnoj starosnoj dobi od 76 dana, što je bilo znatno kraće vrijeme nego što je bila starosna dob teladi hranjene konvencionalnim postupkom (84 dana). Prirast tjelesne mase i zdravstveno stanje nisu se razlikovali među skupinama. Prirast tjelesne mase pozitivno se povezuje s dužinom papila buraga. Učinak tretmana na razvoj buraga nije utvrđen. Autori su zaključili da je postupak odvikavanja od hranidbe mlijekom ovisan o konzumaciji koncentrirane hrane i omogućuje brži fiziološki razvoj bez negativnog utjecaja na razvoj buraga, prirast tjelesne mase i zdravstveno stanje, stoga preporučuju i njegovo korištenje u praksi.

Berends i sur. (2012.) su proučavali važnost ranog razvoja rumena i sastava čvrste hrane na rast i zdravlje sirišta kod mesnate teladi hranjene mlijekom. U pokus je bilo uključeno 106 Holstein-Friesian teladi muškog spola i istraživano tijekom dva uzastopna razdoblja. U vremenskom razdoblju od 12. tjedana (razdoblje 1 i razdoblje 2). Faktorijelnim planom 2×2 ispitivali su se učinci djelomičnog zamjenjivanja tekuće hrane čvrstom hranom tijekom razdoblja 1 i djelomičnom zamjenom suhe tvari iz silaže kukuruza i slame ječma koncentriranom smjesom tijekom razdoblja 2. Čvrsta hrana tijekom razdoblja 1 sastojala se od kukuruzne silaže, slame ječma i koncentrirane smjese (25:25:50, na osnovi suhe tvari). Tijekom razdoblju 2 čvrsta hrana se sastojala za prvu skupinu teladi od silaže kukuruza i slame ječma (50:50, omjer na osnovi suhe tvari), a za drugu skupina teladi od silaže kukuruza, slame ječma i koncentrirane smjese (25:25:50 na osnovi suhe tvari). Završetkom razdoblja 1 (16 teladi) i završetkom razdoblja 2 (90 teladi) ispitivani su pokazatelji teladi vezani za razvoj buraga, aktivnost fermentacije u buragu, sposobnost upijanja hranjivih tvari u buragu, kao i oštećenja sirišta. Djelomična zamjena mliječne zamjenice čvrstom hranom tijekom razdoblja 1 rezultirala je ranim razvojem buraga završetkom razdoblja 1, što je potvrdila povećana masa buraga te povećana resorpcijska površina epitela. Rani razvoj

buraga u razdoblju 1 i djelomično zamjenjivanje voluminoznog krmnog bilja koncentriranom hranom tijekom razdoblja 2 poboljšali su razvoj buraga i završetkom razdoblja 2. Iako je telad s ranim razvojem buraga trošila više čvrste hrane, a manje mliječne zamjenice tijekom razdoblja 1 i 2 nego telad kod koje nije bilo ranog razvoja buraga, veličina prirasta tjelesne mase mjerena na zaklanim polovicama u 25. tjednu bila je jednaka, a iskorištenost suhe tvari hrane slična. Djelomično zamjenjivanje krmnog bilja koncentratima tijekom razdoblja 2 povisilo je postotak randmana i masu toplih polovica teleta. Na stvaranje keratinskih naslaga u sluzi buraga nije utjecao rani razvoj buraga ili djelomična zamjena krmnog bilja koncentratima, te je općenito bilo neznatno kod sve teladi. Učestalost oštećenja stjenki sirišta teladi s ranim razvojem buraga bilo je manje u usporedbi s teladi, koja nije imala rani razvoj buraga. To može ukazivati da je rani razvoj buraga osiguravao zaštitu protiv povreda sirišta. U zaključku se navodi, da rani razvoj buraga u usporedbi s kasnijim razvojem buraga poboljšava iskorištenje hrane i može biti koristan zdravstvenom stanju sirišta.

Da bi utvrdili učinak hranidbe teladi različitim količinama starter smjese na starosnu dob teladi prilikom odbića od mlijeka, probavljivost hranjivih tvari i parametre zdravlja Ghassemi Nejad i sur., (2013.) su proveli studiju koristeći 28 teladi Holstein pasmine početne tjelesne mase od 40,5 kg. Telad je hranjena starter smjesom izoproteinski ujednačena, i odbijena od majčinog mlijeka kada je trošila 350, 500, 650 i 800 g/dnevno smjese tijekom 3 uzastopna dana. Starter smjesa i voda bili su im dostupni ad-libitum tijekom cijelog pokusa. Tjelesna masa prije odbića od hranidbe mlijekom (manje od 5 tjedana) i nakon odbića od mlijeka bila je manja u teladi, koja je konzumirala 350 g/dnevno starter smjese nego kod drugih tretmana ($P<0,05$). Potrošnja suhe tvari (ST) prije odbića od mlijeka i ukupna ST bile su veće kod teladi koja je primala 800 g/dnevno starter smjese u usporedbi s drugim tretmanima ($P<0,05$). Telad hranjena s 350 i 500 g/dnevno starter smjese ranije je odbijena od hranidbe mlijekom ($P<0,05$) te imala i manju potrošnju mlijeka (u kg ST) u usporedbi s drugim tretmanima. Probavljivost suhe tvari, organske tvari i sirovog proteina bila je manja u teladi, koja je konzumirala 350 g/dnevno startera u usporedbi s drugim tretmanima ($P<0,05$). Nisu se zamjećivale nikakve razlike glede probavljivosti kiselih i neutralnih deterdžent vlakana između tretmana ($P>0,05$). Tretmani nisu imali značajan učinak na vrijeme započinjanja buražnog preživanja. Ukupna potrošnja suhe tvari po završetku pokusa nije pokazivala značajnu razliku između teladi hranjenoj sa 600 i 800 g/dnevno starter smjese, ali telad hranjena s 350 i 500 g/dnevno starter smjese pokazala je veću potrošnju suhe tvari (ST) nego telad iz skupine hranjene sa 600 i 800 g/dnevno ($P<0,05$). Iz dobivenih rezultata autori su zaključili da je telad koja je odbijena od mlijeka nakon konzumiranja 500 g/d starter smjese uzastopno tri dana imala najbolje performanse, probavljivost hrane, opće zdravstveno stanje i kraće razdoblje hranjenja mlijekom. Stoga, je najbolje vrijeme za odbiće teladi kada je konzumacija starter smjese 500 g/d (više od 1% početne tjelesne mase) kroz 3 dana uzastopno.

Lesmeister i sur. (2004.) u pokusu su dodavali kulturu kvasca (Saccharomyces cerevisiae) starter smjesi za telad u vrijednostima od 0 (kontrolna skupina), 1 i 2% suhe tvari

kako bi ispitali učinke na konzumaciju hrane, rast, parametre krvi i razvoj buraga teladi. U pokusu je korišteno sedamdeset i pet Holstein teladi (38 muški i 37 ženski), starosne dobi od 1 ili 2 dana, a istraživanje je trajalo 42 dana. Mjerena je početna konzumacija starter smjese, a testiranje fecesa bilo je provedeno na dnevnoj bazi. Mjere rasta i pokazatelji krvi bilježeni su u tjednim intervalima. Po 2 muška teleta iz svakog hranidbenog tretmana bilo je žrtvovano u dobi od 5 tjedana i još 6 teladi u starosti od 6 tjedana radi promatranja rasta epitelnog tkiva buraga. Dodavanje 2% kulture kvasca u početnom obroku značajno je povećalo početnu i ukupnu konzumaciju suhe tvari, prosječan dnevni prirast i promjenu širine kukova u usporedbi sa kontrolnom skupinom. Prosječni dnevni prirast pokazao se poboljšanim za 15,6% s dodavanjem 2% kvasca. Promjena u visini kukova bila je također značajno veća kod teladi koja je uzimala 2% dodatka kulture kvasca nego kod teladi koja je uzimala 1%. Nije uočena nikakva značajna razlika u drugim pokazateljima. Na osnovu dobivenih rezultata zaključili su da dodavanje kulture kvasca hrani za telad u iznosu od 2% povećava konzumaciju suhe tvari, rast, a lagano pospješuje i razvoj buraga kod sisajuće teladi.

Lesmeister i Heinrichs (2005.) su ispitivali učinke dodavanja melase teksturiranim slojevitim smjesama za telad sa sadržajem 5% melase (kontrolna skupina) i 12% melase (u suhoj tvari), na konzumaciju, rast, krvne parametre i razvoja buraga. U pokusu je korišteno 46 Holstein teladi u razdoblju od teljenja do 42. dana starosne dobi. Mjerenje potrošnje suhe tvari starter smjese i analiza fecesa rađena je svaki dan, dok se mjerenje rasta i određivanje krvnih parametara obavljalo tjedno. Za potrebe pokusa iz svakog tretmana zaklana su po 3 teleta starosne dobi 4 tjedna, i od njih su uzimani uzorci tkiva buraga zbog mjerenja rasta epitela buraga. Na osnovu dobivenih rezultata došli su do zaključka da dodavanje dodatne melase u količini od 12% teksturiranoj slojevitoj starter smjesi za telad smanjuje konzumaciju i rast (visina grebena, opseg grudnog koša, širina i visina kukova) uzrokujući i smanjen tjelesni prirast, ali se povećava koncentracija hlapivih masnih kiselina u krvi i neznatno povećava razvoj buraga. Zbog poteškoća fizičkog uzimanja hrane i prihvaćanja hrane te negativnih utjecaja na rast teladi nema opravdanosti povećavanja sadržaja melase u starter smjesama na 12%.

Heinrichs i sur. (2007.) su proveli pokus na 30 muške teladi Holstein pasmine da bi se utvrdilo može li dodavanje amilaze starter smjesama utjecati na razvoj buraga i performanse teladi. Telad je podijeljena u 2 skupine po 15 životinja. Amilaza je dodana starter smjesama u količini od 0,6 g/d i 12 g/d, sa prvih 200 g žitarica svaki dan. Potrošnja žitarica i mlijeka te analiza fecesa i zdravstveno stanje pokusne teladi praćen je svaki dan. Tjelesna masa, širina kukova, obujam grudnog koša, visine grebena, i krvni β-hidroksibutirat su mjereni tjedno 4 h nakon jutarnjeg hranjenja. Telad iz pokusne skupine 1 žrtvovana je u dobi od 35 dana, a skupine 2 u starosnoj dobi od 42 dana. Rast tkiva buraga mjeren je na 9 mjesta, a mjerila se dužina i širina papila, i debljina stjenke buraga. Udio amilaze je varirao po skupinama, telad u

skupini 1 dobila je hranu sa 6,762 ili 13,524 DU[1]/d, a skupina 2 dobila je hranu sa 4,710 ,ili 9,420 DU/d. Na osnovu dobivenih rezultata autori nisu uočili razlike u zdravlju, rastu, količini pojedenih žitarica i nivou β-hidroksibutirata u krvi. Zaključili su iz dobivenih rezultata razvoja buraga ove dvije skupine da je amilaza umjereno povećala rast tkiva buraga kada se dodavala u starter smjesama za telad. Predpostavljaju da je optimalna količina amilaze koja utječe pozitivno na rast tkiva buraga vjerojatno između 6,762 i 9,420 DU/d.

2.3. Utjecaj fizičke strukture hrane na razvoj buraga teladi

Prema navodima Stojanović i sur. (2008.) fizički oblik suhog dijela obroka teladi ima značajan utjecaj na morfološki i funkcionalni razvoj buraga, i na kasnije performanse životinje u proizvodnji. Normalan razvoj papila je rezultat proizvoda mikrobiološke fermentacije konzumirane čvrste hrane prije svega koncentrata (uglavnom butirata i propionata), dok je za anatomski razvoj zida buraga prije svega odgovorna fizička stimulacija konzumiranom čvrstom hranom. Fizički oblik hrane ima najveći utjecaj na razvoj mišića i volumen buraga, a isti čimbenici (veličina čestica i dužina vlakana) stimuliraju pokretljivost buraga Heinrichs (2005.).

Učinci fizičkog oblika krute hrane na razvoj buraga i prirast tjelesne mase, potrošnju suhe tvari, probavu i dobrobit sisajuće teladi bili su predmet istraživanja kod mnogih autora.

Waldern i Fisher (1978.) postavili su pokus sa 216 Holstein teladi prosječne tjelesne mase 42,4 kg da bi utvrdili utjecaj na rast i potrošnju hrane teladi hranjene obrocima kombiniranim od stabiliziranog animalnog loja i zakiseljene masne kiseline, sa ili bez sjena livadnih trava, i koncentriranom smjesom na osnovu parenih i valjanih pahuljica ječma ili parom kuhanog ječma. Pokus je trajao prosječno 105,2 dana, pri čemu je prosječna završna masa teladi bila 115 kg, a ostvareni prosječni dnevni prirast bio je 702 g. Telad hranjena obrocima u pari kuhanim ječmenim pahuljicama zadržala se duže u pokusu (106,5 u odnosu na 103,9 dana) i imala je sporiji prirast (687 u odnosu na 716 g/dnevno) nego telad hranjena parenim i valjanim ječmom. Teladi hranjenoj starter smjesom sa dodanim zakiseljenim masnim kiselinama bilo je potrebno nekoliko dana manje, da bi postigla završnu masu nego teladi hranjenoj zakiseljenim masnim kiselinama i stabiliziranim lojem s dodatkom sijena trave. Konverzija hrane bila je učinkovitija kada su se obrocima ječma dodavale zakiseljene masne kiseline nego kada im se dodavao bilo koji drugi dodatak ili kada su hranjeni samo ječmom. Dodavanje sijena livadnih trava obrocima, koji su sadržavali stabilizirani animalni loj

[1] DU- dekstrozne jedinice

i zakiseljene masne kiseline imalo je za posljedicu manje učinkovitu konverziju hrane u svezi s prirastom nego kada su korišteni samo energetski izvori.

Nocek i sur. (1984.) su ispitivali utjecaj fizičkog oblika obroka i raspoloživog dušika na morfologiju buraga muške teladi u rastu. Pedeset i četiri muška teleta Holstein pasmine, starosne dobi 8 tjedana, hranjena je cjelovitim obrocima u tri fizička oblika (mljeveno sijeno, isječeno sijeno i koncentrat) sa 30, 45, i 60% razgradivog dušika u buragu. Telad je nakon pokusa žrtvovana, u starosnoj dobi od 20 tjedana. Telad hranjena mljevenim sijenom imala je najveće mase buraga i kapure sa sadržajem dok su mase tkiva bile najveće kod teladi hranjene koncentriranom smjesom. Zapremina buražnog sadržaja bila je veća u teladi hranjene obrocima sa sadržajem sijena u usporedbi s cjelovitom koncentriranom smjesom. Sadržaji sijena bili su više suhi i manje zbijeni negoli sadržaji koncentrirane smjese. Epitel buraga bio je teži u teladi hranjene koncentriranom smjesom i bio obložen sa više sluzi u usporedbi s buragom teladi hranjene usitnjenim sijenom. Dužina papila, broj papila po jedinici površine, te površine bile su veće u teladi hranjene sijenom. Dok su se morfološke neprirodnosti epitela buraga češće pojavljivale u teladi hranjene koncentriranom smjesom. Telad hranjena koncentriranom smjesom imala je manji kapacitet upijanja u usporedbi s teladi hranjene hranama sa 40% sijena. Telad hranjena obrocima sa 45% razgradivih proteina u buragu imala je značajno veći ($P<0,05$) udio sluznice u prednjoj trbušnoj (ventralnoj) luminarnoj regiji buraga od teladi hranjene obrocima sa 30% razgradivih proteina.

Beharka i sur. (1998.) navode da se prosječni dnevni prirasti kod teladi starosne dobi 10 tjedana, koja su konzumirala samljevena suha krmiva (25% sjeno lucerne, 75% starter smjese), nisu razlikovali u odnosu na telad koja je konzumirala isti obrok, ali u drugačijem fizičkom obliku (sjeckano sjeno lucerne - veličina odrezaka 0,64 cm, i starter smjesa-valjano zrno žitarica+dopunska smjesa u obliku peleta). Mikroskopska ispitivanja epitela rumena, pokazala su da kod teladi koja su konzumirala nemljevenu krmu, papile epitela rumena su duže, pravilnog-jezičastog oblika i ravne, dok su kod prve skupine teladi, papile kraće, deblje, nepravilnog oblika, i razgranate. Nije bilo statistički značajne razlike u pogledu pH vrijednosti buraga, u uzrastu teladi od 10 tjedana, ali je zabilježena niža pH vrijednost kod prve skupine teladi. Telad na samljevenom obroku je imala veću koncentraciju nižih masnih kiselina (NMK) u buragu, pri čemu treba naglasiti da niža pH vrijednost, potiče apsorpciju NMK. Fizički oblik obroka nije utjecao na molarne koncentracije NMK, i odnos propionata i acetata. Sadržaj mliječne kiseline nije bio uvjetovan fizičkim oblikom obroka. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između teladi u pogledu brojnosti anaerobnih bakterija, s tim što je kod teladi na mljevenoj krmi bila veća brojnost amilolitičkih, i manja koncentracija celulolitičkih bakterija, u odnosu na telad koja su konzumirala valjano zrno žitarica i sjeckano sjeno.

Coverdale i sur. (2004.) navode da telad koja je konzumirala granuliranu starter smjesu sa 7,5% sjeckanog sijena dužine (8-19 mm) i granuliranu starter smjesa sa 15% sijena, bila teža, veće tjelesne mase, i imala veću efikasnost iskorištenja hrane nego telad koja je primala komercijalnu granuliranu starter smjesu. Nije bilo razlika u potrošnji hrane.

Koncentracije hlapivih masnih kiselina bile su veće, a udio acetata bio je niži kod teladi hranjene mljevenom starter smjesom u odnosu na komercijalne granulirane smjese. U periodu nakon odlučenja, kod teladi na obroku sa sjeckanim sijenom, utvrđeno je veće konzumiranje ST obroka. Tjelesna masa, dnevni prirast, efikasnost iskorištavanja hrane nisu se statistički značajno razlikovali između skupina.

Učinak uključivanja različitih vrsta krmiva u obroke sisajuće teladi na performanse i razvoj buraga teladi proučavali su Suarez i sur. (2007.). Za pokus su se koristila 64 muška Holstein-Friesien × Nizozemska Friesien mesna teleta, starosne dobi 10 dana i tjelesne mase 46 kg. Tretmani su se sastojali od:

1. C100 = samo koncentrirana smjesa,
2. C70 – S30 = koncentrirana smjesa (70%) sa slamom (30%),
3. C70 – G30 = koncentrirana smjesa (70%) suha trava (30%),
4. C70 – G15 – S15 = koncentrirana smjesa (70%) suha trava (15%) i slama (15%),
5. C70 – CS30 = koncentrirana smjesa (70%) sa silažom kukuruza (30%),
6. C40 – CS60 = koncentrirana smjesa (40%) sa silažom kukuruza (60%),
7. C70 – CS30 – AL = koncentrirana smjesa (70%) silaža kukuruza (30%) ad libitum,
8. C70 – G15 – S15 – AL = koncentrirana smjesa (70%) suha trava (15%) i slama (15%) ad libitum.

U svim tretmanima telad je dobivala mliječnu zamjenicu. Koncentrirane smjese su pripremane kao peletirana hrana, a voluminozna krmiva su bila sjeckana. Hranidbeni tretmani od 1. do 6. ograničavali su se po količini do najviše 750 g suhe tvari dnevno, dok su se tretmani 7. i 8. posluživali po volji u kombinaciji sa smanjenom količinom mliječne zamjenice. Nakon završetka biološkog pokusa telad je žrtvovana, u starosti od 10 tjedana. Dopuna slamom (C70 – S30 u odnosu na C70 – G30 i C70 – CS30) smanjila je potrošnju suhe tvari, a hranjenje po volji koncentriranom smjesom i voluminoznim krmivom povećala je potrošnju suhe tvari. Dodavanje voluminoznih krmiva nije utjecalo na performanse rasta. Fermentaciju u buragu obilježavala je niska pH vrijednost, velika količina nižih masnih kiselina i smanjena koncentracija šećera. Telad hranjena po volji pokazala je manje koncentracije laktata u buragu nego telad koja se hranila ograničenom količinom. Koncentracije dušika bile su najviše kod teladi hranjene samo koncentriranom smjesom, a najniže kod teladi hranjene po volji. Dodavanje voluminoznih krmiva smanjilo je stvaranje naslaga na sluznici buraga (lokalne ili višežarišne nakupine ljepljive mase hrane i staničnih ostataka koje su spojene ili pokrivaju papile buraga) i slučajeve teladi sa skromno razvijenom sluznom membranom buraga. Ipak, na morfometrijske parametre zida buraga oštro je utjecao tip i razina voluminoznih krmiva. Prilagodba mikroorganizama u buragu na koncentriranu i voluminoznu krmu se odrazila na aktivnost enzima u razgradnji polisaharida. Rezultati ukazuju da dodavanje voluminoznih krmiva s koncentriranom smjesom u obroku

križanaca mesnih pasmina teladi nije utjecalo na performanse rasta, ali je pozitivno utjecalo na makroskopski izgled buražnog zida.

Khan i sur. (2011.) su u ovom istraživanju usporedili performanse i razvoj buraga teladi kada su obroci bili koncipirani na velikim količinama mlijeka (20% TM), sa ili bez sijena. U pokusu je korišteno 15 teladi (10 ♀ i 5 ♂), starosne dobi 3 dana, smještene pojedinačno. Telad je slučajnim izborom dodijeljena tretmanu sa ili bez isjeckanog sijena livadnih trava. Sva telad imala je vodu i starter smjesu po volji tijekom cijelog pokusa. Sva telad u pokusu dobivala je 8 litara mlijeka dnevno iz boce s cuclom od 3. do 35. dana, 4 litre dnevno od 36. do 53. dana i 2 litre mlijeka dnevno do odvikavanja od mlijeka, 56. dana. Potrošnja čvrste hrane i pokazatelji rasta nadgledali su se i pratili od 3. do 70. dana. Završetkom pokusa 70. dan žrtvovana je muška telad iz oba tretmana, da bi se izmjerili pokazatelji razvoja buraga. Ukupna potrošnja suhe tvari iz čvrste hrane nije se razlikovala između tretmana prije 5. tjedna. Međutim, tijekom razdoblja od 6. do 10. tjedna telad hranjena sijenom trošila je više suhe tvari (starter + sijeno) nego telad koja se hranila bez sijena. Visina grebena i kukova, opseg grudnog koša i trupa 3., 56. i 70. dana nisu se razlikovali između tretmana. Masa retikulo-rumena bila je veća kod teladi hranjene sijenom u odnosu na one hranjene samo starter smjesom (12,77 u odnosu na 7,99 kg).

Tjelesna masa bez probavnog sustav bila je slična u obadva tretmana. Prosječna pH vrijednost buraga bila je veća kod teladi hranjene sijenom u usporedbi s onom koja je bila hranjena bez sijena (5,49 u odnosu na 5,06). Autori su zaključili da hranidba isječenim sijenom teladi hranjene velikim količinama mlijeka može poboljšati potrošnju suhe tvari iz čvrste hrane, kao i razvoj buraga, bez utjecaja na prirast tjelesne mase.

Goncu i sur. (2010.) su istraživali učinke koncentrirane hranidbe na rast i razvoj buraga Holstein teladi u razdoblju prije odbića. U pokusu je korišteno 39 teladi starosne dobi 3 dana od čega je bilo 9 ♂ teladi koja je bila namijenjena za histološku pretragu buraga. Telad je podijeljena u tri hranidbena tretmana: prva skupina hranjena je starter smjesom i sijenom lucerne po izboru, druga skupina hranjena je samo starter smjesom i treća skupina hranjena je TMR obrokom (90% starter smjese i 10% sjeckanog sijena lucerne). Prosječni dnevni prirasti teladi redom po skupinama su bili 528,39 ± 29,82, 509,00 ± 34.08 i 479,21 ± 25,86g. Prosječna dnevna potrošnja hrane po skupinama je bila 672,75 ± 69.86, 619,73 ± 77.75 i 499,60 ± 81.69 g. Broj bakterija bio je veći u skupini koja je dobivala samo starter smjesu ($P<0,05$), dok broj protozoa nije značajno varirao. U teladi koja su bila hranjena starter smjesom papile buraga bile su ravnije i razgranatije nego kod druge teladi. Na osnovu dobivenih rezultata autori su zaključili da je moguće uspješno uzgojiti telad bez voluminoznog krmnog bilja tijekom razdoblja odvajanja od sise, odnosno, do starosne dobi od 8 tjedana.

Laarman i Oba (2011.) su proučavali učinak starter smjesa za telad na pH vrijednosti buraga Holstein sisajuće teladi tijekom odvikavanja od tekuće hrane. Pokus je rađen na 20 ♂ teladi, raspoređene u parovima u 10 boksova prema svojoj masi. Hranjeni su mliječnom

zamjenicom i sijenom (MR), ili mliječnom zamjenicom, sijenom i komercijalnom teksturiranom starter smjesom za telad (MR+S). Sva telad su hranjena na razini od 750 g dnevno mliječne zamjenice. Telad hranjena tretmanom mliječna zamjenica, sijeno i starter smjesa, dobivala je starter po volji, dok je telad u tretmanu sa mliječnom zamjenicom i sijenom dobivala dodatnu mliječnu zamjenicu energetske vrijednosti kao starter smjesa. Autori su došli do slijedećih zapažanja, da tretman nije utjecao na minimalnu, srednju i maksimalnu vrijednost pH, na standardno odstupanje od srednje, prosječne pH vrijednosti, niti se kretao ispod pH 5,8, što znači da potrošnja starter smjese nije utjecala na pH buraga. Međutim, konzumacija sijena je bila u negativnoj korelaciji na pH 5,8 s prijelomnom točkom potrošnje sijena 0,080 kg dnevno. Zaključuju da potrošnja sijena može igrati važnu ulogu u ublažavanju acidoze buraga mlade teladi tijekom prijelaza s hranidbe mlijekom na čvrstu hranu.

Montoro i sur. (2012.) istraživali su učinak 2 različita fizička oblika krme na performanse teladi; probavljivost krme i ponašanje mlade telad u hranidbi. U pokusu je korišteno dvadeset ♂ Holstein teladi prosječne mase (46,8 kg) starosne dobi 1 dan. Telad je slučajnim izborom podijeljena u dvije skupine sa po 10 životinja. CRS tretman je bio na temelju 90% starter smjese i 10% grubo isječenog travnatog sijena (3 do 4 cm), a tretman FN je činio 90% starter smjese i 10% fino samljevenog (2 mm) travnog sijena. U obadva tretmana telad je dobivala 8 litara/dnevno mliječne zamjenice (1,2 kg ST), količina mliječne zamjenice progresivno se smanjila nakon 5. do 7. tjedna, kada je odlučena od tekuće hrane. Pokus je završen nakon 8. tjedna. Autori su na osnovu dobivenih rezultata uočili da je telad hranjena CRS tretmanom imala veću potrošnju ST u odnosu na telad hranjenu s FN tretmanom (2,70 u odnosu na 2,45 kg/dnevno) tijekom tjedna nakon odbića od tekuće hrane (8. tjedan). Prirast tjelesne mase bio je sličan između tretmana. Telad hranjena s CRS obrokom imala je veću iskoristivost hrane negoli telad hranjena s FN obrokom (0,68 u odnosu na 0,63 kg prirasta/kg potrošnje ST). Telad koja je primala CRS hranu bila je sklonija neutralnim, teže probavljivim vlaknima nego telad koja trošila FN hranu, dok je telad koja se hranila FN hranom bila sklonija sirovim proteinima nego telad koja se hranila CRS hranom. Kod teladi koja je bila na CRS tretmanu vrijednosti probavljivosti suhe tvari (ST), sirovih proteina, neutralnih i kiselih deterdžentnih vlakana bile su veće nego kod teladi hranjene FN hranom (72,3, 77,4, 40,7 i 42,7% u odnosu na 69,2, 74,5, 34,0 i 35,6%). Teladi koja je trošila FN hranu bilo je potrebno više vremena za obavljanje oralnog ponašanja koje nije u vezi s prehranom negoli teladi hranjenoj CRS hranom, i telad hranjena FN hranom bila je sklona trošiti manje slobodnog vremena (ležeći ili stojeći) nego telad hranjena CRS hranom. Iz navedenih rezultata autori su zaključili da je davanje isjeckanog sijena (3-4cm) mladoj teladi poboljšalo potrošnju hrane, suhe tvari, sirovog proteina, neutralnih i kiselih teže probavljivih vlakana tijekom tjedna nakon odlučenja od tekuće hrane.

Chester-Jones i sur. (1991.) su ispitivali utjecaj različite strukture koncentrirane smjese na osnovne proizvodne pokazatelje. Pokus su postavili na odbijenoj teladi u starosti od 39 dana raspodijeljenih u dvije skupine. Istraživanjem je obuhvaćeno 36 teladi Holstein

pasmine, tjelesne mase 50 kg. Pokus je trajao ukupno 127 dana, a telad je hranjena cijelim ili gnječenim zrnom kukuruza ili u kombinaciji sa peletiranom smjesom 29 % SB pri konstantnom omjeru 3:1. Telad se hranila gnječenim ili cijelim zrnom kukuruza tijekom cijelog razdoblja tretmana ili gnječenim kukuruzom tijekom 56 dana, koju je zamijenila hranidba cijelim zrnom kukuruza tijekom preostalih 71 dana. Omjeri prosječnog dnevnog prirasta i utroška hrane tijekom prvih 56 dana bili su: 0,87 i 2,68 kg kod hranidbe cijelim zrnom kukuruza; 0,81 i 2,69 kg kod teladi sa gnječenim kukuruzom i 0,86 i 2,72 kg kod teladi s kombinacijom cijelim zrnom i gnječenim zrnom kukuruza. Od 57. do 127. dana telad hranjena cijelim zrnom kukuruza imala je 7,2% brži prirast od teladi hranjene gnječenim zrnom. Omjeri prosječne potrošnje suhe tvari i prosječnog dnevnog prirasta i utroška hrane za razdoblje od 127 dana bili su: 3,41, 1,12, 3,08 kg kod teladi hranjene cijelim zrnom kukuruza; 3,27, 1,05, 3,11 kg kod teladi hranjene gnječenim kukuruzom i 3,45, 1,10, 3,14 kg kod teladi hranjene kombinacijom gnječenog i cijelog zrna kukuruza. Autori su zaključili da je cijelo zrno kukuruza i peletirana nadopuna tijekom razdoblja rasta promicala dobre učinke teladi do 191 kg tjelesne mase, što je isključilo potrebu prerade kukuruza.

Da bi se ispitalo kako postupak obrade kukuruza utječe na potrošnju, rast, metabolite buraga i krvi i razvoj buraga Lesmeister i Heinrichs (2004.) su hranili neonatalnu Holstein telad teksturiranim, slojevitim starter smjesama za hranidbu teladi sa sadržajem 33% cijelog, suhog zdrobljenog, prženo-zdrobljenog, parom tretiranog i gnječenog zrna kukuruza. Telad koja je koristila starter smjesu sa sadržajem prženo-zdrobljenog kukuruza imala je sličnu tjelesnu masu, učinkovitost hrane i razvoj buraga, ali i povećan rast i stvaranje butirata buraga, u usporedi s ostalim tretmanima obrade kukuruza (cijelog, suho zdrobljenog i parom tretiranog gnječenog zrna). Kod teladi hranjene starter smjesom, sa parom tretiranim gnječenim zrnom kukuruza, povećalo se stvaranje propionata buraga i povećala se koncentracija hlapivih masnih kiselina u krvi. Dužina papila i debljina zida buraga u 4. tjednu bili su znakovito veći kod teladi hranjene starter smjesom sa sadržajem parom tretiranog i gnječenog kukuruza. Telad hranjena starter smjesom s 33% cijelog zrna kukuruza imala je veću pH vrijednost buraga i manje koncentracije hlapivih masnih kiselina u buragu, nego telad hranjena starter smjesama sa suho zdrobljenim, prženim-zdrobljenim i parom tretiranim i gnječenim zrnom kukuruza. Dobiveni rezultati pokazuju da tip prerađenog kukuruza, ugrađenog u starter smjesu teladi, može utjecati na potrošnju, rast i parametre buraga kod neonatalne teladi.

Stojanović i sur. (2008.a) su u svom istraživanju postavili cilj utvrditi utjecaj istovremenog uključivanja termički obrađenog zrna kukuruza kao osnovnog izvora energije, i termički obrađenog zrna soje kao izvora proteina u koncentriranoj smjesi za telad u starosnoj dobi od 60-120 dana. Utvrđivali su u kojoj mjeri se pojačana iskoristivost energije i hranjivih tvari termičkog postupka odražava na osnovne proizvodne pokazatelje odlučene teladi. Pokus je proveden na 36 teladi Holstein pasmine. Telad su bila raspoređena u 3 skupine, a u hranidbi su korištene sljedeće smjese: smjesa sa mikroniziranim kukuruzom, i ekstrudiranom sojom (1. skupina), smjesa sa neobrađenim kukuruzom i sojinom sačmom (2. skupina),

smjesa sa neobrađenim kukuruzom i ekstrudiranom sojom (3. skupina). Utvrdili su značajan pozitivan utjecaj istovremenog korištenja termički obrađenog kukuruza i soje u koncentriranoj smjesi za odbijenu telad, na efikasnost iskorištenja konzumirane hrane manji utrošak ST hrane za kg prirasta teladi 1. skupine, za 6,2% u odnosu na telad 2. skupine, odnosno, za 4,3% u odnosu na telad 3. skupine. Telad 1. skupine imala je manji utrošak ME za kg prirasta, za 5,8% u odnosu na telad 2. skupine, i 5,3% u odnosu na 3. skupine. Što se tiče iskorištenja sirovih proteina iz konzumirane hrane, telad 2. skupine je imala veći utrošak sirovih proteina po kg ostvarenog prirasta za 10,8% od teladi 3. skupine, a za 7,5%, u odnosu na telad 1. skupine.

Učinak različitih metoda obrade zrna pšenice na performanse sisajuće teladi proučavali su Mirghaffari i sur. (2012.). Za potrebe pokusa korišteno je 56 teladi Holstein pasmine (22 ♂ i 34 ♀), starosne dobi 3 dana, a pokus je vremenski trajao 90 dana. Nakon odbića od othrane mlijekom, telad je hranjena do 12 tjedana starosne dobi starter smjesama za telad sa sadržajem pržene pšenice (PP), parene pahuljice pšenice (PPP),valjana pšenice (VP) i mljevene pšenice (MP). Raspodjela prema veličini čestica obrađenog zrna pšenice, mjere rasta skeleta, probavljivost i potrošnja starter smjesa, zdravstveno stanje i metaboliti krvi teladi procjenjivali su se u 4., 8. i 12. tjednu, da bi se ocijenio razvoj buraga i utvrdio optimalni postupak obrade pšenice za hranidbu teladi. Telad se odvikla od hranidbe mlijekom završetkom 9. tjedna, i tijekom mjesec dana telad je hranjena specifičnim starter smjesama predviđenim za hranidbu nakon odbića. Slijedom provedenih istraživanja došli su do slijedećih rezultata i zaključaka. Starter smjese sa sadržajem pržene pšenice i parenih pahuljica pšenice imale su znatno manje sitnih čestice u usporedbi sa mljevenim starter smjesama sa valjanom pšenicom. Pržena pšenica je imala najveći udio većih čestica (93,52% >3,38 mm), gdje je mljevena pšenica imala najfiniju teksturu (70,71% <2 mm). Tretmani nisu utjecali na parametre zdravstvenog stanja teladi, ali na respiratorni indeks je utjecalo vrijeme. Tretmani nisu utjecali na mjere rasta skeleta, uključujući tjelesnu dužinu, opseg trupa, visinu grebena i širinu kukova, ali te mjere su se povećavale sa starosnom dobi. Telad koja je primala valjanu pšenicu imala je najveću tjelesnu masu i dnevni prirast, na čega nije utjecao tretman nego starosna dob. Iz razloga što je telad koja je primala valjano zrno pšenice, imala najmanju potrošnju starter smjese, i najviše koeficijente probavljivosti suhe tvari, organske tvari, sirovih proteina, NDV i energije. Ta veća probavljivost pripisala se manjoj potrošnji starter smjesa, proizašloj vjerojatno zbog dužeg vremena zadržavanja u buragu i time većoj razgradnji hranjivih tvari u buragu. Telad koja je primala prženu pšenicu imala je najviše serumske glukoze, β-HMK i koncentracije inzulina, što znači, da je pržena pšenica mogla uzrokovati bolji razvoj buraga i performansi u usporedbi s drugim načinima obrade pšenice.

Zhang i sur. (2010.) su procjenjivali učinke kukuruznih i sojinih pahuljica na zdravlje teladi, rast i odabrane parametre krvi. Pokus je proveden na Holstein teladi u trajanju od 3. – 12. tjedna starosti teladi. Telad je raspoređena u 3 skupine: 1. telad hranjena peletiranom starter smjesom sa sadržajem ekstrudiranog kukuruza i soje, 2. telad hranjena starter

smjesom na temelju kukuruznih i zobenih pahuljica, i 3. telad hranjena starter smjesom na temelju samljevenog kukuruza i soje. Na osnovu dobivenih rezultata zaključuju, da je telad skupine 2 (kukuruzne i sojine pahuljice) imala sličan prosječan dnevni prirast, potrošnju mlijeka i smjese i ukupne suhe tvari kao i telad 1. i 3. skupine. Telad 2. skupine imala je veći stupanj iskorištenja hrane u usporedbi s teladi 1. i 3. skupine. Smjesa sa zobenim pahuljicama utjecala je i na manju pojavu dijareje tijekom razdoblja nakon prekida hranjenja mlijekom i bilo je potrebno manje veterinarskih tretmana. Ti podaci ukazuju da pahuljice kukuruza i soje mogu utjecati na rast i odabrane parametre krvi teladi i da, po ovoj studiji, ekstrudiranje kukuruza i soje nema koristan učinak na rast teladi.

Strusinska i sur. (2009.) su ispitivali učinke cjelovitog zrna kukuruza i zobi sadržanih u početnim smjesama teladi na odabrane morfometrijske parametre buraga i tankog crijeva tijekom prvih 90 dana života. Dodavanje cjelovitih zrna kukuruza i zobi hrani za telad u eksperimentalnoj skupini značajno je povećalo njihove prosječne dnevne priraste kroz cijelo vrijeme istraživanja u usporedbi s teladi kontrolne skupine (906 g i 769 g). U dobi od 90 dana telad u pokusnoj skupini je imala tanji ($P<0,01$) buražni epitel. Ta telad je imala deblji epitel u dvanaesniku ($P<0,01$) i deblju sluznicu u jejunumu ($P<0,05$). Osim toga telad pokusne skupine imala je i dugačke crijevne resice što nije bio slučaj u kontrolne skupine, gdje su resice varirale u dužini i obliku. Ovi rezultati upućuju na zaključak da je poželjno dodavati cjelovito zrnje žitarica hrani za telad s početkom drugog mjeseca života.

Fokkink i sur. (2011.) su usporedili teksturiranu starter smjesu koja sadrži visoki udio cijelog zrna žitarica (1 skupina), sa peletiranom starter smjesom sa niskim sadržajem žitarica (2 skupina), glede učinka na potrošnju slame i razvoj papila buraga. Dva dana stara telad dnevno je hranjena s mliječnom zamjenicom sa 27% SB i, 17% mliječne masti s 0,66 kg ST i odlučena od mlijeka 35-tog dana starosti. Telad smještena u individualnim boksovima je tijekom 56 dana hranjena teksturiranom ili peletiranom starter smjesom (20% SB), a vodu i slamu su imali po volji. Potrošnja slame iznosila je prosječno 0,8% ukupne potrošnje ukupnog obroka, i nije se razlikovala između tipova starter smjesa. Telad hranjena teksturiranom starter smjesom imala je veću konačnu tjelesnu masu i veći prosječni dnevni prirast nego telad hranjena peletiranom starter smjesom. Masa praznih predželudaca bila je veća kod teladi hranjene teksturiranom starter smjesom. Masa tankih crijeva s sadržajem, i masa predželudaca s sadržajem bila je manja u teladi hranjene teksturiranom starter smjesom u usporedbi s teladi hranjenom peletiranom starter smjesom. Dužina papila buraga bila je veća u teladi hranjene teksturiranom starter smjesom u usporedbi s teladi hranjenoj peletiranom starter smjesom. Postotak bubrežne masnoće bio je veći kod teladi hranjene teksturiranom starter smjesom u usporedbi s teladi, hranjene peletiranom starter smjesom i linearno se povećavala sa dnevnim prirastom. Simulirana potrošnja slame bila je vrlo mala. Na osnovu dobivenih rezultata može se zaključiti da je hranidba teladi teksturiranom starter smjesom sa visokim sadržajem cijelog zrna povećala dužinu papila buraga i pridonijela manjoj masi predželudaca i tankog crijeva kao postotka tjelesne mase nego hranidba peletiranom starter smjesom sa niskim sadržajem zrna žitarica.

Sosin-Bzducha i sur. (2010.) navode da se valjani silirani kukuruz u zrnu može uspješno koristiti u hranidbi teladi od 10. do 90. dana starosne dobi u zamjenu za 50% suhog zdrobljenog ječma ili kukuruza u zrnu. Nešto bolji proizvodni rezultati su postignuti hranjenjem ječmom i silažnim kukuruzom u zrnu, što je vjerojatno zasluga bolje crijevne probavljivosti proteina i škroba, potvrđene višim koeficijentima crijevne probavljivosti proteina i škroba, kao i manjim gubicima škroba putem fecesa. Dodavanje siliranog kukuruza u zrnu u obrocima za telad nije uzrokovalo značajne promjene fermentacije u buragu. Došlo je do blagog porasta ukupne koncentracije hlapivih masnih kiselina i proporcionalno maslačne kiseline, smanjenja pH u buragu. Telad iste skupine (silažni kukuruz) je imala i veće koncentracije β-hidroksibutirata u serumu u dobi od 10 i 12 tjedana. Slijedom dobivenih rezultata autori su zaključili da zamjena suhih žitarica siliranim kukuruzom u zrnu u hranidbi teladi nije imala značajan učinak, na razvoj papila buraga dok se debljina stjenke buraga poboljšala.

Bach i sur. (2007.) su koristili 106 ♀Holstein teladi starosne dobi 11 dana i tjelesne mase 41,5 kg, da bi procijenili učinke fizičkog oblika smjese starter na performanse teladi i potrošnju starter smjese. Telad je slučajnim izborom raspoređena na 2 hranidbena tretmana: 1.) tretman sa mljevenom starter smjesom s različitom veličinom čestica i 2.) tretman s peletiranom starter smjesom. Obadvije starter smjese imale su potpuno isti sastav krmiva i hranjivih tvari, ali su se razlikovali fizičkim oblikom, strukturom čestica. Telad je u obadva tretmana primala 4 l/dnevno iste mliječne zamjenice (udio suhe tvari zamjenice 150 g/kg) u dva napajanja dnevno sve dok nisu počeli prosječno trošiti 300 g/dnevno starter smjese. Potom se količina suhe mliječne zamjenice smanjila na 120 g/kg do dobne starosti od 49 dana. Od 50. - 57. dana se tekuća hrana smanjila na 2 litre dnevno, s jednim dnevnim napajanjem. Telad je držana u pojedinačnim, individualnim boksovima tijekom najmanje 1 tjedna nakon odbića od hranidbe tekućom hranom. Tjelesna masa mjerila se na početku pokusa, te 49. i 64. dana starosti teladi. Prosječna veličina i oblik čestica u starter smjesi sa različitom veličinom čestica bio je 0,61 cm, a peletiranog startera 2,71 cm. Sveukupna potrošnja starter smjese bila je veća kod teladi koja je primala starter smjesu s različitom veličinom čestica (944,8 g/dnevno), u odnosu na telad koja je primala peletiranu starter smjesu (863,9 g/dnevno). Između dva tretmana nije bilo razlika u ukupnoj potrošnji zamjenskog mlijeka. Tjelesna masa teladi, kada je napuštala individualne boksove završetkom studije, bila je slična između oba tretmana. Prema tome, konverzija hrane bila je veća kod teladi koja je trošila peletiranu starter smjesu do 64. dana starosti, a nakon razdoblja odbića. Zaključuje se da peletirane starter smjese mogu imati za posljedicu manju potrošnju suhe hrane u usporedbi s starter smjesom sa različitom veličinom čestica, ali budući je konačna tjelesna masa bila slična u obadva tretmana, učinkovitost peletiranih starter smjesa za telad može biti veća nego kod teladi koja troši mljevene starter smjese. Stoga, kada se hrani starter smjesom sličnog hranjivog sastava kao u starter smjesi korištenoj u ovom pokusa, tada se čini da postoji ekonomska korist u hranidbi starter smjesom u peletiranom obliku u odnosu na brašnasti.

Stojanović i sur. (2008.b) preporučuju za sastavljanje starter smjesa za telad korištenje krmiva različite teksture; valjanog, lomljenog ili grubo mljevenog zrna žitarica (kukuruza, zobi i ječma), i peletirane dopunske smjese (proteinska krmiva, vitamini i minerali) u sastavljanju smjesa starter za telad. Uz ovakav fizički oblik starter smjese, sa korištenjem kvalitetnog sjena u obrocima za telad može se početi u starosnoj dobi od 6-7 tjedana, ili nakon odbića. Uz ovakav koncept pripreme starter smjese preporučuje se sijeno pripremiti u sjeckanom obliku.

Batemann i sur. (2009.) su uspoređivali učinke fizičkog oblika starter smjesa za telad koje su bile sličnog sastava i hranjive vrijednosti sa različito obrađenim zrnom kukuruza, na performanse teladi u razdoblju od 1.do 12. tjedana starosti. Uspoređivala se telad hranjena peletiranom starter smjesom u odnosu na teksturirane smjese. Uspoređivala se telad hranjena teksturiranom starter smjesom u odnosu na smjesu koja se sastojala od jedne polovice brašnaste smjese, a druga polovica od teksturirane smjese. Uspoređivala se telad hranjena teksturiranom starter smjesom, koja je sadržavala cijelo, parom tretirano i suho zdrobljeno zrno kukuruza. Uspoređivala se telad hranjena teksturiranom starter smjesom, koja je sadržavala kukuruzne pahuljice u odnosu na hranjenje suhim, zdrobljenim kukuruzom. Uspoređivala se telad hranjena teksturiranim starter smjesama sa sadržajem cijelog ili suhog zdrobljenog zrna kukuruza. Mjerenja su uključivala prosječni dnevni prirast, konzumacija smjese, konverzija hrane, promjenu širine kukova, promjenu rezultata tjelesne kondicije, rezultate analize fecesa i zdravstvene intervencije. Na osnovu dobivenih rezultata zaključili su da fizički oblik starter smjese nije utjecao na mjere u tretmanima 1,3,4,5, ali u tretmanima 2 telad hranjena starter smjesama proizvedenim s velikim količinama sitnih čestica u obliku praha imala je 11% manju potrošnju hrane i 6% manji prosječni dnevni prirast nego telad hranjena teksturiranom starter smjesom. Kada su starter smjese imale isti ili sličan sastav i sadržaj hranjivih tvari, procesi prerade nisu utjecali na performanse ili rezultate teladi ukoliko smjese nisu sadržavale znakovitu količinu sitnih čestica u obliku praha, što je smanjilo potrošnju i prosječni dnevni prirast. Dakle, oni su zaključili da prilikom obrade starter smjesa treba smanjiti količinu sitnih čestica, i time utjecati na bolju konzumaciju smjese, što rezultira poboljšanjem u performansama teleta.

Claypool i sur. (1985.) proveli su pokus na 45 teladi Holstein pasmine starosne dobi 45 dana, kako bi utvrdili utjecaj brašna uljane repice, soje i sjemenki pamuka, kao proteinskih dodataka na performanse teladi. Telad je raspoređena u tri skupine po 15 životinja (7 ♀ i 8 ♂), ovisno o hranidbenom tretmanu; 1) starter smjesa na temelju brašna uljane repice, 2) starter smjesa na temelju brašna sjemenki pamuka i 3) starter smjesa na temelju sojine sačme. Telad su dobivala starter smjesu po volji tijekom 8-tjednog razdoblja prije odbića. Nakon odbića 8 tjedana telad je hranjena s 2,27 kg smjese dnevno. Telad hranjene starter smjesom sa brašnom uljane repice, pamuka i sojine sačme, tijekom razdoblja prije odbića od mlijeka, ostvarila je prosječni dnevni prirast 0,58; 0,62 i 0,62 kg, a nakon odbića od mlijeka priraste od 0,89; 0,89 i 0,92 kg. Istim redom, potrošnja starter smjesa tijekom razdoblja prije odbića od majčinog mlijeka bila je 20,6; 26,7 i 24,6 kg, potrošnja mlijeka bila je 161; 176 i 174 kg, zapremine krvnih stanica bile su 24,4; 22,9 i

24,9%, koncentracije trijodtironina (hormon kojeg stvara štitna žlijezda) bila je 1,78; 1,68 i 1,72 ng/ml, a koncentracije tiroksina (hormon štitne žlijezde) iznosile su 21,1; 23,6 i 21,1 ng/ml. Nije bilo nikakvih znakovitih razlika. Brašno uljane repice hranidbeno je prihvatljivo kao proteinski dodatak starter smjesama za teladi.

Kristensen i sur. (2007.) su u svom eksperimentu postavili cilj potvrditi hipotezu, da na ječmu utemeljeni koncentrat uzrokuje i potiče kiselinsko okruženje buraga kod mlade teladi te da bi povećano dodavanje mlijeka ublažilo takvo stanje. Osam Holstein teladi starosne dobi 7 dana korišteno je u pokusu. Teladi je u burag ugrađena kanula, i pri tom praćen učinak promjene potrošnje starter smjesa s ječmom. Telad je konzumirala različite količine mliječne zamjenice dnevno; 1) 3,10; 2) 4,84; 3) 6,60; 4) 8,34 kg (odnos ST u litri zamjenice je bio 123 g) Pokus je trajao od 2. do 5. tjedna starosti teladi. Telad hranjena najmanjim dodatkom zamjenice imala je najbrži porast potrošnje koncentrata. Vrijednost pH buraga bila je ispod 5,5 u vremenu od 5 do 13 h/dnevno i kod sve teladi s potrošnjom koncentrata iznad 20 g. suhe tvari/dnevno zamjećivalo se da imaju dnevnu minimalnu pH vrijednost buraga 5,5 ili još nižu. Koncentracija ukupnih nižih masnih kiselina (NMK) u buragu povisila se sa 71 na 133 mmol/L u 2. do 5. tjedna, i bila je povezana s relativno visokim molarnim udjelom propionata, povećavajući se s 34 na 40 mol/100 mol nižih masnih kiselina (NMK) od 2. do 5. tjedna. Glukoza i inzulin u plazmi reagirali su pri najvećoj potrošnji zamjenice od 2. do 4. tjedna. Niže masne kiseline (NMK) i ketonska tijela u plazmi su se povećala kod najmanjih količina zamjenice od 4. do 5. tjedna. U klaonici je utvrđeno da su se težine vlažnog praznog buraga, kapure i knjižavca kao i probavljene mase u tim organima, linearno smanjile, a za masnoće oko bubrega utvrdilo se, da se linearno povećavaju dodavanjem mlijeka, ukazujući da je dodavanje mlijeka promijenilo tjelesni sastav teladi. Tretman nije utjecao na dužine papila buraga. Iz navedenog su zaključili da je sadržaj buraga mlade teladi, hranjene starter smjesom na bazi ječma, uzrokovao nisku pH vrijednost buraga i visoke koncentracija nižih masnih kiselina bez obzira na dodatak mlijeka.

Laarman i sur. (2012.) su istraživali učinak zamjene mljevenog kukuruza u starter smjesama za telad sa vlaknastim sporednim proizvodima na rast i pH vrijednost buraga tijekom prijelaza s othrane mlijekom. Muška nekastrirana Holstein telad uzgajala se programom intenzivne hranidbe mliječnom zamjenicom (26% sirovog proteina i 18% sir. masti). Telad je hranjena teksturiranim starter smjesama sa sadržajem; suhog mljevenog kukuruza s 18,8% ST (CRN),rezancem šećerne repe zamjenjujući suhi mljeveni kukuruz u količini 10,% ST (BP) ili suhih destilata zrna tritikala, zamjenjujući suhi mljeveni kukuruz i visokoproteinske hranjive tvari u količini 18,6% ST (DDGS) u peletima. Koncentracije škroba bile su 35,3 % u CRN, 33,4% u BP i 31,4% u DDGS. Kada je telad trošila 2,50 kg starter smjese tijekom 3 uzastopna dana, ugrađen je u burag mali softverski sklop (logger) za bilježenje pH vrijednosti buraga koje su mjerene 4 dana kontinuirano. Nakon toga telad je žrtvovana, a tekućine buraga su uzorkovane, da bi se utvrdio presjek hlapivih masnih kiselina. Nije se utvrdila nikakva razlika u sveukupnim prosječnom dnevnom prirastu, porastu visine kukova, visine grebena i opsega grudnog koša. Tijekom prijelaza s othrane mlijekom porast potrošnje

starter smjese za telad bio je veći kod teladi hranjene s DDGS u usporedbi s teladi hranjenom s CRN (87,7 u odnosu na 77,5 g/dnevno), ali niža kod teladi hranjene s BP u odnosu na telad hranjenu s CRN (68,1 u odnosu na 77,5 g/dnevno). Područje s manjom vrijednošću pH od 5,8 ili pH 5,2 bilo je veće kod teladi hranjene s DDGS nego kod teladi hranjene s CRN. Na presjek pH vrijednosti buraga nije utjecao BP tretman u usporedbi s CRN, ali telad hranjena s BP imala je tendenciju veće potrošnje vode nego telad hranjena s CRN (6,6 naspram 5,8 litara/dnevno). Tretman nije utjecao na presjek hlapivih masnih kiselina s iznimkom molarnog udjela butirata, koji je imao tendenciju smanjenja kod teladi hranjene s BP u usporedbi s teladi hranjene s CRN (15,0 u odnosu na 16,6%). Potrošnja sijena bila je u pozitivnoj korelaciji s prosječnom pH vrijednošću buraga teladi korištene ovom studijom (r=0,48). Autori ističu da padajuća koncentracija škroba u starter smjesi nije ublažavala acidozu ili kiselost buraga teladi tijekom prijelaza s othrane mlijekom. Niska pH vrijednost buraga nije nepovoljno utjecala na rast tijekom prijelaza s othrane mlijekom na čvrstu hranu.

Hill i sur. (2008.) su proveli 4 istraživanje u kojim su procijenili zamjenu kukuruza sa zobi, zamjenu kukuruza melasom, zamjenu melase šećerom i zamjena kukuruza ljuskom zrna soje u starter smjesama za telad. Pokusi su provedeni na teladi u vremenskom razdoblju od 1.-12. tjedna starosne dobi. Na osnovi dobivenih rezultata autori su zaključili da se zamjenom kukuruza u starter smjesi s melasom, saharozom i ljuskom sojinog zrna smanjio prosječni dnevni prirast za 10-14% nakon odbića od mlijeka, a povisili se troškovi u svezi sa prosječnim dnevnim prirastom. Cijelo zrno zobi nije smanjilo prosječni dnevni prirast i može biti prihvatljiva zamjena kukuruzu.

Osim na mladoj teladi dosta pokusa je urađeno i na janjadi gdje se došlo do sličnih rezultata. Tako su McLeod i Baldwin (2000.) koristili 28 križanaca janjadi TM 20,1 kg da bi utvrdili učinke omjera voluminozne krme i koncentrata te utrošak metaboličke energije na rast probavnih organa, i oksidacijski kapacitet crijevnih tkiva u janjadi. Janjad je podijeljena faktorijelnim planom 2 x 2 u dvije skupine ovisno o tretmanu hranjenja; 1.) obrok sa 75% sijena i 25% koncentrata, i 2.) obrok od 25% sijena i 75% koncentrata. U obadva tretmana janjad je podijeljena na dvije skupine i hranjena sa niskim i visokim udjelom metaboličke energije. Obroci su posluženi jednom dnevno pri 0,099 ili 0,181 Mcal/ME/ kg $TM^{0,75}$. Nakon razdoblja hranidbe od 52 dana janjad je žrtvovana, da bi se utvrdile mjere, mase probavnih organa te sastav i oksidacijski kapacitet izoliranih epitelnih stanica.

Na osnovu provedenog pokusa i mjerenja autori su konstatirali da su potrošnja ST, efikasnost iskorištenja hrane i prosječni dnevni prirast, bili veći (P=0,0001) u oba tretmana sa visokom potrošnjom metaboličke energije (ME). Slično tome, janjad hranjena sa 75% koncentriranog dijela obroka brže je i učinkovitije dobivala na prirastu (P≤0,01) nego janjad hranjena sa 75% sijena. Ukupna masa probavnog sustava (burag, kapura, knjižavac, sirište i tanka crijeva) povećala se (P=0,0001) u tretmanima sa visokom potrošnjom metaboličke energije (ME), i bila je veća (P=0,03) kod janjadi hranjene sa 75% sijeno u odnosu na janjad hranjenu sa 75% koncentriranih krmiva. Što se tiče postotka mase hladnih polutki, masa

probavnog sustava povećala se s potrošnjom metaboličke energije (ME) u janjadi hranjenoj 75% voluminoznom krmom, ali na nju nije utjecala potrošnja metaboličke energija u janjadi hranjenoj sa 75% koncentrata (hrana × potrošnja, P=0,03). Masa jetre povećala se (P = 0,0001) s potrošnjom metaboličke energije (ME) i bila je veća (P=0,005) u janjadi hranjenoj sa 75% koncentrata u odnosu na 75% voluminozne krme. Ipak, masa jetre kao postotak mase hladnih polutki povećala se (P=0,0002) s potrošnjom metaboličke energije, ali na nju nije utjecala hrana. Veća potrošnja metaboličke energije povećala je (P≤0,02) epitelnu masu tankog crijeva i masu mišića sekcija od 15 cm, dok je epitelna masa jejunuma bila veća (P=0,01) u janjadi hranjenoj 75% voluminoznom krmom u odnosu na 75% koncentrirane hrane. Tretman nije utjecao na ukupnu potrošnju kisika izoliranim u epitelnim stanicama buraga i tankog crijeva. Na osnovu dobivenih rezultata zaključili su da potrošnja metaboličke energije (ME) i udio krme u hranidbi utječu na rast buraga i tankih crijeva kroz promjene u obliku stanične hiperplazije. Dodatno, ova studija podupire hipotezu da dio utrošene metaboličke energije (ME) i sastav hrane mijenjaju utrošak energije crijeva.

2.4. Utjecaj hranjivih tvari na razvoj buraga teleta

Prema NRC-u (2001.) u buragu odraslog preživača od 3 skupine mikroorganizama, procesi fermentacije uglavnom su pod kontrolom aktivnosti bakterija i protozoa, pri čemu aktivno sudjeluju u razgradnji organskih hranjivih tvari (šećera, škroba, sirovih vlakana i bjelančevina) na NMK (acetat, propionat i butirat). NMK se resorbiraju preko zida buraga u krvotok, a na taj način se osigurava i do 70% u ukupnih energetskih potreba goveda. Količina i omjeri NMK koji su proizvedeni u buragu ovise o vrsti hrane, a izravno utječu i na sastav proizvoda (mast i bjelančevine) mlijeka. Fermentacijom organske tvari u buragu mikroorganizmi dobivaju energiju (ATP) i druge hranjive tvari koje su potrebne za njihov rast. Prema razgradivosti bjelančevine se mogu svrstati u dvije skupine: 1) razgradive bjelančevine u buragu (BRB), bjelančevine hrane koje razgrađuju mikroorganizmi buraga i daju većinu N koji je potreban za sintezu mikrobnih bjelančevina, i 2) nerazgradive bjelančevine u buragu (BNB), bjelančevine hrane koje prolaze kroz burag nerazgrađen, a razgrađuje se enzimima u tankim crijevima. Relativni omjeri BRB i BNB u stočnoj hrani ovise o prirodi hrane (strukturi bjelančevina, veličini čestice itd.),Tablica 2. i okolišnih uvjeta u buragu (pH buraga, dominantne vrste mikroorganizama i sl.). Razgradnjom razgradivih bjelančevina u buragu proizvodi se uglavnom amonijak-N, kao glavni izvor N za sintezu mikrobnih bjelančevina.

Tablica 2. Udio u buragu razgradivih i nerazgradivih bjelančevina u važnijim krmivima % (Grubić i sur. 1995.)

Krmivo	**BRB, %**	**BNB, %**	**Krmivo**	**BRB, %**	**BNB, %**
Silaža biljke kukuruza	75	25	Sjenaža lucerne	54	46
Zelena lucerna	74	26	Brašno deh. lucerne	54	46
Pšenične posije	72	28	Sačma suncokreta	52	48
Silirani klip kukuruza	72	28	Mesno-koštano brašno	45	55
Zrno zobi	70	30	Silaža pšenice	45	55
Sačma soje	68	32	Mesno brašno	43	57
Sijeno lucerne	67	33	Svježi pivski trop	42	58
Sojina pogača	63	37	Suhi repin rezanac	38	62
Zrno pšenice	63	37	Zrno kukuruza	37	63
Silirano zrno kukuruza	63	37	Kukuruzni gluten	32	68
Zeleni sirak	62	38	Riblje brašno	27	73

Vezivanje N u sintezi mikrobnih bjelančevina ovisi prvenstveno o količini energije koja je dostupna uglavnom od fermentacije ugljikohidrata (škroba) (NRC,2001.). Ako se energija ograničava, tada se N može izgubiti, odnosno, ne koristi se za sintezu mikrobnih bjelančevina. Iz buraga se mikroorganizmi postupno s hranom otplavljuju u sirište i tanko crijevo, gdje ugibaju i potom se uz pomoć enzima razgrađuju na aminokiseline. Osim iz mikrobnih bjelančevina, aminokiseline se također dobivaju iz razgradnje BNB u tankom crijevu. Kada se ova 2 izvora aminokiselina probavljaju i resorbiraju u tankom crijevu, zajedno se nazivaju metaboličke bjelančevine (MB).

Kao što je već spomenuto, vezivanje N u sintezi mikrobnih bjelančevina u buragu ovisi u velikoj mjeri o dostupnosti energije (uglavnom iz fermentacije ugljikohidrata). Ugljikohidrati su glavni izvor energije u hranidbi preživača i mogu se podijeliti u dvije glavne frakcije: vlaknasti i nevlaknasti. Vlaknasti (strukturna) frakcija je dio stijenke biljne stanice, a analitički se označava kao neutralna deterdžent vlakna (NDV). NDV se sastoje od celuloze, hemiceluloze, lignina i nešto pektina i glavna je nutritivna odrednica konzumacije suhe tvari iz voluminoznih krmiva. Kisela deterdžent vlakna (KDV) (celuloza + lignin) su druga frakcija vlaknastih ugljikohidrata koja određuje nutritivnu vrijednost krmiva.

Tablica 3. Udio u buragu razgradivog (BRŠ) i nerazgradivog (BNŠ) škroba u važnijim krmivim, % (Nocek i Russell, 1988.)

Nevlaknasti ugljikohidrati su ugljikohidrati staničnog sadržaja i uključuju šećere, škrob, pektin, β-glukane, a u fermentirajućim krmivima (npr. silaža) i hlapljive masne kiseline. Škrob je najrasprostranjeniji nevlaknasti ugljikohidrat i ima najveći značaj u hranidbi preživača. On se nalazi u zrnju žitarica i nekim drugim krmivima (npr. krumpir). Većina konzumiranog škroba fermentira u buragu i važan je kao izvor energije za sintezu mikrobnog proteina te kao perkursor propionske kiseline koja se koristi za sintezu glukoze u jetri. Ukoliko u obroku nije zastupljena prevelika količina škroba, on se gotovo u potpunosti razgrađuje u buragu. Od 60 do 100% škroba se razgrađuje u buragu, što zavisi od brzine prolaska hrane kroz probavne organe. Škrob koji izbjegne razgradnju u buragu može biti probavljen u tankom crijevu, pri čemu se stvorena glukoza resorbira u krv. Prema stupnju

Krmivo	**BRŠ, %**	**BNŠ, %**	**Krmivo**	**BRŠ, %**	**BNŠ, %**
Zrno kukuruza	63	37	Posije pšenice	88	12
Zrno kukuruza, prekrupa	75	25	Zrno raži	90	10
Zrno kukuruza, gnječeno	65	35	Zrno riže	68	32
Zrno kukuruza, vlažno	68	32	Zrno sirka, prekrupa	67	33
Zrno kukuruza, silirano	86	14	Zrno sirka, silirano	86	14
Pahuljice kukuruza	86	14	Zrno sirka, gnječeno	64	36
Zrno ječma	88	12	Pahuljice sirka	83	17
Zrno ječma, gnječeno	87	13	Brašno od krumpira	70	30
Zrno prosa	74	26	Zrno stočnog boba	74	26
Zrno zobi	84	16	Zrno graška	76	24
Zrno pšenice	89	11	Sačma soje (44%UP)	80	20
Brašno pšenično	88	12	Kukuruzni gluten	87	14
Stočno brašno, pšenično	89	11	Silaža biljke kukuruza	82	18

razgradivosti škroba u buragu, može se podijeliti na razgradiv škrob u buragu (BRŠ) i nerazgradiv škrob u buragu (BNŠ). Čimbenici koji utiječu na obim razgradnje škroba, a time i na količinu BNŠ su: kemijska struktura škroba iz različitih krmiva, obrada koncentriranih krmiva (zrnja žitarica), brzina usitnjavanja čestica u buragu i brzina prolaska sadržaja kroz burag. Udio razgradivog škroba u pojedinim krmivima prikazan je u tablici 3.

U novije vrijeme dosta je pažnje u istraživanjima posvećeno usklađivanju stupnja razgradnje ugljikohidrata i bjelančevina (BRB) u buragu krava. Pri usklađivanju hranjivih tvari, treba uskladiti stupanj fermentacije ugljikohidrata sa stupnjem razgradnje bjelančevina, a to bi trebalo rezultirati povezivanjem energije (ATP) sa proizvodnjom amonijaka-N i oslobađanja. Kada se dogodi usklađenost hranjivih tvari, iskorištenje amonijaka-N za sintezu mikrobnih bjelančevina se povećava, čime se poboljšava opskrba krave metaboličkim bjelančevinama, a time i poboljšanje mlijeka i proizvodnja mliječnih bjelančevina. S druge strane, kada se javlja razdvojena fermentacija dakle, kada je neusklađena razgradnja ugljikohidrata i degradacije bjelančevina u buragu, velika količina amonijaka-N apsorbira se kroz stjenke buraga u krv i potrošnja energije za sintezu mikrobnih bjelančevina se smanjuje, što dovodi do smanjenja opskrbe metaboličkim bjelančevinama Mutsvangwa (2011.).

U odnosu na odraslo govedo, sisajuće tele prilagođeno je konzumiranje tekuće hrane, mlijeka te u ovom razdoblju ima razvijene enzime za razgradnju mliječnih bjelančevina, masti

i šećera te nije u stanju razgraditi bjelančevine i ugljikohidrate biljnog porijekla. Rani prijelaz iz jednostavne želučane probave u funkcionalnu ruminalnu probavu u mliječne teladi je bitan za njihovo zdravlje i rast (Khan i sur., 2007.b). S obzirom da je tekuća hrana skupa, raniji prijelaz na čvrstu hranu je važan za svakog farmera i sa financijskog stanovišta. Uspostavljanje buražne bakterijske populacije primarno, u prvom redu ovisi o hranjivom sastavu starter smjese za telad (Nocek i sur., 1984.). Kemijski sastav hrane i rezultirajući završni proizvodi mikrobne probave imaju najveći utjecaj na razvoj buražnog epitela, metabolizam i performanse sisajuće teladi (Nocek i sur., 1984.). Ugljikohidrati su glavni izvor energije za mikroorganizme buraga. Hranjenje obrocima koji se razlikuju u sastavu ugljikohidrata može rezultirati različitom fermentacijom u buragu, što kasnije rezultira i različitim profilom NMK (Bannink i sur., 2006.), a to ima utjecaja i na razvoj buraga. Prema navodima Heinrichs-a (2003.) brzi razvoja buraga i mikrobne populacije omogućava da tele može u starosnoj dobi već od dva tjedna probaviti škrob i druge polisaharide, a sa 4. do 6. tjedana starosti, i većinu biljnih bjelančevina. Sa potrošnjom suhe hrane mikrobne bjelančevine postaju glavni izvor bjelančevina u tankom crijevu Guilloteau i sur. (1983.). Mikrobne bjelančevine predstavlja 40 do 80% od ukupne mase bjelančevina u tankom crijevu, ovisno o konzumaciji hrane, i fiziološkog stanja NRC (1989). Tijekom prijelaznog razdoblja iz nepreživača u preživača, tele bi trebalo biti opskrbljeno bjelančevinama hrane koje stimuliraju mikrobnu sinteza bjelančevina a istodobno i dostupne nerazgradive bjelančevine koje će optimizirati aminokiselinski profil probavljenoj hrani u tankim crijevima Vazquez-Anon i sur. (1993.b).

Da bi proučili promjene krajnjih završnih proizvoda fermentacije u buragu i kinetiku probave u buragu nakon odbića teladi od hranidbe mlijekom Vazquez-Anon i sur. (1993.a) koristili su četiri teleta s kanulom u buragu. Telad je odbijena od hranidbe mlijekom u 5. tjednu starosne dobi i imala je pristup suhoj hrani od 3. dana. Suha hrana sastojala se od 85% koncentriranih i 15% voluminoznih krmiva. Pokus je podijeljen na tri razdoblja: 2, 4 i 8 tjedana nakon odbića od hranidbe mlijekom. Analizirani su uzorci sadržaja buraga, prikupljeni tijekom svakog razdoblja, glede pH vrijednosti, hlapivih masnih kiselina, dušika u NH_3, koncentracije bakterija u suhoj tvari (ST) i broja protozoa. Telad je buragom primala dozu CoEDTA i Yb-namočenih žitarica, a zatim su analizirani uzorci, da bi se procijenio sadržaj buraga, brzine prometa, te vrijeme zadržavanja u buragu probavljene hrane tijekom svakog razdoblja. Prosječni dnevni prirast, potrošnja suhe tvari, i prirast tjelesne mase, povećavao se tijekom tri razdoblja redom 106% ,81% i 42%. Vrijednost pH sadržaja buraga povećala se za 0,32, a zapremina buraga povećala se dvostruko tijekom tri razdoblja. Koncentracija dušika u NH_3 u buragu i dnevno odstupanje dušika NH_3 znakovito se mijenjalo s dobnom starošću teladi. Bakterijske koncentracije suhe tvari, hlapljive masne kiseline i kinetika probave u buragu nisu se mijenjale dobnom starošću. Slijedom dobivenih rezultata zaključili su da je učinak starosne dobi teleta nakon odbića od majčinog mlijeka sa 5 tjedana starosti imao značajan utjecaj na povećanje potrošnje suhe tvari, povećanje tjelesne mase i prosječnog dnevnog prirasta od 2. do 8. tjedana nakon prestanka konzumiranja tekuće hrane. Razvoj buraga od 2. do 8. tjedana nakon prestanka hranjenja tekućom hranom očitovao se porastom pH vrijednosti i volumena buraga, a utjecaj dobi na koncentraciju NH_3 dušika buraga, eventualno ukazuje na veću iskoristivost dušika od strane mikroorganizama buraga. Metaboličke i fizičke promjene, do kojih dolazi u buragu mlade teladi nakon odbića od hranidbe mlijekom, jesu dokaz postupnog razvoja i važne informacije i doprinos za daljnje proučavanje razgradnje i metabolizma hranjivih tvari u buragu.

Swartz i sur. (1991.) su u svojem istraživanju za cilj imali proučiti učinak hranidbenih tretmana sa različitim udjelima nerazgradivih bjelančevina u buragu na potrošnju suhe tvari, konverziju hrane, rast i sastav trupa Holstein teladi od teljenja do 25 tjedana starosti. U pokusu je korišteno 60 Holstein teladi koja je slučajnim izborom raspoređena u jedan od tri hranidbena tretmana, koji su se razlikovali po postotnom udjelu nerazgradivih bjelančevina hrane u buragu u odnosu na ukupni protein obroka. Udjeli nerazgradivih bjelančevina u kompletno smješanom obroku (TMR) kod hranidbe po volji u razdoblju 1 (1 – 12 tjedana starosti) bili su 33, 37 i 46%, a za razdoblje 2 (14 do 25 tjedana starosti) bili su 30, 34 i 38%. Slijedom dobivenih rezultata autori su zaključili da se potrošnja suhe tvari iz TMR-a nije razlikovala među tretmanima tijekom razdoblja 1. U razdoblja 2, telad, koja se hranila najvišim i najnižim udjelima nerazgradivih bjelančrvina u buragu trošila je manje suhe tvar iz TMR-a, a ona telad hranjena hranom sa najvišim udjelom nerazgradivih bjelančevina u burgu imala je najmanji unos sirovih bjelančevina. Povećanje udjela nerazgradivih bjelančevina u hrani za telad bilo je korisno u poboljšanju učinkovitosti hrane u hranidbi po volji kod mlade teladi u razdoblju od 14. do 25. tjedna. Promjene u sastavu trupa teladi kao posljedica povećanja nerazgradivih bjelančevina nisu zabilježene. Trenutni NRC (1989) zahtjevi za uzgoj teladi slične dobi onih u razdobljima 1 i 2 preporučuju 50 i 60% nerazgradivih bjelančevina u buragu u od ukupnih Sb u hrani. Relativni udio nerazgradivih bjelančevina koji su korišteni u hranidbi teladi ovog pokusa bili su manji od onih preporučenih od NRC-a. Iako je stvarna količina konzumiranih sirovih bjelančevina bila iznad NRC preporuka sa intenzitetom rasta sličnim onima postignutim u ovom pokusu. Ti podaci pokazuju da više razine nerazgradivih bjelančevina preporučenih NRC (1989) nisu bitno potrebne za uzgoj teladi. Optimalne nerazgradive bjelančevine u buragu tek treba utvrditi. Osim toga, ovom studijom nije se utvrdilo da je zapremina ureje bila korisna, djelotvorna po masi žive životinje za pretkazivanje bjelančevina trupa i masnoća kod nekastriranih muških ili ženskih Holstein teladi.

Procjenu učinka starter smjese za telad sa različitim sadržajem sirovih bjelančevina na performanse rasta Holstein teladi u razdoblju prije i nakon odbića ispitivali su Akayeza i sur. (1994.). Uspoređivali su smjese sa 15%; 16,8%; 19,6% i 22,4% SB. U razdoblju prije odbića teladi dnevni prirast je imao tendenciju porasta linearno s povećanjem sadržaja bjelančevina u smjesama, u prosjeku 0,37 kg dnevno kod smjese sa 15% SB, 0,39 kg kod smjese sa 16,8% SB, 0,38 kg kod smjese sa 19,6% SB i 0,44 kg kod smjese sa 22,4% SB. U razdoblju nakon odbića najveći prirast od 0,86 kg/dnevno postignut je smjesom sa 19,6% Sb,u odnosu na prirast od 0,71; 0,75 i 0,61 kg/dnevno smjesama sa 15%; 16,8 % i 22,4% SB. Prosječni dnevni prirast kroz cijelo razdoblje pokusa je iznosio 0,54; 0,56; 0,62; 0,61 kg/dnevno, smjesama sa 15%, 16,8%; 19,6% i 22,4% SB. U takvim uvjetima uzgoja teladi, najveći obim konzumacije zabilježen je kod smjese s 19,6% SB. Nije postignuta nikakvo poboljšanje pri većim (22,4%) sadržajima bjelančevina, ali je rast teladi bio smanjen kada je davana starter smjesa s manjim sadržajima bjelančevina (15% ili 16,8%). Stoga se temeljem ovih istraživanja može zaključiti

da je optimalna količina bjelančevina u starter smjesama za telad od teljenja do 8. – 12. tjedana starosti između 16,5 i 19,5 %/kg hrane.

Maiga i sur. (1994.) su ispitivali reagiranje teladi na smjese koje su se razlikovale po količini razgradivih ugljikohidrata i bjelančevina u razdoblju od prvog tjedna života do 12 tjedna starosti. Procjenjivala su se tri izvora nestrukturnih ugljikohidrata (kukuruz, ječam i suha sirutka) s dva izvora SB (sojina sačma i ekstrudirano sojino brašno), koji se razlikuju po svojoj razgradivosti kod preživača. Najviše se razgrađuju nestrukturni ugljikohidrati iz suhe sirutke, a najmanje iz ječma i kukuruza, dok se glede bjelančevina najbolje razgrađuju bjelančevine iz sojine sačme, a potom bjelančevine u ekstrudiranom brašnu soje. Rezultati su pokazali, da su dnevni prirasti tjelesne mase od 1. do 12. tjedna bili viši kod teladi hranjene smjesom na osnovi kukuruza (0,80; 0,70 i 0,70 kg/dnevno u odnosu na telad hranjenu smjesom na osnovi ječma i osušene sirutke, a bili su nešto veći kod teladi hranjene smjesom sa ekstrudiranim brašnom soje u odnosu na smjesu sa sojinom sačmom (0,76 i 0,71 kg/dnevno). Konzumacija suhe tvari (1,47; 1,34 i 1,31 kg/dnevno) bila je veća kod teladi hranjene kukuruzom nego kod one teladi hranjene ječmom i suhom surutkom, te je bila viša kod teladi, hranjene ekstrudiranim brašnom soje u odnosu na sojinu sačmu (1,43 i 1,32 kg/dnevno). Na osnovi dobivenih rezultata zaključili su da je telad koja se hranila hranom sa većim sadržajem nerazgradivih ugljikohidrata i bjelančevina u buragu imala veći tjelesni prirast. Peletirana starter smjesa za telad koja je bila sastavljena od kukukuruza koji sadrži veći udio nerazgradivih ugljikohidrata u buragu i od ekstrudiranog sojinog brašna koje sadrži veći udio BNB vjerovatno je teladi bila ukusnija što je utjecalo na veću konzumaciju suhe tvari i veće dnevne priraste tjelesne mase teladi.

Vazquez- Anon i sur. (1993.b) su koristili četiri muška teleta Holstein pasmine s kanulom u buragu, da bi se procijenila na licu mjesta (in vivo) brzina razgradnje proteina u buragu iz sojine sačme, iz toplinski obrađenog brašna soje, kukuruznog glutena i destiliranog zrna kukuruza 2., 4. i 8. tjedana nakon odbića teladi. Osim teladi za procjenu brzine razgradnje četiri vrste krmiva in vivo metodom u pokusu su korištene i 2 krave u laktaciji sa ugrađenim kanulama. U enzimskom in vitro (laboratorijskom) pokusu, koristile su se bakterije *Streptomyces griseus*, da bi se utvrdilo, može li se in vitro postupkom predvidjeti razgradnja proteina u buragu teladi. Autori navode da je došlo do međudjelovanja između izvora proteina i starosne dobi nakon odbića u brzini iskorištenja sirovog proteina. Što se tiče hrane sa sojinom sačmom i glutenom kukuruza, brzina iskorištenja sirovog proteina povećavala se sa starosnom dobi, ali nije se pojavio nikakav utjecaj starosne dobi na brzinu iskorištenja sirovog proteina kod toplinski obrađenog brašna soje ili destiliranog kukuruza. Brzina iskorištenja sirovog proteina između krava i teladi bile su slične glede hrane s destiliranim žitaricama i glutenom kukuruza, ali nije bilo nikakve sličnosti između in vivo i in vitro postupaka. Tijekom prva četiri tjedna nakon odvikavanja od hranidbe mlijekom, sirovi protein u krmi s visokim udjelom razgradivih proteina sporije se razgrađivao u buragu negoli u 8. tjednu nakon odbića. Brzina razgradnje nisko razgradivih proteina u buragu se ne

mijenjaju tijekom prvih 8 tjedana nakon odbića. Pored toga, postupci s kravom in vivo i in vitro nisu bili pogodni za pretkazivanje razgradivosti proteina u buragu rano odbijene teladi.

Da bi utvrdili hranidbene potrebe teladi za nerazgradivim bjelančevinama u buragu teladi Holtshausen i Cruywagen (2000.a), proveli su dva pokusa. U pokusu 1 korišteno je 24 muška teleta Holstein pasmine starosne dobi 3-10 dana, koja su bila raspoređena slučajnim odabirom u jedan od tri hranidbena tretmana s niskim (LD), srednjim (MD) ili visokim (HD) udjelom u buragu razgradivih bjelančevina. Pokus je podijeljen u dva dijela; vrijeme hranidbe starter smjesom (1.-12. tjedana) i vrijeme hranidbe grover smjesom (12.-20. tjedana). U obadva vremenska razdoblja telad je hranjena smjesama (starter, grover) koje su bile izoproteinske i izoenergetske, a razlikovale su se po udjelu razgradivih bjelančevina u buragu.

U pokusu 2 korišteno je 32 muška teleta Holstein pasmine starosne dobi 3-10 dana. Telad je slučajnim odabirom dodijeljena u 4 hranidbena tretmana: HH (starter i grover smjesa sa visokim sadržajem BRB), HL (stareter smjesa sa visokim BRB i grover smjesa sa niskim BRB), LH (starter smjesa sa niskim BRB i grover smjesa sa visokim BRB), LL (starter i grover smjesa sa niskim sadržajem BRB).Pokus je podijeljen u dva dijela: vrijeme hranidbe starter smjesom (1.-10.tjedana) i vrijeme hranidbe grover smjesom (10.-20.tjedana). U obadva razdoblja telad je hranjena smjesama (starter, grover) koje su bile izoproteinske i izoenergetske, a razlikovale su se po udjelu razgradivih bjelančevina u buragu.

Tijekom razdoblja hranidbe starter smjesom u obadva provedena pokusa nije bilo razlika u tretmanima u konzumaciji smjese, dnevnom prirastu i konverziji hrane. Tijekom završnog razdoblja u pokusu 1, telad koja je bila u LD tretmanu i dobivala grover smjesu s niskim udjelom u buragu razgradivih bjelančevina imala je veće dnevne priraste, od teladi koja je bila u tretmanu HD i dobivala grover smjesu s visokim udjelom u buragu razgradivih bjelančevina. Konverzija smjese bila je bolja u tretmanu sa niskim udjelom razgradivih bjelančevina u odnosu na tretmane sa srednjim i visokim udjelom razgradivih bjelančevina u buragu. U završnom razdoblju u pokusu 2. omjer konverzije hrane ($P<0,10$) se razlikovao između tretmana, konverzija hrane u LL i HL tretmanu bila je bolja nego u LH tretmanu. Omjer konverzije za HH tretman bio je srednji te se nije razlikovao od onih omjera utvrđenih kod tretmana LL, HL, i LH.

Na osnovi dobivenih rezultata iz ova dva istraživanja autori su zaključili da udio razgradivih sirovih bjelančevina u starter smjesama za telad u razdoblju prije odbića nema utjecaja na performanse teladi. Rezultati nadalje pokazuju da mlada telad do 10 tjedana starosne dobi ne može koristiti u buragu razgradive bjelančevine BRB na isti način kao i zreli preživači. Telad tjelesne mase manje od 100 kilograma i dalje imaju nedovoljno razvijenu funkcije rumena, a što omogućuje potencijalno vrlo razgradivim bjelančevinama u buragu da prođu kroz burag nerazgrađeni. Pod uvjetom da je teladi dozvoljeno konzumiranje starter smjese ad libitum, i da sadržaj SB u starter smjesama ispunjava opće prihvaćene preporuke, te da konzumiraju dovoljno suhe tvari sa izvorima visoko razgradivih bjelančevina, mogu podmiriti potrebe za brzim rastom. Čini se da u buragu razgradive bjelančevine imaju utjecaj

na konverziju hrane tijekom završnog razdoblja. Dodatna opskrba teladi u buragu nerazgradivim bjelančevinama (BNB) od 11.-20. tjedana starosti (tjelesne mase od 100 kg do 200 kg) čini se opravdanom.

Holtshausen i Cruywagen (2000.b) su proveli pokus kako bi utvrdili razlikuje li se intenzitet razgradnje suhe tvari i u buragu razgradivih sirovih bjelančevina kod teladi starosne dobi 8. – 10. tjedana, u odnosu na razgradnju kod odraslih preživača (goveda). U pokusu se koristilo 5 Holstein teladi starosne dobi 6 tjedana sa ugrađenim fistulama, koje su se koristile neprekidno u pokusima tijekom 8.-20. tjedana starosti. Procjenjivala se tijekom 24 sata „in sacco“ inkubacijom u buragu teladi, razgradivost suhe tvari i sirovih bjelančevina iz dvije starter smjese i dvije finišer smjese sa sadržajem bjelančevina niskog i visokog stupnja razgradivosti. Buražna pH vrijednost i koncentracije hlapivih masnih kiselina te amonijačnog dušika utvrđivali su se tjedno. Koristile su se, također, i tri Holsein krave s fistulom u buragu, da bi se procijenila razgradivost suhe tvari i sirovih bjelančevina iz krmiva. Procjene razgradivosti suhe tvari, postignute kod teladi razlikovale su se između smjesa niske i visoke razgradivosti tijekom tjedana. Razgradivost suhe tvari razlikovala se između starter i finišer smjese (10. i 11. tjedan) i ostajala je prilično konstantna, nepromjenjiva od 11. do 20. tjedna. Razgradivost sirovih bjelančevina u teladi razlikovala se također, između smjesa niske i visoke razgradivosti tijekom tjedana. Razgradivost sirovih bjelančevina povećavala se do 12. tjedna, a zatim je bila konstantna do 20. tjedna. Ocjena razgradivosti suhe tvari i sirovih bjelančevina iz starter smjesa bila je niža kod teladi nego kod krava, dok su procjene finišer smjesa bile slične. Nije bilo nikakvih jasnih kretanja pH vrijednosti buraga, koncentracija hlapivih masnih kiselina i koncentracije amonijačnog dušika buraga kod teladi. Te vrijednosti pokazale su stupanj promjenjivosti u pojedinim tjednima, i bile su slične vrijednostima iz literature za odrasle preživače.

Da bi utvrdili utjecaj različitih koncentracija sirovih bjelančevina (SB), u buragu nerazgradivih bjelančevina (BNB) i metaboličkih bjelančevina u starter smjesama na performanse sisajuće teladi u prijelaznom razdoblju Hill i sur. (2007.) proveli su šest pokusa na 292 muška teleta Holstein pasmine, tjelesne mase 40 do 43 kg, mlađih od 7 dana. Telad je hranjena mliječnom zamjenicom sa sadržajem 20% SB i 20% masti u količini 454 g/dnevno ili sa mliječnom zamjenicom sa 26% SB i 17% masti u količini 680 g/dnevno. Odbijena su 28. ili 42. dana. Uz mliječnu zamjenicu teladi su ponuđene starter smjese s različitim udjelima sirovih bjelančevina, u buragu nerazgradivih bjelančevina i metaboličkih bjelančevina, a voda je bila po volji. Pokus je trajao 56 dana. Pokusima 1, 2, 3 i 4 uspoređivale su se koncentracije sirovih bjelančevina od 15 do 26%. Pokusom 5 uspoređivale su se starter smjese A) s malo u buragu nerazgradivih bjelančevina (BNB) i malo metaboličkih bjelančevina (MB), ili B) s dosta u buragu nerazgradivih bjelančevina (BNB) i dosta metaboličkih bjelančevina (MB), koje su imale slične koncentracije aminokiselina. Pokusom 6 uspoređivale su se A) kontrolna starter smjesa, B) starter smjesa s velikom količinom metaboličkih bjelančevina (MB) i C) starter smjesa s velikom količinom metaboličkih bjelančevina i jednakom količinom u buragu razgradivih bjelančevina kao u starter smjesi A. Nije bilo razlika ($P>0,10$) između tretmana u

pokusima 1, 3, 4, 5 i 6, kada su davane starter smjese s 18% i više SB, ili kada su se mijenjali BNB i MB. U pokusu 2 učinak povećanja sirovih bjelančevina sa 15% na 21% bio je kvadratni ($P<0,05$) od 0. do 56. dana, ukazujući da je 15% SB bilo nedovoljno. Također, odbijena telad do 28. dana trošila je više startera od 0. do 56. dana, ali prosječni dnevni prirast se nije razlikovao ($P>0,15$) od teladi, koja se odvikla od othrane majčinim mlijekom 42. dana. Svih 6 pokusa simulirano je korištenjem NRC (2001) preporuka za telad. Slijedom dobivenih rezultata autori su zaključili da je prirast ograničavala energija, a ne sirove bjelančevine (SB), i promatrani prirasti bili su 109 do 138% od predviđenog po modelu NRC (2001). Prosječni dnevni prirast teledi, potrošnja i učinkovitost hrane, nisu se poboljšali, kada se telad hranila starter smjesama s više od 18% sirovih bjelančevina i mliječnom zamjenicom sa 20% SB i 20% masti hranjeni u količini 454 g/dnevno ili mliječnom zamjenicom sa 26% sirovih bjelančevina, 17% masti, u količini s 680 g/dnevno.

Hill i sur. (2008.) su procjenjivali učinak koncentracije bjelančevina i izvor bjelančevina u smjesama za telad na odbijenu telad Holstein pasmine u dobi od 4. do 12. tjedana. U pokusu 1, ispitivanje 1. korišteno je 96 teladi tjelesne mase 73 kg i starosne dobi 8 tjedana koja su slučajnim odabirom dodijeljena jednom od 4 tretmana. Telad su hranjena smjesama sa sadržajem 16% sirovih bjelančevina na temelju sojine sačme, 16% sirovih bjelančevina na temelju sojine sačme i modificiranim, prilagođenim, strojno ekstrahiranim bjelančevinama soje (SoyPlus), 18% sirovim bjelančevina na temelju sojine sačme i 18% sirovim bjelančevina na temelju sojine sačme i modificiranim, strojno izdvojenim, ekstrahiranim bjelančevinama soje (SoyPlus). Sve 4 smjese bile su pomiješane sa 5% sijena. Smjesa i voda bile su ponuđene teladi po volji tijekom 4 tjedana pokus. Nije bilo razlika u performansama zbog koncentracije sirovog bjelančevina (SB) ili izvora. U pokusu 1. Ispitivanje 2 korišteno je 96 teladi starosne dobi 8 tjedana, tjelesne mase 81 kg, koja je hranjena smjesom sa 13,5; 15,0; 16,5 i 18,0% sirovih bjelančevina, pomiješane sa 5% sijena tijekom 4 tjedna pokusa. Prosječni dnevni prirast teladi povećao se s 15% sirovih bjelančevina, dok se efikasnost iskorištenja hrane povećala sa 16,5% sirovih bjelančevina.

U eksperimentu 2, korišteno je 96 teladi starosne dobi 4 tjedna, tjelesne mase 50 kg, hranjeno je jednom od 2 smjese, pripremljene kao 3 tretmana tijekom 4 tjedna pokusa. Tretmani su bili: A) smjesa sa 16% sirovih bjelančevina tijekom 4 tjedna, B) smjesa s 18% sirovih bjelančevina tijekom 2 tjedna, a naredna 2 tjedna smjesa sa 16% SB i C) smjesa sa 18% SB tijekom 4 tjedna. Nije se davalo nikakvo krmno bilje. Prosječni dnevni prirast teladi imao je tendenciju porasta od 4% od tretmana A do tretmana C. Slijedom dobivenih rezultata autori zaključuju da smjese za odbiće teladi trebaju biti s 18% sirovih bjelančevina (63 g SB/Mcal ME do 8. tjedna starosti. Smjese za telad od 8. do 12. tjedana starosne dobi trebale bi biti s 15 do 16% sirovih bjelančevina (52 do 56 g SB/Mcal ME (metaboličke energija).

Kazemi-Bonchenar i sur. (2015.) istražili su učinak djelomične zamjene sojine sačme (SS) sa ksiloza tretiranom sojinom sačmom (KXSS) kao izvorom nerazgradivih bjelančevina u

buragu (BNB) u starter smjesama za telad na performanse, zdravstveni status i odabrane krvne metabolite. U pokusu je korišteno 21 žensko tele Holstein pasmine (tjelesna mase 39,6 ± 2,3 kg) slučajnim odabirom raspoređena u 3 skupine po 7 teladi koje su se razlikovale u hranidbenim tretmanima. Kontrolna skupina je hranjena starter smjesom sa 25% SS, pokusna skupina (7,5 KXSS) starter smjesa s 17,5% SS + 7,5% ksiloza tretirane SS i pokusna skupina (12,5 SS) startera smjesa s 12,5% SS + 12,5% KXSS. Telad je dobivala 2 L mlijeka dva puta dnevno, uz slobodan pristup starter smjesi od 4 dana do odbića (56). Uzorci krvi prikupljeni su 4., 35. i 56. dan i ispitani na sadržaj glukoze, ukupnog proteina i uree u plazmi (PUN). Potrošnja starter smjese bila je (560, 400 i 420 g/d za kontrolnu, 7.5 KXSS i 12.5 KXSS), prosječni dnevni prirast (0,67, 0,60 i 0,57 kg/d), omjer utroška starter smjese i prirasta (0,83, 0,67, i 0,74) bili su pod ujecajem tretmana (P<0,05). Obujam grudnog koša, visina grebena, dužina tijela, i ocjena dišnih putova nisu se razlikovali između tretmana. Srednje vrijednosti glukoze i ukupnog proteina u plazmi nisu bili pod utjecajem tretmana, dok je urea u plazmi u 12.5 KXSS skupini bila niža nego u ostalim skupinama (P<0,05). Iz dobivenih rezultata autori su zaključili da je djelomična zamjena SS od strane KXSS može poboljšati učinkovitost bjelančevina hrane u teladi prije odbića, što opravdava daljnje studije.

Christopher Aaron Sissell (2007.) koristio je osam Holstein teladi, približno starih 6 mjeseci prosječna tjelesne mase 185 kg u ponavljajućem 4 × 4 Latinskom pokusu, da bi se proučili učinci proteinskih izvora na performanse odlučene teladi. Hranidbeni tretmani sastojali su se od hrane sa 16% sirovog proteina s tri izvora u buragu nerazgradivih proteina. Hranidbeni tretmani su u osnovi imali silažni kukuruz, sa sojinim brašnom kao izvorom u buragu razgradivog proteina (kontrola) i 3 izvora nerazgradivih proteina, uključujući toplinski obrađeno sojino brašno (SoyPLUS®), mješavinu animalnih proteina (PRO-LAK) i ekstrudirano sojino brašno, s udjelom 45%, od ukupnog sirovog proteina. Telad se hranila svojim odgovarajućim obrocima dva puta dnevno „ad libitum“. Životinje su se nalazile u pojedinačnim, individualnim odjeljcima tijekom 14 dana zbog podešavanja hrane i mjerenja potrošnje hrane. Telad je bila smještena u metaboličkim kavezima tijekom posljednja 4 dana svakog eksperimentalnog razdoblja zbog prikupljanja uzoraka. Prikupljali su se ukupni feces i urin, vagali, i uzorkovali za potrebe laboratorijske analize dušika tijekom 4-dnevnog razdoblja prikupljanja. Četvrtog dana prikupljanja uzoraka životinje su opremljene vratnim kateterima. Uzorci krvi prikupljali su se 15-minutnim intervalima tijekom 6 sati za analizu hormona rasta. Dodatni uzorak krvi prikupljao se u vremenu 0 za dušik ureje iz plazme, a u 30-minutnim intervalima za IGF-I i inzulin. Po svakom eksperimentu mjerila se tjelesna masa, visina grebena, visina kukova te dužina trupa. Tretman nije utjecao na potrošnju suhe tvari (P>0,05). Nije bilo također, nikakvih učinaka (P>0,05) izvora proteina na metabolizam dušika, i parametre rasta. Nije bilo nikakvog učinka (P>0,05) izvora proteina na razinu hormona rasta. Nije bilo učinka izvora nerazgradivih proteina u buragu na koncentracije IGF-I plazme (P>0,05). Tretman nije utjecao (P>0,05) na koncentracije inzulina. Međutim, na koncentracije inzulina (P<0,05) utjecalo je vrijeme. Nije bilo nikakve statistički značajne razlike (P>0,05) među tretmanima glede probavljivosti ST, OT, NDV, KDV i SB. Ti podaci ukazuju da hranidba

obrocima s izvorima nerazgradivih proteina u buragu ne poboljšava performanse teladi odviknute od tekuće hrane.

Stamey i sur. (2012.) su proveli pokus da utvrde učinak sadržaja sirovih bjelančevina u starter smjesama na rast Holstein teladi od teljenja do 10. tjedna starosne dobi, te usporedili program povećane hranidbe s uobičajenim, konvencionalnim programom hranidbe mliječnom zamjenicom. U pokusu je korišteno 89 teladi raspoređene slučajnim odabirom na tri hranidbena tretmana: 1) tretman konvencionalnom mliječnom zamjenicom (20% SB, 20% masti) i konvencionalna starter smjesa 19,6% SB, 2) tretman pojačana mliječna zamjenica (28,5% Sb, 15% masti) i konvencionalna starter smjesa 19,6% SB. 3) tretman pojačana mliječna zamjenica (28,5% SB, 15% masti) i starter smjesa sa visokim udjelom sirovih bjelančevina 25,5%. Početak pokusa s teladi je bio u dobi od 3 dana. Konvencionalna mliječna zamjenica (12,5% suhe tvari) davana je u količini od 1,25% TM teleta na dan teljenja dnevno u 2 obroka od 1. do 5. tjedna, i u količini od 0,625% TM na dan teljenja jednom dnevno tijekom 6. tjedana. Pojačana mliječna zamjenica (15% suhe tvari) davana je u količini od 1,5% TM teleta tijekom 1. tjedna, i u količini od 2% TM od 2. do 5. tjedna, u dva dnevna obroka. Tijekom 6. tjedna pojačana mliječna zamjenica davana je u količini od 1% TM jednom dnevno. Telad je odbijena od mlijeka sa 42 dana starosne dobi. Starter smjesa je bila na raspolaganju po volji od 3. dana. Potrošnja starter smjese bila je veća kod teladi hranjene konvencionalnom mliječnom zamjenicom. Kod teladi hranjene pojačanom količinom mliječne zamjenice , potrošnja starter smjese imala je tendenciju povećanja kod teladi hranjene pojačanim starterom. Tijekom razdoblja odbića, pojačana starter smjesa poticala je veću potrošnju suhe tvari u odnosu na konvencionalnu starter smjesu. Tijekom 10-tjedne studije prosječni dnevni prirast tjelesne mase (0,64, 0,74 i 0,80 kg/dan) bio je veći kod teladi hranjene pojačanom mliječnom zamjenicom s jednom ili drugom starter smjesom, a kod teladi hranjene pojačanom mliječnom zamjenicom, prosječni dnevni tjelesni prirast imao je tendenciju povećanja kod teladi hranjene starter smjesom s većom količinom sirovih bjelančevina. Intenzitet rasta tjelesne mase, tjelesne dužine i opsega grudnog koša bili su veći kod teladi hranjene pojačanom mliječnom zamjenicom, ali se nisu razlikovale između starter smjesa sa različitim koncentracijama sirovih bjelančevina. Tjelesna masa nakon odbića u tretmanima s pojačanom mliječnom zamjenicom bila je veća kod teladi koja je primala pojačanu starter smjesu u 8. tjednu (73,7; 81,3 i 85,8 kg) i 10. tjednu (88,0; 94,9 i 99,9 kg). Sadržaj sirovih bjelančevina u starter smjesama nije utjecao na visinu, dužinu i opseg grudnog koša tijekom tretmana s pojačanom mliječnom zamjenicom. Starter smjesa sa 25,5% SB pružala je skromne rezultate u vrijeme odbića i porastu sisajuće teladi programom pojačane rane hranidbe u usporedbi s konvencionalnom starter smjesom sa 19,6% SB. Slijedom dobivenih rezultata autori zaključuju da telad treba konzumirati najmanje 1 kg ST starter smjese dnevno prije odbića kako bi se osigurao pozitivan trend rasta teladi i nakon odbića, bez obzira na program hranidbe mliječnom zamjenicom.

Da bi procijenili sezonski učinak različitih udjela nerazgradivog proteina u buragu i dopunskih masti na intenzitet rasta i metabolizam teladi Bunting i sur. (1996.) su proveli

pokuse u ljetnom razdoblju (toplinski stres) i zimskom razdoblju (osrednji uvjeti). U svakom pokusu je korišteno 45 teladi Holstein pasmine, prosječne mase 190 kg. Telad je hranjena osnovnom hranom, koja se sastojala od kukuruza i ljuske sjemena pamuka, dopunjena sojinom sačmom (kontrolna skupina) ili dopunjena sirovom ili prženom sojom ili od osnovnog obroka plus hidrogenizirani loj sa ili bez mješavine brašna od perja i krvi. Hidrogenizirani loj više je škodio probavi vlakana i učinku rasta nego cijelo zrno soje, naročito tijekom ljeta. Tijekom zime, telad je hranjena visokim udjelom 49% nerazgradivog proteina u sirovom proteinu, i ostvarila je sličan tjelesni prirast i učinkovitost iskorištenja hrane kao telad hranjena umjerenim postotkom (39%) nerazgradivih proteina. Ali tijekom ljeta, telad hranjena visokim postotkom nerazgradivog proteina imala je veći prirast tjelesne mase i učinkovitost hrane nego telad hranjena umjerenim postocima nerazgradivog proteina. Koncentracije hlapivih masnih kiselina bile su paralelne s probavljivosti vlakana u cijelom probavnom sustavu. Na osnovu dobivenih rezultata su zaključili da je sezona primarno djelovala na koncentracije glukoze, neesterificiranih masnih kiselina, inzulina i hormona štitnjače u krvi te da je viši postotak nerazgradivih proteina i kvaliteta aminokiselina poboljšala rast teladi tijekom ljeta, ali ne i tijekom zime.

Utjecaj pržene soje i kukuruza na obilježja teladi te metabolite buraga i krvi proučavali su Abdelgadir i sur. (1996.b). Pokus je proveden na 132 teleta Holstein pasmine starosne dobi 1 dan. Korištena su za procjenu tri izvora bjelančevina: sojina sačma, soja pržena na izlaznoj temperaturi od 138 ^{0}C i 146 ^{0}C, koji su redom sadržavali 30, 45 i 52% u buragu nerazgradivih bjelančevina (BNB). Svaki od izvora bjelančevina korišten je zajedno sa sirovim kukuruzom ili kukuruzom prženim na izlaznoj temparaturi od 135 ^{0}C. Šest peletiranih starter smjesa za telad sa 18% SB hranjeno je po principu „ad libitum“ do potrošnje 0,5 kg do 8. tjedna starosti teladi. Rezultati su pokazali, da su obilježja (tjelesna masa, dnevni prirast, potrošnja i konverzija hrane), teladi hranjene prženom sojom na 146 ^{0}C u kombinaciji sa sirovim kukuruzom bila bolja od obilježja teladi hranjene sojinom sačmom i sirovim kukuruzom, a bila slična obilježjima teladi hranjene sojinom sačmom i prženim kukuruzom. Koncentracija NH_3, butirata i ukupnih hlapljivih masnih kiselina u buragu, te plazmatske koncentracije ureje su veće kod teladi hranjene sojinom sačmom.

Tahmasbi i sur. (2014.) su u svojem pokusu ispitali učinak 2 vrste tekuće hrane, i 2 izvora bjelančevina u starter smjesama na performanse i reagiranja krvnih metabolita Holstein teladi od prvog dana života do 6. tjedna starosti. Četrdeset teladi (20 ♂ i 20 ♀) raspoređeno je na 4 hranidbena tretmana, uključujući sojinu sačmu (SS), te mesno i koštano brašno (MKB) s fermentiranim kolostrumom ili svježim mlijekom. Iako spol i tekuća hrana nisu imali znakovitog učinka na potrošnju hrane, telad je trošila više hrane koja je sadržavala sojinu sačmu SS (15 kg) nego mesno i koštano brašno MKB (13 kg) tijekom razdoblja pokusa. Na prirast tjelesne mase utjecale su obje hrane i tekuća i starter smjesa. Tekuća hrana i starter smjesa znakovito su utjecali na tjelesne mjere teleta, uključujući širinu lopatica i kukova, visinu grebena, visinu križa i dubinu trupa, ali razlike istih parametara nisu uočene kada se uspoređivao spol. Na koncentraciju glukoze u plazmi nisu utjecali spol, tekuća hrana

ili starter smjesa. Koncentracija ureje u plazmi smanjila se tijekom prva 3 tjedna, a zatim se povećala tijekom posljednja 3 tjedna, ali na to je utjecala samo starter smjesa, a telad koja je primala SS (sojinu sačmu) (10,18 mg/dL) imala je veću koncentraciju ureje u plazmi negoli telad koja je dobivala mesno i koštano brašno MKB (9,6 mg/dL) završetkom pokusa. Hormon rasta u plazmi i koncentracije faktora rasta 1, sličnog inzulinu, smanjile su se u svim skupinama tretmana od prvog dana do završetka pokusa. Nisu uočeni značajni učinci na hormon rasta u plazmi i koncentracije faktora rasta 1, sličnog inzulinu, između 2 spola, ali na njih su znakovito utjecali tekuća hrana i starter smjesa. Iz dobivenih rezultata autori su zaključili da je telad hranjena sojinom sačmom (SS) imala veću konzumaciju hrane, veći dnevni prirast i veću tjelesnu masu od teladi hranjene mesnim i koštanim brašnom (MKB). Povećana konzumacija hrane u teladi koja je konzumirala sojinu sačmu (SS) i svježe mlijeko rezultiralo je većom tjelesnom masom teleta. Krvni metaboliti teladi bili su pod utjecajem oba izvora bjelančevina u starter smjesama i tekuće hrane. Koncentracija ureje u plazmi bila je veća u teladi hranjene sojinom sačmom (SS) od onih hranjenih mesnim i koštanim brašnom (MKB). Hormon rasta i faktor rasta 1, sličan inzulinu (IGF-1) smanjeni su u svim skupinama i bili su pod značajnim utjecajem tekuće hrane i starter smjese.

Abdelgadir i sur. (1996.a) su proučavali obim razgradnje bjelančevina i škroba u buragu i učinak na obilježja te metabolite buraga i krvi kod sisajuće teladi. Za pokus je korišteno 75 teladi Holstein pasmine starosne dobi 1 dan. odvojena su po spolu i slučajnim izborom dodijeljeni jednoj od osam izoproteinskih starter smjesa, koje su sadržavale izvore bjelančevina i škroba različitog obima razgradnje u buragu. Sojina sačma ili soja pržena na izlaznoj temperaturi od 146 ^{0}C, sirovi i želatinizirani kukuruz i ureja 1% u ST ili bez ureje. Hranidba starter smjesom bila je „ad libitum“ od 0,5 kg do 8. tjedna. Dopuna urejom i želatiniziranim kukuruzom u starter smjesi imala je smanjeni učinak na obilježja teladi ali takvo smanjenje bilo je veće, kada se želatinizirani kukuruz koristio sa sačmom soje nego kada se koristio s prženom sojom. Amonijak u buragu i urea plazme su se povećali s povećanim udjelom razgradivih bjelančevina u starterima, ali reagiranje se razlikovalo u skladu s tipom kukuruza i izvorom bjelančevina soje. Dopuna urejom snizila je lizin u plazmi, udvostručila cistein u plazmi sojinom sačmom i želatiniziranim kukuruzom, ali snizila cistein u plazmi prženom sojom i želatiniziranim kukuruzom. Želatinizirani kukuruz snizio je valin i glicin u plazmi, a pržena soja povisila je fenilalanin u plazmi. Učinak je bio sličan kada su telad trošila starter smjesu koja je sadržavala za preživače usklađene i neusklađene izvore sirovih bjelančevina i škroba.

Owens i sur. (1998.) navode da škrob probavljen u tankom crijevu, može stvoriti do 42% više energije negoli njegova fermentacija u buragu, zbog učinkovitijeg iskorištenja probavnih završnih proizvoda (glukoze u odnosu na hlapive masne kiseline).

Suarez i sur. (2006.a) su ispitivali učinke dodavanja starter smjese u hranidbi teladi, koji se razlikuju po izvoru ugljikohidrata na rezultate rasta i obilježja fermentacije buraga teladi. U pokusu je korišteno 160 muške križane teladi Holstein Friesian × Dutch Friesian,

prosječne tjelesne mase 44,90 kg i slučajnim odabirom podjeljene u grupe faktorijelnim planom 5 x 2. Hranidbeni tretmani odnosili su se na: 1.) mliječna zamjenica za kontrolnu skupinu teladi, 2.) starter smjesa na osnovi pektina, 3.) starter smjesa na osnovi neutralnih deterdžent vlakana, 4.) starter smjesa na osnovi škroba, 5.) mješavina starter smjesa (jednake količine starter smjesa iz tretmana 2 i 3, i 4). Starter smjese za telad ponuđene su u peletima kao dodatak mliječnoj zamjenici. Telad je žrtvovana krajem 8. ili 12. tjedna starosti. Autori navode da je ukupna konzumacija ST starter smjesa varirala između 0,37 i 0,52 kg/dnevno. Konzumacija ST bila je niža kod starter smjesa sa škrobom (0,37 kg/dnevno ST) i razlikovala se između NDV starter smjese i starter smjese s pektinom. Telad hranjena mješavinom smjesa i povećanog udjela NDV u hrani imala je povećan prosječni dnevni prirast (0,78 odnosno 0,77 kg dnevno). Mikrobiološku aktivnost u buragu teladi hranjene starter smjesom karakterizirala je niska pH vrijednost (4,9 do 5,2), koncentracije hlapivih masnih kiselina između 100 i 121 mmol/L, i visoke koncentracije reducirajućih šećera (33 do 66 g/kg ST). Koncentracije hlapivih masnih kiselina teladi hranjene koncentriranima smjesama bile su veće u odnosu na teladi kontrolne skupine. Svi tretmani s starter smjesama pokazali su nizak omjer acetata i propionata u sadržaju buraga (između 1,3 i 1,9). Uspoređujući pokusne skupine, telad hranjena smjesom na osnovi NDV-a imala je najviše (55,5%), a sa škrobom najniže (45,5%) koncentracije acetata u sadržaju buraga. Telad hranjena mješavinom smjesa, pektinom i škrobom imala je znakovito više butirata (13,1 do 15,8%), u odnosu na telad hranjenu NDV hranom i telad kontrolne skupine (9,9, odnosno 9,6%). Telad hranjena kontrolnom hranom imala je višu koncentraciju laktata (21 mmol/L) nego telad hranjena koncentriranom smjesom (između 5 i 11 mmol/L). S izuzetkom NDV hrane, enzimska razgradnja polisaharida u sadržajima buraga općenito su pokazivala prilagođavanje mikroorganizama izvoru ugljikohidrata u hrani. Miješana hrana pokazivala je najmanje variranje aktivnosti enzima u razgradnji polisaharida u buragu između ispitanih tretmana. Rezultati su ukazali da izvor ugljikohidrata može utjecati na potrošnju hrane, brzinu rasta i fermentaciju u buragu mlade teladi u uzgoju.

Suarez i sur. (2006.b) su ispitivali učinke dodavanja starter smjese, koji se razlikuju po izvoru ugljikohidrata na razvoj buraga mlade teladi. Hranidbeni tretmani odnosili su se na: 1.) mliječnu zamjenicu za kontrolnu skupinu teladi, 2.) starter smjesa na osnovi pektina, 3. Starter smjesa na osnovi neutralnih deterdžent vlakana, 4.) starter smjesa na osnovi škroba, 5. mješana starter smjesa (jednake količine starter smjese tretmana 2, 3 i 4). Na osnovi dobivenih rezultata došli su do slijedećih spoznaja: telad kontrolne skupine imala je cijelo vrijeme pokusa slabije razvijeniju sluznicu buraga. Telad hranjena starter smjesom na osnovi škroba imala je statistički značajno veću ($P<0,05$) pojavu slabo razvijene sluznice buraga (44%) nego telad hranjena starter smjesom na osnovu pektina i NDV (10 i 13%). Telad hranjena starter smjesom imala je znakovito teže burage nego telad kontrolne skupine. U 8. tjednu, telad hranjena starter smjesom imala je veće koncentracije acetata u plazmi nego telad kontrolne skupine. Međutim, u 12. tjednu samo telad hranjena s NDV starter smjesom pokazala je znakovito veće koncentracije acetata u plazmi. Koncentracije β-hidroksibutirata u plazmi teladi u 8. tjednu starosne dobi, hranjene pektinom i miješanom starter smjesom, bile

su veće nego kod teladi hranjene kontrolnom hranom. U 12. tjednu između tretmana nisu se zamijećene razlike u koncentraciji β-hidroksibutirata. Rezultati analize glavne komponente snažno su ukazivali da razlike u slučajevima koncentracija hlapivih masnih kiselina koreliraju, u određenoj mjeri, s razvojem buraga a i pojedine hlapive masne kiseline, uključujući acetat, propionat i butirat, na sličan način su vezane za razvoj buraga. Također, odstupanja i razlike u razvoju buraga podudaraju se s odstupanjima koncentracije acetata u krvnoj plazmi i koncentracije β-hidroksibutirata.

Khan i sur. (2007.c) su uspoređivali različite izvore škroba u izoškrobnim peletiranim starter smjesama za telad, koje su bile na osnovi kukuruza, ječma, pšenice i zobi. U pokusu je korišteno 64 teleta Holstein pasmine, raspoređenih u 4 skupine. Mjereni su potrošnja hrane, prirast tjelesne mase, skeletni rast i odabrani metaboliti krvi prije odbića (od 1. do 49. dana) i nakon odbića (od 50. do 84. dana). Autori su utvrdili da je prosječna dnevna potrošnja starter smjesa tijekom razdoblja prije odbića i u razdoblju nakon odbića bila najveća kod teladi hranjene starter smjesama na osnovi kukuruza, a zatim telad hranjena starter smjesama na osnovi pšenice, ječma i zobi. Tijekom razdoblja prije odbića telad kojoj se davala hrana s kukuruzom i pšenicom, trošila je veće količine sijena nego telad hranjena smjesom starter sa sadržajem ječma i zobi. Tijekom razdoblja nakon odbića potrošnja sijena livadne trave bila je najveća kod teladi hranjene smjesom s kukuruzom, a za njima je slijedila telad hranjena smjesom sa pšenicom, a potom telad hranjena smjesom sa ječmom i zobi. Potrošnja hranjivih tvari (suha tvar, sirovi protein, škrob i neutralna deterdžent vlakna) pratila je potrošnju čvrste hrane teladi. Tjelesna masa i tjelesne mjere nakon odbića (nakon 84.dana) bile su najveće kod teladi hranjene starter smjesom na osnovi kukuruza, za kojom su slijedila telad hranjena starter smjesom sa sadržajem pšenice, a onda telad hranjena starter smjesama na osnovi ječma i zobi. Ukupni prosječni prirast tjelesne mase i ukupna potrošnja suhe tvari bili su najveći kod teladi hranjene starter smjesom sa kukuruzom, zatim telad hranjena starter smjesom sa pšenicom, a potom ječmom i najmanje sa zobi. Učinkovitost hrane bila je veća kod teladi hranjene starter smjesom sa kukuruzom i pšenicom u odnosu na telad hranjenu starter smjesama sa ječmom i zobi. Glukoza u krvi, urea u krvi, trigliceridi, kolesterol i kreatinin su se smanjivali sa starošću teladi. Manje koncentracije glukoze u krvi, a veće koncentracije uree u krvi u 8., 10. i 12. tjednu starosne dobi zamijetile su se kod teladi hranjene starter smjesom na osnovi kukuruza u odnosu na telad hranjenu starter smjesama sa ječmom, pšenicom i zobi. Autori su zaključili da je telad hranjena starter smjesom na bazi kukuruza trošila više starter smjese i imala veći prirast tjelesne mase u usporedbi s teladi hranjene starter smjesom na bazi ječma, zobi i pšenice.

Khan i sur. (2008.) su procjenjivali parametre buraga; razvoj buraga, probavljivost hranjivih tvari i iskorištenje dušika kod Holstein teladi hranjene škrobom iz različitih izvora. Mljeveni kukuruz, ječam, pšenica i gnječena zob koristili su se za sastavljanje 4 peletirane smjese sa istom količinom škroba (25% suhe tvari starter smjese). Uspostavljena su 4 hranidbena tretmana u kojima su telad hranjena starter smjesom po volji zajedno sa sijenom livadne trave tijekom cijelog pokusa. Utvrdili su da je pH-vrijednost buraga 50. i 70. dana bila

najveća kod teladi hranjene smjesom na osnovi kukuruza (5,79 i 6,16), nego kod teladi hranjene smjesama na osnovi pšenice (5,62 i 5,95), zobi (5,68 i 5,96) i ječma (5,46 i 5,66). Koncentracije svih hlapivih masnih kiselina buraga 35., 50. i 70. dana teladi bile su najveće kod teladi hranjene smjesom na osnovi kukuruza i pšenice, a potom kod skupina gdje su dominirali ječam i zob. Koncentracije amonijaka, acetata, propionata, butirata i β-hidroksibutirata u buragu bile su također veće kod teladi hranjene smjesom na bazi kukuruza i pšenice. Masa punog i praznog želudca, dužina papila, širina papila, debljina zida buraga i koncentracije papila, bile su veće kod teladi hranjene smjesama sa kukuruzom i pšenicom. Prosječna dnevna potrošnja hranjivih tvari (suha tvar, sirovi protein, neutralna deterdžent vlakna, škrob, kalcij i fosfor) bila je veća kod teladi hranjene smjesom na bazi kukuruza i pšenice nego kod teladi hranjene smjesom na bazi ječma i zobi.

Izvor škroba nije utjecao na ukupnu probavljivost hranjivih tvari u probavnom sustavu teladi. Dnevno zadržavanje dušika (izraženo u g/d), bilo je najveće kod skupina gdje je smjesa s kukuruzom, a potom kod teladi gdje je starter smjesa s pšenicom, a najslabije kod skupine gdje je smjesa bila na bazi ječma i zobi. Iz navedenog su zaključili da, telad hranjena smjesom na osnovi kukuruza ima veći kapacitet buraga i sposobnost da primi veću količinu hrane. Fizički i metabolički funkcionalniji burag kod teladi hranjene hranom sa povećanim udjelom kukuruza i pšenice vjerojatno proizlaze iz veće potrošnje hrane i zadržavanja dušika u buragu.

Fernandez i sur. (2012.) su istraživali učinke hranidbe teladi sa smjesama različite energetske i proteinske koncentracije na rast, metabolite krvi i hormone tijekom razdoblja prije i poslije odbića. Pokus je rađen s teladi pasmine Aberdeen Angus, u dobi od četiri dana starosti do 105. dana. Telad je bila smještena pojedinačno u boksove i po volji konzumirala hranu koja se razlikovala u energetskoj i proteinskoj vrijednosti. Skupina 1. 80% koncentrirani dio, 20% sijeno lucerne, 2. skupina 60% koncentrirani dio, 40% sijeno lucerne, 3. skupina 40% koncentrirani dio, 60% sijeno lucerne, 4. skupina 20% koncentrirani dio, 80% sijeno lucerne. Također, telad su konzumirala mliječni nadomjestak do dobi od 60. dana starosti. Na osnovi provedenog pokusa došli su do saznanja da se koncentracija hormona rasta i razine kortizola nisu mijenjali sa promjenom hranidbe ($P>0,05$) niti u razdoblju prije, a niti poslije odbića. Prosječna dnevna koncentracija inzulina u krvnoj plazmi, razine glukoze i tireoidnih hormona, kao i koncentracije dušika iz amonijaka i propionske kiseline bile su veće, što je bilo i statistički značajno ($P<0,01$) kod teladi koja su konzumirala smjesu s većom vrijednosti energije i proteina tijekom razdoblja poslije odbića, ali ne i u razdoblju prije odbića. Ovi rezultati sugeriraju uključivanje viših iznosa energije i bjelančevina u smjesama za hranidbu odlučene teladi.

Rincker i sur. (2011.). su istraživali učinak visokih udjela energije i bjelančevina u hranidbi ženske teladi na brzinu rasta, spolno sazrijevanje, na dob teljenja, na prvu laktaciju, proizvodnju mlijeka i ekonomski učinak.

U pokusu je korišteno 80 ženske teladi Holstein pasmine starosne dobi 2 dana raspoređene u dvije skupine. Konvencionalna hranidba sastojala se od standardne mliječne zamjenice 21,5% SB, 21,5% SM, a konzumirali su u količini od 1,2% TM po osnovi ST. Uz tekuću hranu telad je konzumirala i starter smjesu 19,9% SB, da bi se postigao dnevni prirast 0,45 kg. Intenzivna hranidba se sastojala od zamjenskog mlijeka s 30,6% SB, 16,1% masti u količini od 2,1% TM po osnovi ST. Uz mliječnu zamjenicu konzumirali su i starter smjesu 24,3% SB, da bi se postigao dnevni prirast od 0,68 kg. Sva telad odbijena je od mlijeka 42. dana i smještena u individualnim boksovima, kontrolirala se individualna potrošnja starter smjese u razdoblju ranog odbića. Telad koja se hranila intenzivnom hranidbom za vrijeme odbića postigla je veću tjelesnu masu, veću visinu grebena i širinu kukova. Razlika u visini grebena, te u širini tijela stražnjih nogu prenijela se u rano razdoblje nakon odbića, ali razlika u tjelesnoj masi više se nije zamjećivala nakon 12. tjedna starosne dobi. Telad hranjena intenzivnom hranidbom bila je mlađa i lakša početkom spolnog sazrijevanja. Junice hranjene visokoenergetskom i visokoproteinskom smjesom bile su 15 dana mlađe u vrijeme oplodnje i 14 dana mlađe u vrijeme teljenja nego junice hranjene konvencionalnom hranidbom. Tjelesna masa nakon teljenja, dnevni prirast nakon oplodnje, visina grebena pri teljenju, rezultati kondicije pri teljenju, broj teških teljenja i tjelesna masa teleta nisu se razlikovali. Energetski korigirani, starosno nekorigirani 305-dnevni prinosi mlijeka nisu se razlikovali, prosječno 9,77 kg, kod junica hranjenih konvencionalnom, a 10,06 kg kod junica hranjenih intenzivnom hranidbom. Međutim, uklanjanje genetskog odstupanja u mlijeku korištenjem roditeljskih, matičnih prosječnih vrijednosti kao promjene u korelaciji imalo je za posljedicu veću mliječnost kod junica na intenzivnoj hranidbi. Slijedom dobivenih rezultata zaključili su da su troškovi u razdoblju prije odbića bili veći kod junica hranjenih intenzivnom hranidbom. Međutim, ukupni troškovi mjereni tijekom prve laktacije, nisu se razlikovali. Intenzivirana hranidba teladi može se koristiti za smanjivanje starosne dobi pri prvom teljenju bez negativnog utjecaja na prinos mlijeka ili troškove.

Miller-Cushon i sur. (2014.a) su postavili 3 pokusa sa ciljem da procijene koju visokonergetsku i visokoproteinsku hranu, a koja se koristi u sastavljanju starter smjesa odbijena telad više preferira. U pokusu 1 koristilo se 8 visokoenergetskih vrsta krmiva: brašno ječma, brašno kukuruza, kukuruzno glutensko, brašno zobi, brašno riže, brašno sirka, pšenično brašno i pšenično stočno brašno. U pokusu 2 koristilo se 6 visokoproteinskih vrsta krmiva: kukuruzni gluten, destilirana prosušena pšenična zrna, sačma uljane repice, sojina sačma, suncokretova sačma i brašno stočnog graška. U pokusu 3 koristile su se 4 smjese (50:50), razvrstane kao najviše i najniže rangirane visokoenergetske i visokoproteinske smjese, da bi se ocijenilo, da li je telad zadržala sklonost hrani koja je uključena u smjese. U pokusu 1 najviše rangirano visokoenergetsko krmivo bilo je brašno pšenice, a najniže rangirano bilo je brašno riže i kukruzno glutensko brašno. Prema izboru poretka iz pokusa 1 i 2, pokus 3 procjenjivao je (50:50) smjese sojine sačme + brašno pšenice, sojine sačme + kukuruzno glutensko brašno, kukuruzni gluten + brašno pšenice i kukuruzni gluten + kukuruzno glutensko brašno. Smjesa sojine sačme + krupno brašno pšenice bila je najviše rangirana, kukuruzni gluten + kukuruzno glutensko brašno bilo je najniže rangirana smjesa, a

smjesa sa sadržajem sojine sačme +kukuruzno glutensko brašno i kukuruzni gluten + pšenično brašno bila je jednako rangirana. Iz provedenih istraživanja autori su zaključili da odbijena telad doživljava okus razne visokoenergetske i visokoproteinske vrste krmiva koja se obično koristi u sastavljanju starter smjesa za telad. Pšenično brašno i brašno sirka može se smatrati vrlo ukusnim izvorom energije, dok su najmanje poželjni brašno riže i kukuruzno glutensko brašno. U procjeni visokoproteinske vrste hrane, sojina sačma i sušeni destilat pšenice su najviše rangirani, dok sačma uljane repice i kukuruzni gluten su najmanje poželjni. Prioriteti za najviše rangirane proteinske i energetske hrane su održavani, kada su uključene ove vrste hrane u smjesi sa udjelom od 50%. Dakle, okus i prihvatljivosti starter smjesa za telad može se poboljšati uključivanjem visoko rangiranih energetskih i proteinskih izvora identificiranih u ovom istraživanju.

Učinak hranjivih tvari na proizvodne pokazatelje nije ispitivan samo kod teladi ,nego je ipitivan i kod janjadi.

Ružić-Muslić i sur. (2007.a) su istraživali učinak izvora proteina u obroka u intenzivnom tovu janjadi, na proizvodne pokazatelje. U pokusu je korišteno 60 janjadi križanaca F1 generacije: pirotska pramenka x virtemberg x Ile de France, odbijene sa 60 dana starosne dobi i raspoređene u 3 skupine. Prosječna tjelesna masa janjadi na početku pokusa je iznosila oko 18,0 kg. Janjad je hranjena krmnim smjesama i sijenom lucerne po volji. Ispitivane su 3 izoproteinske smjese s različitim udjelom nerazgradivog proteina u buragu (43:51:58%), što se postiglo korištenjem različitih izvora proteina: suncokretove sačme (hranidbeni tretman I), sojine sačme (hranidbeni tretman II) i ribljeg brašna (hranidbeni tretman III). Tjelesna masa janjadi u pokusu je utvrđivana mjerenjem u intervalima od 15 dana. Konverzija hrane je izračunata na osnovu ostvarenog prirasta i utroška hrane između dva mjerenja. Na osnovu dobivenih rezultata autori su zaključili da izvor proteina u korištenim smjesama koncentrata, odnosno nivo u buragu nerazgradivog proteina od ukupnog je statistički vrlo značajno ($P<0,01$) utjecao na krajnji učinak tova izražen prosječnim dnevnim prirastom: 0,169 (I), 0,205 (II) i 0,227 (III) kg odnosno, završnom tjelesnom masom od 30,78 kg (I); 33,52 kg (II) i 35,17 kg (III). Najpovoljnija konverzija ST je ustanovljena kod janjadi na tretmanu sa ribljim brašnom (III) koja su za kg prirasta utrošila za 27,31% manje ST u odnosu na janjad prve skupine, i za 11,05% u odnosu na janjad druge skupine. Također najmanji utrošak proteina za jedinicu prirasta je ustanovljen kod janjadi na tretmanu III koja su u odnosu na janjad I i II tretmana utrošila za 25% odnosno 7,88% manje proteina. Sa povećanjem udjela nerazgradivog proteina u ukupnom, došlo je do smanjenja utroška energije za 4,4 -7,5 MJ NEm za svaki kilogram ostvarenog prirasta.

Ružić-Muslić i sur. (2007.b) istraživali su učinak nivoa nerazgradivog proteina na probavljivost hranjivih tvari kod janjadi u tovu. U pokusu je korišteno 18 muške janjadi križanci F1 generacije (pirotska pramenka x virtemberg x Ile de France), prosječne tjelesne mase oko 35 kg. Janjad je raspoređena u tri hranidbena tretmana s različitim udjelima nerazgradivog proteina u smjesama koncentrata 43% (I); 51% (II); 58% (III). Na osnovu

dobivenih rezultata utvrdili su da su prosječni koeficijenti probavljivosti ukupnih proteina kod janjadi na tretmanima I,II i III iznosili: 52,58%; 51,30%; 55,12%, masti: 76,13; 77,98; 87,17%, celuloze: 67,40; 45,87; 22,39% i NET-a: 83,87; 76,05; 82,96%. Slijedom dobivenih rezultata provedenog istraživanja zaključili su, da sa stanovišta probavljivosti hranjivih tvari, najpovoljnije rezultate je ostvarila janjad na tretmanu sa 58% nerazgradivog proteina.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZA

Telad je tijekom prvih mjeseci ekstrauterinog razdoblja, a pod utjecajem uvođenja čvrste hrane u obroke, izložena značajnim anatomsko-fiziološkim promjenama probavnog sustava, pri čemu postaje funkcionalni preživač. Ovo razdoblje predstavlja vrlo veliki stres za organizam teladi, koji u kombinaciji s ostalim nepovoljnim okolišnim čimbenicima dovodi do većih ekonomskih gubitaka izazvanih učestalim probavnim smetnjama, koja nerijetko rezultiraju i uginućima. Cilj ovog istraživanja je nutritivnim rješenjima u pripremi čvrste hrane, optimizirati potrebe probavnog sustava teladi u razvoju, poboljšavajući njihov metabolički status u vrijeme pripreme do odbića kao i razdoblje nakon njega.

S obzirom da razvoj buraga ovisi o vrsti hrane i strukturi hranjivih tvari, znanstvena hipoteza ovog istraživanja je da povećan udio u buragu nerazgradivog škroba i sirovih bjelančevina pozitivno utječe na porast i iskorištenje čvrste hrane kod sisajuće teladi.

Također se očekuje potvrda, da će obrok s povećanim udjelom u buragu nerazgradivog škroba i bjelančevina doprinijeti bržem intenzitetu razvoja i funkcije predželudaca teladi.

Očekuje se da će povećan udio nerazgradivog škroba i bjelančevina doprinijeti optimalnom odnosu mikrobiološke i enzimatske razgradnje kod teladi, što će rezultirati i boljim zdravstvenim stanjem probavnog sustava teladi te manjim uginućima.

Ciljevi istraživanja su slijedeći:

1. Analizirati proizvodni učinak teladi (tjelesna masa, dnevni prirast, potrošnja i konverzija smjese),

2. Utvrditi metabolički status teladi,određujući specifične biokemijske pokazatelje (glukoza, urea, trigliceridi, kolesterol, HDL, ukupni protein, albumin, β-HMK) i hematološke pokazatelje (ukupan broj leukocita, eritrocita, trombocita, koncentraciju hemoglobina, hematokrit, prosječan sadržaj hemoglobina po eritrocitu (MCH), prosječan volumen eritrocita (MCV), prosječnu koncentraciju hemoglobina u eritrocitu (MCHC)).
3. Utvrditi acido-bazni status teladi (parcijalne tlakove CO_2 i O_2, koncentraciju elektrolita Na^+, K^+ i Cl^-, koncentraciju CO_2, HCO_3^-, zasićenost krvi O_2, anionski procjep i količinu baza u krvi).
4. Utvrditi postojanje morfometrijskih razlika sluznice buraga i duodenuma i ileuma odbite teladi (dužina i širina resica buraga, dužina i širina resice duodenuma i ileuma, dubina i širina kripti duodenuma i ileuma, te apsorptivna površina enterocita duodenuma i ileuma) u svrhu određivanja razvoja sluznice probavnih organa.
5. Utvrditi iskoristivost proteina hrane (pretragom fecesa teladi).
6. Utvrditi utjecaj obroka na zdravstveno stanja teladi.

4. MATERIJAL I METODE RADA

Praktični dio istraživanja proveden je na specijaliziranoj farmi muznih krava Grube d.o.o u Potnjanima. Pokus je proveden u dva ponavljanja, u proljetnom i zimskom razdoblju . Za potrebe pokusa korištena je telad Holstein pasmine, u razdoblju od 7. dana starosti do odbića (68 dana), tako da je pokusno razdoblje ukupno trajalo 61 dan. U proljetnom razdoblju (pokus 1) je započeo 28. ožujka 2012. god., a završio 4. srpnja 2012. god. U zimskom razdoblju (pokus 2) je započeo 7. studenog 2012. god.,a završio 14. siječnja. 2013. godine.

4.1. Formiranje skupina i smještaj pokusnih životinja

Za prvi pokus (proljetno razdoblje) odabrano je 36 teladi Holstein pasmine starosne dobi 7 dana koja je podijeljena u tri skupine sa po 12 teladi u svakoj skupini, uz jednak omjer spolova.U drugom pokusu (zimsko razdoblje) odabrano je 30 teladi podijeljenih u skupine sa po 10 teladi u svakoj skupini, uz jednak omjer spolova. Tijekom trajanja cijelog pokusnog razdoblja telad je imala uvjete uzgoja usklađene sa Zakonom o zaštiti životinja (NN 135/06). Telad je tijekom cijelog pokusa bila držana individualno, u igluima dimenzije: unutrašnji dio iglua 140 cm x 110 cm x 135 cm, i ispust 130 cm x 150 cm (Slika 2.). Za stelju je korištena slama koja je svakodnevno nakon čišćenja dopunjavana svježom, a jednom tjedno je mijenjana novom. Dnevna temperatura zraka za vrijeme trajanja prvog pokusa (proljetni pokus) kretala se između 6 i 36 ^{o}C, a u vrijeme drugog pokusa (zimski pokus) kretala se između 17,2 i -5^{o}C.



Slika 2. Individualni smještaj pokusne teladi u iglue na otvorenom

4.2. Hrana i hranidba

Telad je tijekom istraživanja hranjena tekućom hranom i dvijema smjesama za othranu teladi. Telad svih skupina bila je hranjena pasteriziranim punim mlijekom i mliječnom zamjenicom iz kante, s dudom. Shema hranjenja tekućom hranom prikazana je u Tablici 5. U prvom razdoblju pokusa od 39 dana (od 7.-46. dana starosne dobi teladi) telad je hranjena starter smjesom. Sirovinski sastav starter smjese razlikovao se ovisno o udjelu u buragu nerazgradivog škroba i bjelančevina (Tablica 4.). U drugom razdoblju pokusa od 22 dana (od 47.-68. dana), telad je hranjena mliječnom zamjenicom Milsan (Tablica 6.), uz dohranjivanje smjesom grover za telad. Sirovinski sastav grover smjese razlikovao se po skupinama ovisno o udjelu u buragu nerazgradivog škroba i bjelančevina (Tablica 4.). Napajanje teladi tekućom hranom bilo je dva puta dnevno, ujutro i navečer, dok su koncentrirane smjese bile ponuđene po volji tijekom pokusa. Vodu je telad također imala ponuđenu po volji tijekom cijelog razdoblja pokusa. Za vrijeme trajanja pokusa telad nije dobivala sijeno.

Tablica 4. Shema hranjenja po skupinama s obzirom na različit udio u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba

Pokazatelj	**Pokusna I**	**Pokusna II**	**Pokusna III**
Starter smjesa (I razdoblje pokusa)			
Sirove bjelančevine, g	180	181,6	180
Škrob ukupni, g	351,6	369,5	344,8
U buragu nerazgradivi udio bjelančevina, %	**36,6**	**49,1**	**53,5**
U buragu nerazgradivi udio škroba, %	**16,5**	**27,6**	**36,5**
Grover smjesa (II razdoblje pokusa)			
Sirove bjelančevine, g	160,2	160	160,4
Škrob ukupni, g	390,3	385,1	390,3
U buragu nerazgradivi udio bjelančevina, %	**33,5**	**48,0**	**54,3**
U buragu nerazgradivi udio škroba, %	**15,8**	**26,3**	**34,6**



Slika 3. Napajanje teladi uz pomoć Milk-taxi-a

Tablica 5. shema hranidbe teladi tekućom hranom

Dan/tjedan pokusa	Punomasno pasterizirano mlijeko (lit./dan)	Mliječna zamjenica (lit./dan)
1.tjedan	2 x 2,5	
2.tjedan	2 x 2,5	
3.tjedan	2 x 3	
4.tjedan	2 x 3	
5.tjedan	2 x 3,5	
6.tjedan	2 x 1,75	2 x1,75
7.tjedan		2 x 3,5
8.tjedan		2 x 3
9.tjedan		1 x 1,5

Tablica 6. Sadržaj hranjivih tvari i hranjiva vrijednost po kg suhe mliječne zamjenice, Milsan

Hranjive tvari	Količina/kg
Vlaga (%)	8
Sirove bjelančevine (%)	23,0
Sirove masti (%)	17,0
Sirovi pepeo (%)	9,0
Sirova vlakna (%)	2,5
Lizin (%)	1,7
Ca (%)	0,9
P (%)	0,7
Na (%)	0,5
Vitamin A (I.J.)	50 000
Vitamin D_3 (I.J.)	5 000
Vitamin E (mg)	100
Vitamin K_3 (mg)	4
Vitamin C (mg)	100
Vitamin B_1 (mg)	4
Vitamin B_2 (mg)	4
Vitamin B_6 (mg)	2
Vitamin B_{12} (mcg)	20
Ca-D pantotenata (mg)	10
Nikotinska kiselina (mg)	20
Folna kiselina (mg)	1
Biotin (mcg)	200
Kolin klorid (mg)	250
Fe (mg)	100

Tablica 7. Sastav i hranjiva vrijednost starter smjese i grover smjese za telad

Krmivo	Starter smjesa			Grover smjesa		
	Pokusna I	Pokusna II	Pokusna III	Pokusna I	Pokusna II	Pokusna III
Kukuruz	10	24,4	54,4	9	36,5	57
Sirak	-	17	-	-	-	-
Zob	10,5	-	-	11,4	-	-
Ječam	18	-	-	22,5	-	5,5
Pšenica	20	15	-	22	24	-
Pšenične posije	17	5	-	15,3	5,5	-
Kukuruzni gluten	-	5	5	-	4	5
Dehidrirana lucerna	-	15	18	-	17	17,2
Lanena sačma	5	5	5	2	2	3
Sačma soje	9,7	6	8	9,4	4,5	5,7
Vitaprotein 50	5	3	3	3	2	2
Šećer	2	2	4	2,5	2	2
Vapnenac	1,2	0,2	-	1,3	0,1	-
DKF	0,2	1	1	-	1	1,2
Sol	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Premiks za telad	1	1	1	1	1	1
MKF	-	-	-	0,2	-	-
Fosfonal	-	-	0,2	-	-	-
Sir. bjelančevina, g.	180	181,59	180,01	160,1	160,03	160,45
NEL, MJ/kg	6,78	6,77	6,79	6,78	6,83	6,93
Ca, g	8,07	8,02	8,01	7,46	7,46	7,63
P, g	6,46	6,36	5,90	5,85	5,96	5,95
Škrob, g	351,6	369,54	344,836	381,4	385,14	390,3
Vlakna, g	56,71	65,68	67,12	55,35	66,48	65,008
NET, g	569,16	558,148	540,53	594,67	582,01	575,23
BNŠ, g	58,14	104,87	125,73	60,20	101,41	135,20
BNB, g	66,03	88,31	96,38	53,65	76,92	86,97

Tablica 8. Sastav premiksa za telad

Vitamini :	**Količina/kg**
Vitamin A	1000 000 I.J.
Vitamin D_3	200 000 I.J.
Vitamin E	2500 mg
Vitamin B_1	100 mg
Vitamin B_2	200 mg
Vitamin B_{12}	1 mg
Niacin	2000 mg
Ca pantotenat	1000 mg
Kolin klorid	10 000 mg
Elementi u tragovima:	
Željezo	5 000 mg
Bakar	1 000 mg
Mangan	4 000 mg
Cink	5 000 mg
Jod	70 mg
Kobalt	25 mg
Selen	10 mg
Magenzij	5 000 mg
Tehnološki dodaci :	
Antioksidans BHT	10 000 mg
Osjetilni dodaci :	
Aroma Citrus komorač	30 000 mg
Biljni nosač,pšenično krmno brašno do	1 000 g

4.3. Praćenje proizvodnih pokazatelja

Tjelesne mase teladi, praćene su na temelju individualnog vaganja teladi. Individualno mjerenje tjelesne mase teladi provedeno je na početku pokusa, na kraju prvog razdoblja pokusa (46. dana starosti) i na kraju drugog razdoblja pokusa (68. dan starosti).

Dobivene vrijednosti mjerenja tjelesne mase korištene su za izračunavanje dnevnog prirasta po skupinama i razdobljima kao i za izračunavanje prosječnog dnevnog prirasta kroz cijelo razdoblje pokusa.

Vrijednosti prosječne dnevne potrošnje hrane, (smjesa starter i grover) praćene po razdobljima i skupinama utvrđene su individualnim mjerenjem potrošnje smjese po skupinama za pojedino razdoblje pokusa.

Konverzija smjesa utvrđena je računskim putem, na temelju odnosa potrošene smjese i ukupnog prirasta kroz određeno vrijeme. Konverzija smjese prikazana je po razdobljima i skupinama pokusa.

4.4. Uzorkovanje i analiza krvi

Krv je uzimana dva puta tijekom pokusnoga razdoblja. Prvo uzorkovanje provedeno je 22. dan nakon teljenja, a drugo 61. dan istraživanja. Za potrebe analize krv je uzimana iz vene jugularis uz pomoć sustava Vacutainer® u dvije vrste epruveta. Za hematološke pretrage u epruvete s dodatkom K_3EDTA antikoagulansa, a za biokemijske analize i acido-baznu analizu krvi u epruvete s dodatkom heparina.

Ukupni broj leukocita, broj eritrocita, broj trombocita, koncentracija hemoglobina hematokrit, MCH, MCV i MCHC određeni su na veterinarskom hematološkom analizatoru 100 PochVef Sismex®, Japan.

Sat vremena nakon uzimanja heparinizirana krv analizirana je na acido-baznom analizatoru Siemens RAPIDLab 348®, Njemačka. Utvrđeni su parcijalni tlakovi CO_2 i O_2, koncentracija elektrolita Na^+, K^+ i Cl^-, koncentracija CO_2, HCO_3^-, zasićenost krvi O_2, anionski procjep i količina baza u krvi.

Ostatak heparinizirane krvi centrifugiran je na 1500 okretaja tijekom 10 minuta, odvojena je plazma i smrznuta na -80°C do analize. U plazmi određeni su slijedeći biokemijski pokazatelji (glukoza, urea, trigliceridi, kolesterol ukupni, lipoproteini visoke gustoće (*engl*. high density lipoproteins, HDL), ukupni proteini, albumini, β-hidroksimaslačna kiselina (β-HMK)) učinjene su na automatskom biokemijskom analizatoru B.C. AU 400®, SAD.

4.5. Morfometrijska mjerenja

Nakon završetka pokusa iz svake skupine žrtvovana su 2 muška teleta, i uzeti uzorci tkiva buraga, duodenuma i ileuma za potrebe histoloških pretraga. Uzorci tkiva buraga uzimani su iz dorzalne buragove vreće *(saccus dorsalis)* 5 cm kranijalno od dorzalnog krunskog žlijeba *(sulcus coronarius dorsalis).* Uzorci duodenuma uzeti su iz sredine dužine duodenuma, dok su uzorci ileuma uzeti 10 cm od ileocekalnog otvora *(ostium ileocaecale).* Odmah nakon uzimanja, uzorci su stavljeni u 4% paraformaldehid gdje su držani sve do daljnje obrade.

Uzorci su obrađeni u automatskom tkivnom procesoru Shandon ExcelsiorTM (Thermo Electron Corporation, SAD) te su nakon toga uklopljeni u parafinske blokove. Preparati su rezani na debljinu od 5µm i bojani standardnom hematoksilin-eozin metodom. Od svakog uzorka tkiva napravljeno je po 5 rezova.

Za morfometrijska mjerenja uzete su samo čitave resice na kojima je bila vidljiva *lamina propria* čitavom dužinom resice. Po uzorku je mjereno 15 resica, ukoliko je to bilo moguće. Mjerenje je odrađeno uz pomoć svjetlosnog mikroskopa Olympus BX41TF Japan (Olympus Optical Co.Ltd) i integrirane kamere Olympus Soft Imaging Solutions GmBH model LC 20.

Od morfometrijskih mjera mjerena su dužina i širina resica buraga, dužina i širina resice duodenuma i ileuma, dubina i širina kripti duodenuma i ileuma te apsorptivna površina enterocita duodenuma i ileuma. Apsorptivna površina se računa tako da se unutar neke proizvoljne dužine na površini crijevne resice izbroje jezgre. Tada se iznos dužine podijeli s brojem jezgri. Apsorptivna površina je pokazatelj veličine enterocita i sposobnosti apsorpcije.



Slika 4. Unutrašnja stijenka buraga(*rumena)*



Slika 5. Sluznica dvanaestopalačnog crijeva *(duodenuma*)



Slika 6. Sluznica vitog crijeva *(ileuma)*

4.6. Kemijska analiza fecesa teladi

Na kraju pokusa (61. dan) izuzeti su uzorci fecesa od po sedam (7) teladi iz svake skupine, i nakon pripreme uzoraka provedena kemijska analiza fecesa klasičnom Wende metodom. Utvrđen je sadržaj suhe tvari i bjelančevina, a na temelju određivanja sadržaja ukupnog dušika.

Ukupni dušik određen je prevođenjem dušika iz svježega uzorka u amonijski oblik razaranjem na bloku i destilacijom. Prema ovoj metodi, 10 g usitnjenog i homogeniziranog svježega uzorka odvagano je u kivetu za razaranje i dodano 30 ml otopine sumporne i salicilne kiseline. Modifikacijom metode u kivetu za spaljivanje dodano je 1g svježega uzorka. Uzorak je preliven s 5ml sulfosalicilne kiseline (smjesa: 25g salicilne kiseline otopljene u 1l koncentrirane H_2SO_4). Kiveta s uzorkom lagano se promiješala da se uzorak potpuno homogenizira. Blok za razaranje se zagrijao na 150 °C, a u kivete s uzorcima prije stavljanja u blok, dodalo 0,5 g natrijevog tiosulfata. Uzorci su spaljivani pola sata. Nakon pola sata spaljivanja u kivete polagano se dodalo 1 g katalizatora i potom se uzorak vratio u blok. Pojačala se temperatura bloka na 360°C, pri čemu su uzorci lagano zagrijani do maksimalne temperature. Na ovaj način se izbjeglo pjenjenje i nepoželjna burna reakcija. Potom su se uzorci spaljivali na 360°C dok se nije dobila bistra tekućina smaragdne boje. Dobivena smjesa se podvrgavala hlađenju i u cijelosti prenijela u tikvicu od 100 ml te nadopunila destiliranom vodom do oznake. 10 ml otopine destilirano je na destilacijskoj jedinici. Ukupni dušik izražen je u g „N“/kg suhe tvari ili kao postotni udio (%).

Sadržaj suhe tvari određen je sušenjem prethodno odvaganih uzoraka fecesa (3 g) na temperaturi od 105 ^{0}C u trajanju od 16 sati, do stabilne- konstantne mase uzorka. Uzorak je nakon sušenja ohlađen u eksikatoru, i potom izvagan. Količina suhe tvari izračunata je na temelju odnosa mase osušenog uzorka nakon sušenja i mase svježeg uzorka prije sušenja. Analiza sadržaja suhe tvari i bjelančevina u fecesu provedena je u kemijskom laboratoriju Zavoda za javno zdravstvo u Osijeku.

4.7. Praćenje zdravstvenog stanja teladi

Tijekom provođenja praktičnog dijela pokusa, praćeno je i evidentirano individualno zdravstveno stanje teladi u svim skupinama i razdobljima pokusa. Praćenje zdravstvenog stanja teladi odnosilo se na pojavu probavnih smetnji, proljeva teladi, smetnji dišnog sustava kao i mogućih ozljeda tijekom razdoblja pokusa.

4.8. Statistička analiza

Dobiveni rezultati su obrađeni statistički, korištenjem računalnog programa Statistika 12, Tulsa, SAD. Značajnost razlika između srednjih vrijednosti skupina provjerena je metodom GLM (*engl*. General Linear Model), analizom varijance (ANOVA), na razini značajnosti $P<0,05$. U slučajevima gdje je analiza varijance pokazala značajne razlike napravljen je i Fisherov *post hoc test*, kako bi se utvrdilo između kojih srednjih vrijednosti skupina postoje razlike. U tablicama su rezultati prikazani kao srednja vrijednost i standardna devijacija.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5.1. Proizvodni pokazatelji

Proizvodni pokazatelji teladi odnose se na vrijednosti tjelesnih masa teladi, mjerenih tri puta tijekom pokusa. Dnevni prirast kao jedan od važnijih tovnih pokazatelja praćen tijekom pokusa u dva razdoblja i skupno, a dobiven je računskim putem na osnovi mjerenja tjelesne mase. Konzumacija hrane se odnosila na krmne smjese za uzgoj teladi, starter i grover, a vrijednosti konzumacije smjesa praćene su po razdobljima pokusa. Kvaliteta iskorištenja hrane opisana je kroz konverziju hrane, koja je kao i prethodna dva praćena po razdobljima pokusa i skupno, a vrijednosti su dobivene računskim putem (odnos konzumirane hrane prema vrijednosti postignutog prirasta). U ovom istraživanju konverzija hrane pokazuje skupno stupanj iskorištenja krmnih smjesa i mliječne zamjenice. Vrijednosti rezultata praćenih proizvodnih pokazatelja prikazani su tablično i grafikonski.

POKUS 1

5.1.1-1 Tjelesna masa teladi

Kretanje tjelesne mase teladi, kao važan proizvodni pokazatelj, praćena je na temelju individualnog vaganja teladi. Mjerenje tjelesne mase teladi je provedeno prvog (1.) dana pokusa, na kraju prvog razdoblja pokusa (39.) dana i na kraju pokusa, šezdeset prvog (61.) dana.

Tablica 9. Prikaz vrijednosti tjelesnih masa teladi po skupinama i spolu tijekom pokusa, kg

Pokazatelj		Skupina I		Skupina II		Skupina III		P vrijednost		
		muški	ženski	muški	ženski	muški	ženski	skupina	spol	Interakcija sxs
Tjelesna masa na početku pokusa, kg	$\bar{x}$	40,77		43,29		45,83		0,106	0,469	0,001
	sd	3,74		7,57		5,38		NS	NS	
	$\bar{x}$	42,30	39,50	38,92^{b}	47,67^{a}	49,71^{a}	40,40^{b}			
	sd	3,82	3,48	6,08	6,57	1,66	3,53			
Tjelesna masa na prijelazu sa starter na grover smijesu, kg	$\bar{x}$	59,36		66,58		74,75		0,0003	0,880	0,205
	sd	6,21		9,00		7,71		2:1	NS	
	$\bar{x}$	62,40	56,83	63,58	69,58	75,43	73,80	3:2; 3:1		
	sd	4,46	6,67	7,58	9,96	7,44	8,87			
Tjelesna masa na kraju pokusa, kg	$\bar{x}$	74,45		81,71		84,75		0,0526	0,558	0,116
	sd	7,99		9,99		11,5		NS	NS	
	$\bar{x}$	78,50	71,08	76,75	86,67	83,36	86,70			
	sd	5,87	8,38	7,92	9,91	11,14	13,01			

*(P<0,05) – signifikantno, **(P<0,01) – visoko signifikantno

Skupina I : starter smjesa (36,6% BNP, 16,5% BNŠ), grover smjesa (33,5% BNP i 15,8% BNŠ)

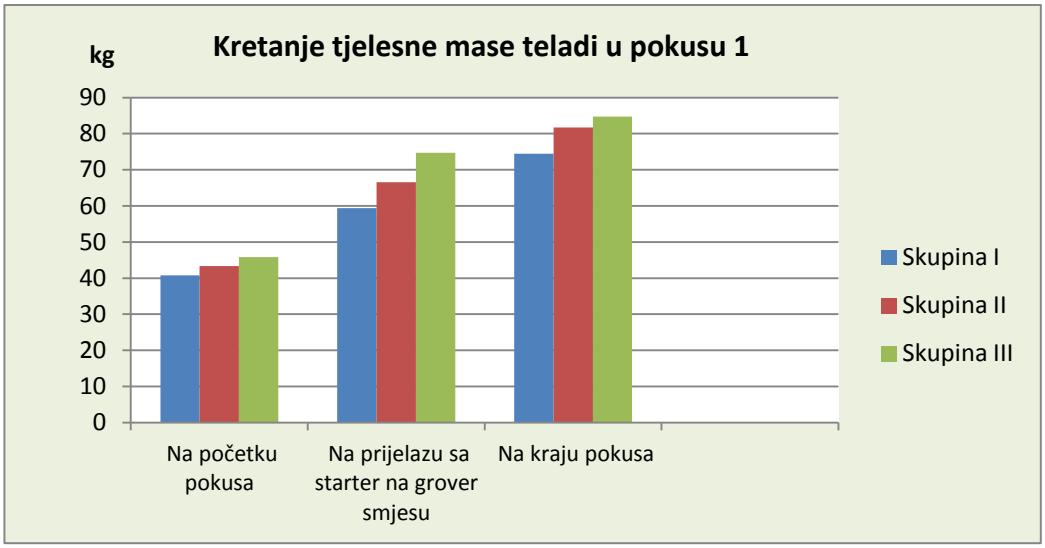
Skupina II : starter smjesa (49,1% BNP, 27,6% BNŠ), grover smjesa (48,0% BNP i 26,3% BNŠ)
Skupina III : starter smjesa (53,5% BNP, 36,5% BNŠ), grover smjesa (54,3% BNP i 34,6% BNŠ)

U Tablici 9. prikazane su vrijednosti tjelesne mase teladi (mjerene u kg) po skupinama i spolu tijekom pokusa 1. Prosječne tjelesne mase teladi na početku pokusa bile su relativno ujednačene (40,77 kg; 43,29 kg; 45,83 kg), i razlike nisu bile statistički značajne (P>0,05). Promatra li se početna tjelesna masa u pojedinim tretmanima kao interakcija skupine i spola, tada se može konstatirati da je u skupini II ženska telad imala statistički vrlo značajno veću (P<0.01) tjelesnu masu u odnosu na mušku telad, a u skupini III muška telad je imala vrlo značajno veću (P<0,01) tjelesnu masu u odnosu na žensku telad.

Vrijednosti tjelesne mase teladi po skupinama mjerene na prijelazu sa starter smjese na grover smjesu (39. dan) pokazuju da je telad skupine II (66,58 kg) postigla statistički visoko značajno veću (P<0,01) tjelesnu masu od teladi skupine I (59,36 kg), dok je telad skupine III (74,75 kg) postigla statistički visoko značajno veću (P<0,01) tjelesnu masu u odnosu na telad skupine II i I. Gledano prema spolu, kod ženske teladi najveće vrijednosti postigla je telad skupine III (73,80 kg), a potom skupine II (69,58 kg), dok je telad skupine I postigla najmanju tjelesnu masu (56,83 kg). I kod muške teladi najbolje rezultate ostvarila je telad skupina III (75,43 kg). Muška telad skupine II postigla je nešto manju vrijednost tjelesne mase (63,58 kg), dok je muška telad skupine I postigla najmanje vrijednosti tjelesne mase (62,40 kg). Na kraju starter razdoblja prosječne vrijednosti tjelesne mase ženske teladi u skupini I i skupini III bile su niže u odnosu na mušku telad, dok je u skupini II bila veća tjelesna masa ženske teladi u odnosu na mušku. Ipak, razlike tjelesnih masa na prijelazu sa starter na grover između spolova nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Praćenjem tjelesne mase teladi po skupinama i na kraju pokusa (61. dan) zadržan je trend kao i u prethodnom razdoblju. Dakle, na kraju pokusa telad skupine III je postigla najveću tjelesnu masu (84,75 kg). Nešto niža tjelesna masa zabilježena je kod teladi skupine II (81,71 kg), dok je najniža vrijednost zabilježena kod teladi u skupini I (74,45 kg). Razlike prosječnih vrijednosti tjelesnih masa teladi između skupina na kraju pokusa nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Na kraju pokusa, zabilježene su veće vrijednosti tjelesnih masa ženske teladi u skupinama II (86,67 kg) i III (86,70 kg), dok je u skupini I veće vrijednosti ostvarila muška telad (78,50 kg). Kod muške teladi skupina III (83,36 kg) postigla je veće vrijednosti tjelesne mase u odnosu na skupinu I (78,50 kg) i skupinu II (76,75 kg). Evidentirane razlike prosječnih tjelesnih masa između spolova nisu bile i statistički značajne (P>0,05).



Grafikon 1. Kretanje tjelesne mase teladi u pokusu 1

5.1.2-1. Dnevni prirast

U Tablici 10. prikazani su prosječni dnevni prirasti teladi po skupinama i spolu tijekom pokusa 1.

Tablica 10. Prikaz prosječnih dnevnih prirasta teladi po skupinama i spolu tijekom pokusa, u kg

Razdoblje pokusa		Skupina I		Skupina II		Skupina III		P- vrijednost		
		muški	ženski	muški	ženski	muški	ženski	skupina	spol	Interakcija sxs
1. Starter razdoblje, kg	x̄	0,49		0,61		0,76		0,002	0,656	0,067
	sd	0,14		0,15		0,21		3:1; 3:2	NS	
	x̄	0,53	0,46	0,65	0,58	0,68	0,88			
	sd	0,17	0,12	0,18	0,12	0,21	0,15			
2. Grover razdoblje, kg	x̄	0,69		0,69		0,50		0,137	0,319	0,361
	sd	0,19		0,22		0,29		NS	NS	
	x̄	0,73	0,65	0,60	0,78	0,36	0,59			
	sd	0,25	0,16	0,19	0,22	0,33	0,29			
3. Skupno (1+2), kg	x̄	0,55		0,63		0,65		0,220	0,369	0,106
	sd	0,12		0,10		0,21		NS	NS	
	x̄	0,59	0,52	0,62	0,64	0,55	0,76			
	sd	0,15	0,09	0,11	0,11	0,19	0,18			

*(P<0,05) – signifikantno, **(P<0,01) – visoko signifikantno

Skupina I: starter smjesa (36,6% BNP, 16,5% BNŠ), grover smjesa (33,5% BNP i 15,8% BNŠ)
Skupina II: starter smjesa (49,1% BNP, 27,6% BNŠ), grover smjesa (48,0% BNP i 26,3% BNŠ)
Skupina III: starter smjesa (53,5% BNP, 36,5% BNŠ), grover smjesa (54,3% BNP i 34,6% BNŠ)

Prosječan dnevni prirast teladi u ***starter razdoblju,*** promatrano po skupinama, bio je najveći kod teladi u skupini III (0,76 kg), potom kod teladi skupine II (0,61 kg), a najmanji kod teladi skupine I (0,49 kg). Utvrđene razlike dnevnih prirasta u starter razdoblju između skupina bile su statistički vrlo značajne (P<0,01).

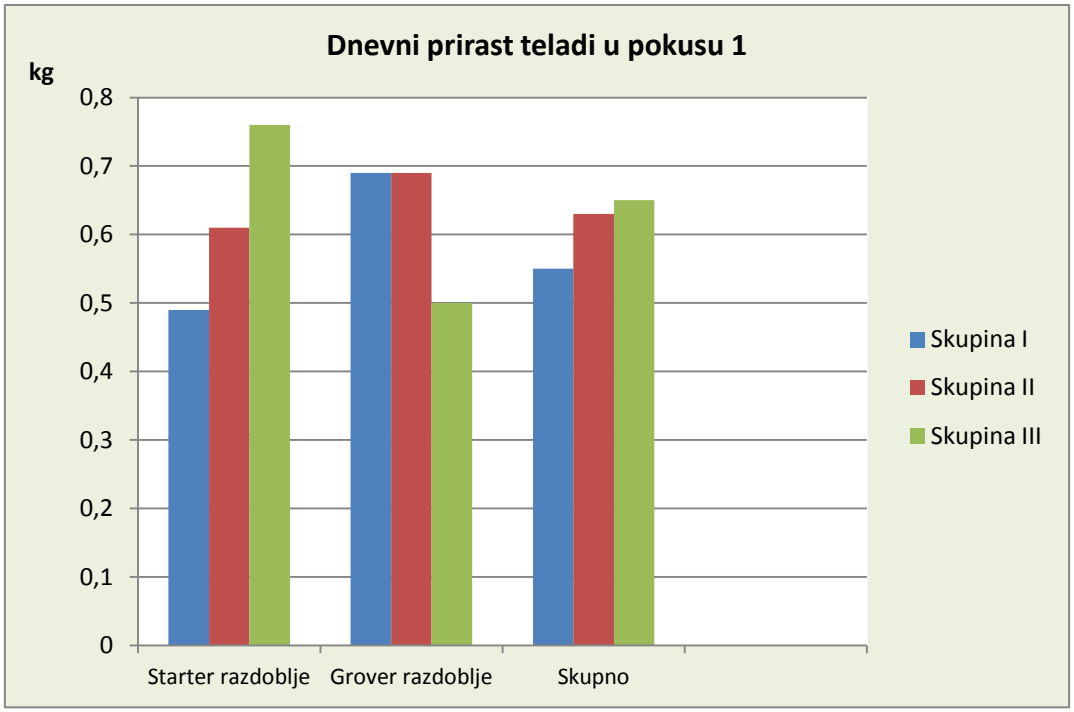
Promatrajući prema spolu, dnevni prirast teladi u starter razdoblju bio je najveći kod ženske teladi u skupini III (0,88 kg). Prosječan dnevni prirast kod teladi u skupinama II i I bio je veći kod muške teladi (0,65 kg, odnosno 0,53 kg). Ipak, muška telad treće skupine ostvarila je veći dnevni prirast (0,68 kg) u odnosu na mušku telad skupine II i I. Razlike u dnevnom prirastu između spolova u starter razdoblju nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Prosječan dnevni prirast teladi u ***grover razdoblju*** praćen po skupinama bio je jednak u skupini I i skupini II (0,69 kg) dok je u skupini III bio najmanji i iznosio (0,50 kg). Utvrđene razlike dnevnih prirasta teladi između skupina u grover razdoblju nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Promatrajući prema spolu i u grover razdoblju su ženska telad ostvarila najveće dnevne priraste, ali u ovom razdoblju najveći kod teladi skupine II (0,78 kg). Bolje dnevne priraste postigla je ženska telad i u skupini III (0,59 kg), dok je u skupini I muška telad imala veće priraste (0,73 kg). Razlike dnevnih prirasta niti između spolova nisu bile statistički značajne u pokusnim skupinama (P>0,05).

Promatrajući dnevni prirast ***skupno*** *(1+2)*, za cijelo razdoblje pokusa (1+2) po skupinama, najveći dnevni prirast postigla je telad skupine III (0,65 kg), a potom skupina II (0,63 kg) i najmanji skupina I (0,55 kg). Utvrđene razlike dnevnih prirasta između pojedinih skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Dnevni prirasti skupno (1+2) praćeni po spolu potvrdili su najveće vrijednosti kod ženske teladi u skupini III (0,76 kg). Ženska telad skupine II postigla je također veće priraste u odnosu na mušku telad (0,64 kg), dok je u skupini I muška telad ostvarila veće dnevne priraste (0,59 kg). Uspoređujući mušku telad, najveći prirast je postigla telad skupine I (0,62 kg), potom skupine II (0,59 kg), a najmanji skupine III (0,55 kg). Utvrđene razlike dnevnih prirasta između spolova niti skupno (1+2) nisu bile statistički značajne (P>0,05).



Grafikon 2. Dnevni prirast teladi u pokusu 1

5.1.3-1. Potrošnja krmne smjese

U Tablici 11. prikazana je potrošnja krmne smjese kod teladi po razdobljima pokusa, praćeno po skupinama kao i prema spolu, u pokusu 1.

Tablica 11. Prikaz potrošnje krmne smjese teladi po skupinama, spolu i razdobljima tijekom 1. pokusa, u kg

Raudoblje pokusa		Skupina I		Skupina II		Skupina III		P- vrijednost		
		muški	ženski	muški	ženski	muški	ženski	skupina	spol	Interakcija sxs
1. Starter razdoblje, kg	x̄	7,48		4,33		7,11		0,002	0,662	0,777
	sd	2,70		1,89		1,65		1:2; 3:2	NS	
	x̄	7,31	7,61	4,48	4,18	6,70	7,68			
	sd	3,32	2,38	1,82	2,12	1,83	1,33			
2. Grover razdoblje, kg	x̄	22,02		18,12		22,51		0,178274	0,114	0,746
	sd	4,30		6,85		7,77		NS	NS	
	x̄	20,58	23,23	17,03	19,22	20,02	26,00			
	sd	2,97	5,13	4,60	8,90	6,53	8,72			
3. Skupno (1+2), kg	x̄	29,50		22,46		29,62		0,048	0,157	0,157
	sd	6,67		7,79		9,04		1:2; 3:2	NS	
	x̄	27,89	30,85	21,52	23,4	26,71	33,68			
	sd	6,09	7,39	5,13	10,26	7,96	9,72			

*(P<0,05) – signifikantno, **(P<0,01) – visoko signifikantno

Skupina I: starter smjesa (36,6% BNP, 16,5% BNŠ), grover smjesa (33,5% BNP i 15,8% BNŠ)
Skupina II: starter smjesa (49,1% BNP, 27,6% BNŠ), grover smjesa (48,0% BNP i 26,3% BNŠ)
Skupina III: starter smjesa (53,5% BNP, 36,5% BNŠ), grover smjesa (54,3% BNP i 34,6% BNŠ)

U ***starter razdoblju*** utvrđena je najveća potrošnja smjese kod teladi u pokusnoj skupini I (7,48 kg), potom u skupini III (7,11 kg), a najmanja u skupini II (4,33 kg). Zabilježene razlike u potrošnji smjese između skupina bile su i statistički značajne. Dakle, prosječne vrijednosti u potrošnji starter smjese kod teladi skupine I i III bile su statistički vrlo značajno veće (P<0,01) u odnosu na telad skupine II.

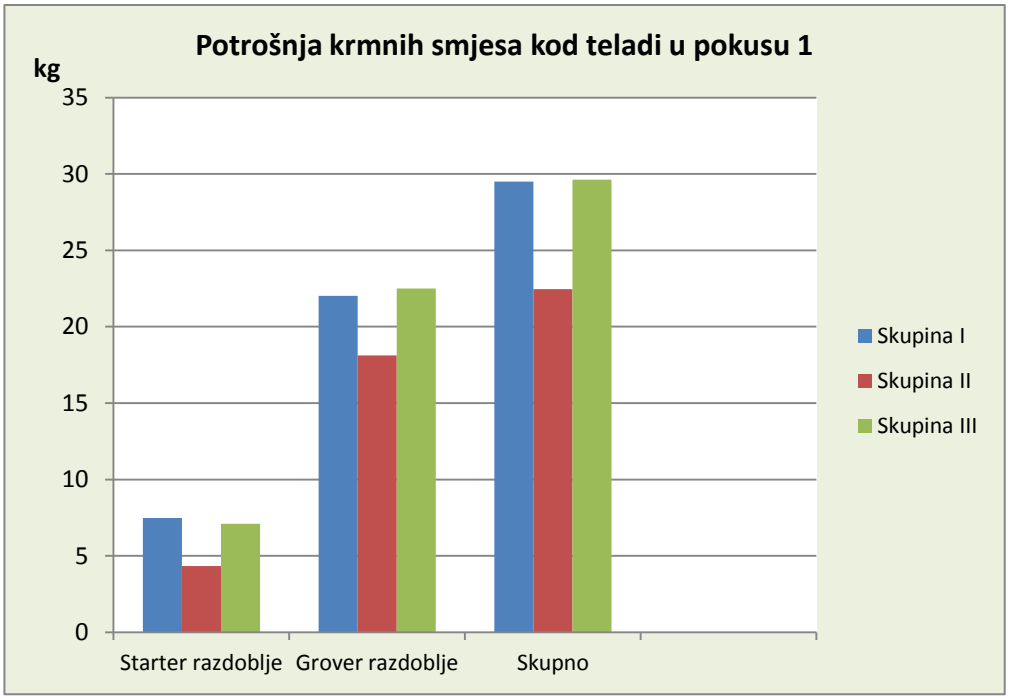
Gledajući potrošnju starter smjese prema spolu, ženska telad skupine III imala je najveću potrošnju (7,68 kg), nešto manju vrijednost postigla je ženska telad skupine I (7,61 kg), a najmanju potrošnju smjese imala je ženska telad skupine II (4,18 kg). Kod muške teladi najveću potrošnju starter smjese imala je telad skupine I (7,61 kg), zatim telad skupine III (6,70 kg), a najmanju muška telad skupine II (4,48 kg). Utvrđene razlike potrošnje starter smjese između spolova nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Tijekom ***grover razdoblja*** potrošnja grover smjese praćena po skupinama, zabilježena je najveća potrošnja smjese kod teladi u skupini III (22,51 kg), potom kod teladi skupine I (22,02 kg), a najmanju potrošnju ostvarila je telad skupine II (18,12 kg). Razlike u potrošnji smjese između pokusnih skupina u grover razdoblju nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Promatrajući potrošnju grover smjese prema spolu u grover razdoblju, u svim skupinama su bolju potrošnju hrane ostvarila ženska telad. I u ovom pokusnom razdoblju najveću potrošnju smjese ostvarila je ženska telad skupine III (26,00 kg), a potom ženska telad skupine I (23,23 kg), a najmanju telad skupine II (19,22 kg). Kod muške teladi najveću potrošnju grover smjese postigla je telad skupine I (20,58 kg), zatim muška telad skupine III (20,02 kg), a najmanju skupine II (17,03 kg). Razlike u potrošnji smjese u grover razdoblju praćeno prema spolu nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Gledano ***skupno*** (1+2 razdoblje), također je najveću potrošnju krmne smjese starter i grover postigla telad skupine III (29,62 kg), potom telad skupine I (29,50 kg), a najmanju skupina II (22,46 kg). Vrijednosti skupne potrošnje krmnih smjesa u skupinama III i I bile su statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na telad skupine II.

Potrošnja smjese skupno (1+2) praćena prema spolu potvrdila je kod ženske teladi skupine III (33,68 kg) najveće vrijednosti, potom kod ženske teladi skupine I (30,85 kg), a najmanju vrijednost kod ženske teladi skupine II (23,4 kg). Kod muške teladi ukupna potrošnja krmnih smjesa bila je najveća u skupini I (27,89 kg), potom u skupini III (26,71 kg), a najmanja u skupini II (21,52 kg). U sve tri skupine ženska telad je imala veću potrošnju krmne smjese od muške teladi. Razlike u ukupnoj potrošnji krmnih smjesa između spolova nisu bile i statistički značajne (P>0,05).



Grafikon 3. Potrošnja krmnih smjesa kod pokusne teladi u pokusu 1

5.1.4-1. Konverzija hrane

U Tablici 12. prikazana je konverzija hrane (mliječne zamjenice i krmne smjese) kod teladi tijekom starter i grover razdoblja, po skupinama i spolu.

Tablica 12. Prikaz konverzije hrane (krmne smjese i mliječne zamjenice) teladi u pokusu 1 tijekom starter i grover razdoblja, praćenih po skupinama i prema spolu, kg/kg

Razdoblje pokusa		Skupina I		Skupina II		Skupina III		P -vrijednost		
		muški	ženski	muški	ženski	muški	ženski	skupina	spol	Interakcija sxs
1. Starter razdoblje, kg/kg	x̄	2,08		1,50		1,37		0,0014	0,924	0,138
	sd	0,52		0,34		0,47		3:1; 2:1	NS	
	x̄	1,93	2,22	1,44	1,56	1,57	1,22			
	sd	0,51	0,53	0,41	0,29	0,55	0,20			
2. Grover razdoblje, kg/kg	x̄	2,58		2,36		2,79		0,379	0,658	0,325
	sd	0,58		0,67		0,49		NS	NS	
	x̄	2,39	2,75	2,56	2,17	2,93	2,65			
	sd	0,72	0,43	0,50	0,8	0,67	0,32			
3. Skupno (1+2), kg/kg	x̄	2,25		1,76		1,70		0,002	0,914	0,219
	sd	0,40		0,31		0,19		3:1; 2:1	NS	
	x̄	2,08	2,40	1,77	1,75	1,82	1,57			
	sd	0,50	0,27	0,33	0,31	0,20	0,05			

*(P<0,05) – signifikantno, **(P<0,01) – visoko signifikantno

Skupina I: starter smjesa (36,6% BNP, 16,5% BNŠ), grover smjesa (33,5% BNP i 15,8% BNŠ)
Skupina II: starter smjesa (49,1% BNP, 27,6% BNŠ), grover smjesa (48,0% BNP i 26,3% BNŠ)
Skupina III: starter smjesa (53,5% BNP, 36,5% BNŠ), grover smjesa (54,3% BNP i 34,6% BNŠ)

U ***prvom razdoblju*** pokusa gledano po skupinama, najbolju konverziju hrane ostvarila je telad pokusne skupine III (1,37 kg/kg), nešto slabiju konverziju imala je telad skupine II (1,50 kg/kg), a najlošiju konverziju hrane imala je telad skupine I (2,08 kg/kg). Utvrđene razlike konverzije hrane teladi u starter razdoblju između skupina su bile statistički vrlo značajne. Telad skupine III i II imala je statistički vrlo značajno bolju (P<0,01) konverziju hrane u odnosu na telad skupine I.

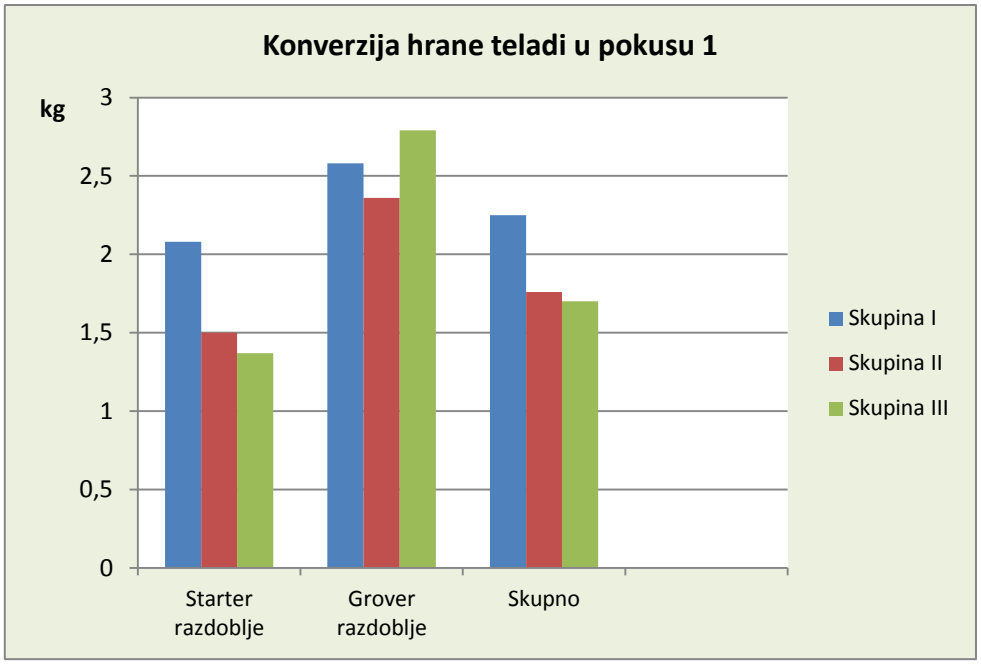
Promatrajući konverziju hrane teladi prema spolu, najbolja konverzija zabilježena je kod ženske teladi u skupini III (1,22 kg/kg), a najlošija konverzija kod ženske teladi u skupini I (2,22 kg/kg). Kod muške teladi najbolju konverziju je ostvarila telad skupine II (1,44 kg/kg), a najlošiju konverziju telad skupine I (1,93 kg/kg). Utvrđene razlike konverzije hrane teladi u starter razdoblju između spolova nisu bile statistički značajne (P>0,05).

U ***grover razdoblju*** konverzija hrane teladi praćena po skupinama bila je najbolja kod teladi u skupini II (2,36 kg/kg), nešto lošija u skupini I (2,58 kg/kg), a najlošija kod teladi skupine III (2,79 kg/kg). Ipak, utvrđene razlike konverzije hrane između pojedinih skupina u grover razdoblju nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Gledajući prema spolu, konverzija hrane u grover razdoblju je bila najbolja kod ženske teladi skupine II (2,17 kg/kg), a najlošija kod muške teladi skupine III (2,93 kg/kg). Dok je ženska telad skupine II i III imala bolju konverziju hrane od muške teladi, u skupini I je muška telad imala bolju konverziju (2,39 kg/kg). Razlike konverzije hrane u grover razdoblju po spolu nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Promatrajući konverziju hrane kod teladi ***skupno*** (1+2 razdoblje), utvrđena je najbolja konverzija hrane kod teladi u skupini III (1,70 kg/kg), nešto lošija kod teladi skupine II (1,76 kg/kg), a najlošija konverzija zabilježena je u skupini I (2,25 kg/kg). Vrijednosti konverzije hrane kod teladi skupine III i II bile su i statistički vrlo značajno bolje (P<0,01) u odnosu na telad skupine I.

Gledano prema spolu, u cijelom razdoblju pokusa, najbolju konverziju ostvarila je ženska telad skupine III (1,57 kg/kg), potom ženska telad skupine II (1,75 kg/kg), a najlošiju konverziju postigla je ženska telad skupine I (2,40 kg/kg). Dok je konverzija hrane u skupinama II i III bila bolja kod ženske teladi, u skupini I muška telad je imala bolju konverziju hrane. Razlike konverzije hrane teladi između spolova u cijelom razdoblju pokusa nisu bile statistički značajne (P>0,05).



Grafikon 4. Konverzija hrane (krmne smjese + mliječna zamjenica) teladi u pokusu 1.

POKUS 2

5.1.1-2 Tjelesna masa teladi tijekom pokusa 2

Tablica 13. Prikaz vrijednosti tjelesnih masa teladi po skupinama i prema spolu tijekom pokusa 2, u kg

Pokazatelj		Skupina I		Skupina II		Skupina III		P -vrijednost		
		muški	ženski	muški	ženski	muški	ženski	skupina	spol	Interakcija sxs
Tjelesna masa na početku pokusa, kg	x̄	39,85		40,80		41,17		0,794	0,457	0,796
	sd	4,26		4,60		2,84		NS	NS	
	x̄	41,00	38,70	40,70	40,90	41,80	40,38			
	sd	4,37	4,30	5,99	3,44	3,02	2,81			
Tjelesna masa na kraju starter razdoblja, kg	x̄	65,15		65,95		62,67		0,587	0,816	0,979
	sd	6,80		7,49		4,97				
	x̄	65,20	65,10	65,40	66,50	62,30	63,13	NS	NS	
	sd	6,69	7,70	9,82	5,39	4,44	6,25			
Tjelesna masa na kraju pokusa, kg	x̄	79,70		79,20		74,22		0,371	0,988	0,536
	sd	7,50		10,09		7,81		NS	NS	
	x̄	82,30	77.10	77,60	80,80	73,40	75,25			
	sd	8,17	6,56	13,89	5,45	9,29	6,70			

Skupina I: starter smjesa (36,6% BNP, 16,5% BNŠ), grover smjesa (33,5% BNP i 15,8% BNŠ)
Skupina II: starter smjesa (49,1% BNP, 27,6% BNŠ), grover smjesa (48,0% BNP i 26,3% BNŠ)
Skupina III: starter smjesa (53,5% BNP, 36,5% BNŠ), grover smjesa (54,3% BNP i 34,6% BNŠ)

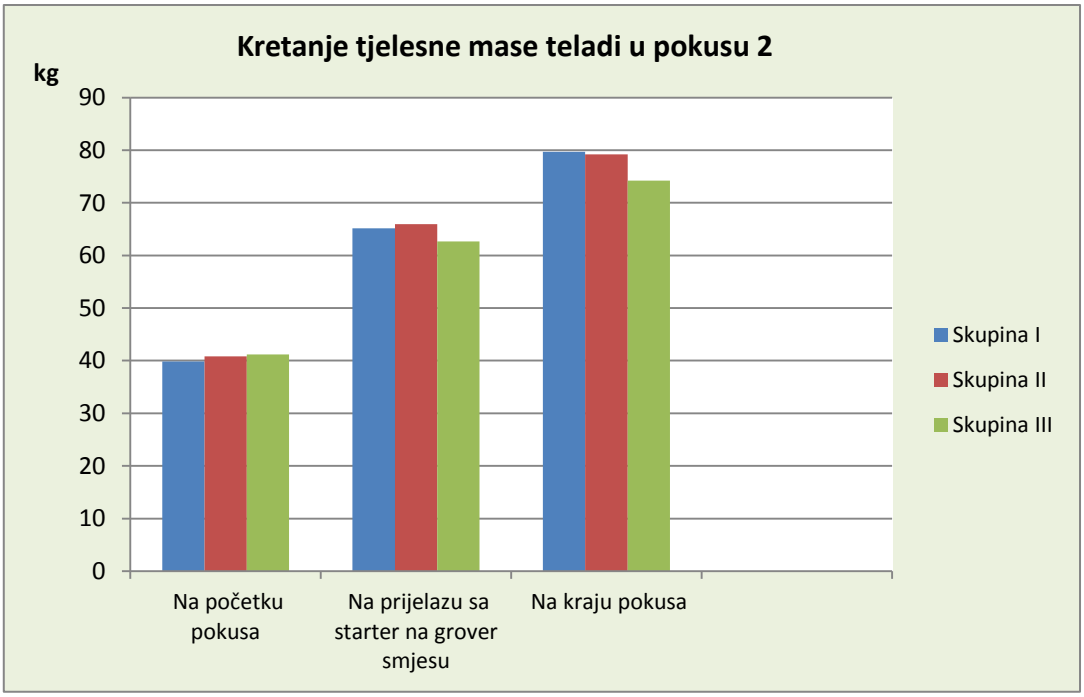
U Tablici 13. prikazane su vrijednosti tjelesne mase teladi po skupinama i spolu tijekom pokusa 2, u kg. Prosječne tjelesne mase teladi na početku pokusa bile su ujednačene, 39,85 kg u skupini I, 40,80 kg u skupini II, 41,17 kg u skupini III.

Tjelesna masa teladi mjerena po skupinama na prijelazu sa starter na grover smjesu (39. dana pokusa) bila je najveća u skupini II (65,95 kg), nešto manja u skupini I (65,15 kg), a najmanja u skupini III (62,67 kg), ali navedene razlike prosječnih tjelesnih masa između skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Promatrano prema spolu u starter razdoblju kod ženske teladi najveću tjelesnu masu postigla je telad skupine II (66,50 kg), potom skupine I (65,10 kg), a najmanju telad skupine III (63,13 kg). I kod muške teladi u starter razdoblju, najveću tjelesnu masu postigla je telad skupine II (65,40 kg), potom skupine I (65,20 kg), a najmanju skupine III (62,30 kg). Unutar skupina ženska telad u starter razdoblju postigla je veću tjelesnu masu u skupini II i III u odnosu na mušku telad, dok je u skupini I muška telad postigla veću tjelesnu masu od ženske teladi. Zabilježene vrijednosti tjelesnih masa između spolova nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Praćenjem tjelesne mase teladi po skupinama, na kraju pokusa (61. dan), najveću tjelesnu masu postigla je telad skupine I (79.70 kg), potom telad skupine II (79,20 kg), a najmanju skupine III (74,22 kg). Razlike prosječnih vrijednosti tjelesnih masa teladi između skupina na kraju pokusa nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Promatrano prema spolu i na kraju pokusa, ženska telad skupine II postigla je najveću tjelesnu masu (80,80 kg), nešto manju telad skupine I (77,10 kg), a najmanju telad u skupini III (75,25 kg). Najveću tjelesnu masu kod muške teladi na kraju pokusa postigla je telad skupine I (82,30 kg), potom telad skupine II (77,60 kg), a najmanju telad skupine III (73,40 kg). U skupini II i III ženska telad postigla je veću tjelesnu masu u odnosu na mušku telad, dok je u skupini I muška telad postigla veću tjelesnu masu od ženske teladi. Evidentirane razlike prosječnih tjelesnih masa između spolova nisu bile i statistički značajne (P>0,05).



Grafikon 5. Kretanje tjelesne mase teladi u pokusu 2.

5.1.2-2 Dnevni prirast

U Tablici 14. prikazani su prosječni dnevni prirasti teladi po skupinama i spolu tijekom pokusa 2.

Tablica 14. Prikaz prosječnih dnevnih prirasta teladi po skupinama i spolu tijekom pokusa 2, u kg

Razdoblje pokusa		Skupina I		Skupina II		Skupina III		P -vrijednost		
		muški	ženski	muški	ženski	muški	ženski	skupina	spol	Interakcija sxs
1. Starter razdoblje, kg	x̄	0,71		0,64		0,58		0,147 NS	0,709 NS	0,770
	sd	0,15		0,118		0,125				
	x̄	0,72	0,69	0,61	0,67	0,57	0,59			
	sd	0,166	0,157	0,118	0,122	0,148	0,109			
2. Grover razdoblje, kg	x̄	0,59		0,61		0,49		0,335 NS	0,286 NS	0,642
	sd	0,11		0,247		0,21				
	x̄	0,66	0,52	0,60	0,62	0,54	0,42			
	sd	0,107	0,060	0,281	0,241	0,188	0,243			
3. Skupno (1+2), kg	x̄	0,65		0,63		0,54		0,105 NS	0,657 NS	0,526
	sd	0,081		0,124		0,111				
	x̄	0,68	0,63	0,60	0,65	0,52	0,57			
	sd	0,08	0,08	0,15	0,10	0,13	0,08			

Skupina I: starter smjesa (36,6% BNP, 16,5% BNŠ), grover smjesa (33,5% BNP i 15,8% BNŠ)
Skupina II: starter smjesa (49,1% BNP, 27,6% BNŠ), grover smjesa (48,0% BNP i 26,3% BNŠ)
Skupina III: starter smjesa (53,5% BNP, 36,5% BNŠ), grover smjesa (54,3% BNP i 34,6% BNŠ)

Prosječan dnevni prirast teladi u ***starter razdoblju*** promatrano po skupinama bio je najveći u skupini I (0,71 kg), nižu vrijednost zabilježila su telad skupine II (0,64 kg), a najmanju vrijednost telad skupine III (0,58 kg). Utvrđene razlike prosječnih dnevnih prirasta u starter razdoblju između skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05).

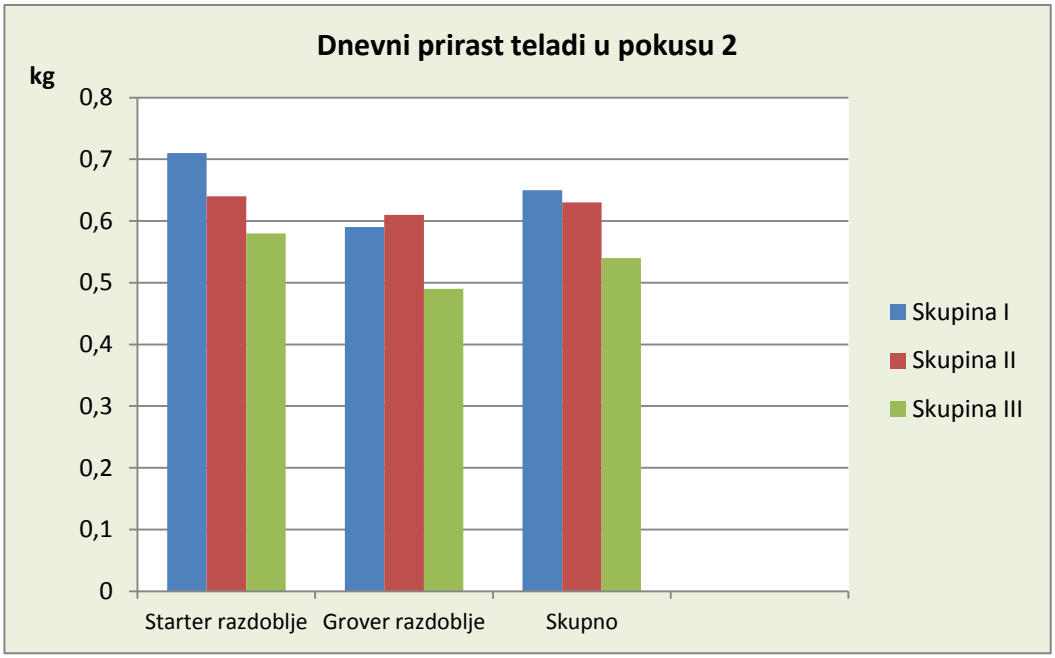
Promatrajući prema spolu dnevni prirast u starter razdoblju bio je najveći kod muške teladi u skupini I (0,72 kg). Prosječni dnevni prirasti u skupinama II i III, bili su veći kod ženske teladi (0,67 kg, odnosno 0,59 kg). Ipak ženska telad u prvoj skupini ostvarila je veći dnevni prirast (0,69 kg) u odnosu na žensku telad skupine II i III. Niti razlike u dnevnim prirastima između spolova u starter razdoblju nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Prosječni dnevni prirast u ***grover razdoblju*** praćen po skupinama bio je najveći u skupini II (0,61 kg), a potom u skupini I (0,59 kg), i najmanji u skupini III (0,49 kg). Utvrđene razlike dnevnih prirasta teladi između skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Promatrajući prema spolu i u grover razdoblju muška telad skupine I ostvarila je najveći dnevni prirast (0,66 kg). Bolje dnevne priraste ostvarila je muška telad skupine I i III (0,66 kg, odnosno 0,54 kg), dok je ženska telad u skupini II imala veće priraste (0,62 kg). Razlike dnevnih prirasta niti između spolova nisu bile statistički značajne u trima pokusnim skupinama (P>0,05).

Promatrajući dnevni prirast ***skupno***, za cijelo razdoblje pokusa (1+2) po skupinama, najveći dnevni prirast postigla je telad skupine I (0,65 kg), potom telad skupine II (0,63 kg), a najmanji skupine III (0,54 kg). Niti skupno gledano utvrđene razlike dnevnih prirasta između pojedinih skupina teladi nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Dnevni prirasti skupno (1+2) praćeni prema spolu potvrdili su najveće vrijednosti kod muške teladi skupine I (0,68 kg). Prosječni dnevni prirasti u skupinama II i III bili su veći kod ženske teladi (0,65 kg, odnosno 0,57 kg). Uspoređujući žensku telad najveći dnevni prirast postigla je telad skupine II (0,65 kg) potom skupine I (0,63 kg), a najmanji skupine III (0,57 kg). Utvrđene razlike dnevnih prirasta niti između spolova praćene skupno (1+2) nisu bile statistički značajne (P>0,05).



Grafikon 6. Dnevni prirast teladi u pokusu 2.

5.1.3 -2 Potrošnja krmne smjese

U Tablica 15. prikazana je potrošnja krmne smjese teladi u pojedinim razdobljima pokusa praćena po skupinama i prema spolu u pokusa 2.

Tablica 15. Prikaz potrošnje krmne smjese teladi po skupinama, spolu i razdobljima tijekom pokusu 2, u kg

Razdoblje pokusa		Skupina I		Skupina II		Skupina III		P vrijednost		
		muški	ženski	muški	ženski	muški	ženski	skupina	spol	Interakcija sxs
1. Starter razdoblje, kg	$\bar{x}$ sd	8,57 1,72		7,02 1,04		7,19 1,42		0,025 1:2; 1:3	0,026	0,415
	$\bar{x}$ sd	9,45 0,84	7,70 2,00	7,15 1,33	6,90 0,78	7,85 1,67	6,38 0,25			
2. Grover razdoblje, kg	$\bar{x}$ sd	27,85 0,94		24,8 1,93		20,83 1,61		0,000001 1:2; 1:3; 2:3	0,00008	0,447
	$\bar{x}$ sd	28,70 0,45	27,00 0,00	25,60 2,61	24,00 00,00	22,10 0,55	19,25 0,71			
3. Skupno (1+2), kg	$\bar{x}$ sd	36,42 2,31		31,82 2,75		28,03 2,69		0,000001 1:2; 1:3; 2:3	0,0002	0,412
	$\bar{x}$ sd	38,15 0,74	34,7 2,00	32,75 3,77	30,9 0,78	29,95 1,92	25,63 0,70			

*(P<0,05) – signifikantno, **(P<0,01) – visoko signifikantno

Skupina I: starter smjesa (36,6% BNP, 16,5% BNŠ), grover smjesa (33,5% BNP i 15,8% BNŠ)
Skupina II: starter smjesa (49,1% BNP, 27,6% BNŠ), grover smjesa (48,0% BNP i 26,3% BNŠ)
Skupina III: starter smjesa (53,5% BNP, 36,5% BNŠ), grover smjesa (54,3% BNP i 34,6% BNŠ)

Praćenjem potrošnje hrane kod pokusne teladi po skupinama u ***starter razdoblju***, najveća potrošnja smjese zabilježena je u teladi pokusne skupine I (8,57 kg), potom u skupini III (7,19 kg), a najmanja u skupini II (7,02 kg). Zabilježene različite vrijednosti potrošnje smjese između skupina bile su i statistički značajne. Dakle, potrošnja starter smjese kod teladi skupine I bila je statistički značajno bolja (P<0,05) u odnosu na telad skupine II i III.

Promatrajući potrošnju starter smjese prema spolu u pokusu 2, najveću potrošnju starter smjese postigla je muška telad skupine I (9,45 kg), potom skupine III (7,85 kg), a najmanju skupine II (7,15 kg). I kod ženske teladi najveću potrošnju smjese postigla je telad skupine I (7,70 kg), potom telad skupine II (6,90 kg), a najmanju telad skupine III (6,38 kg). Muška telad je imala statistički značajno veću (P<0,05) potrošnju starter smjese u odnosu na žensku telad.

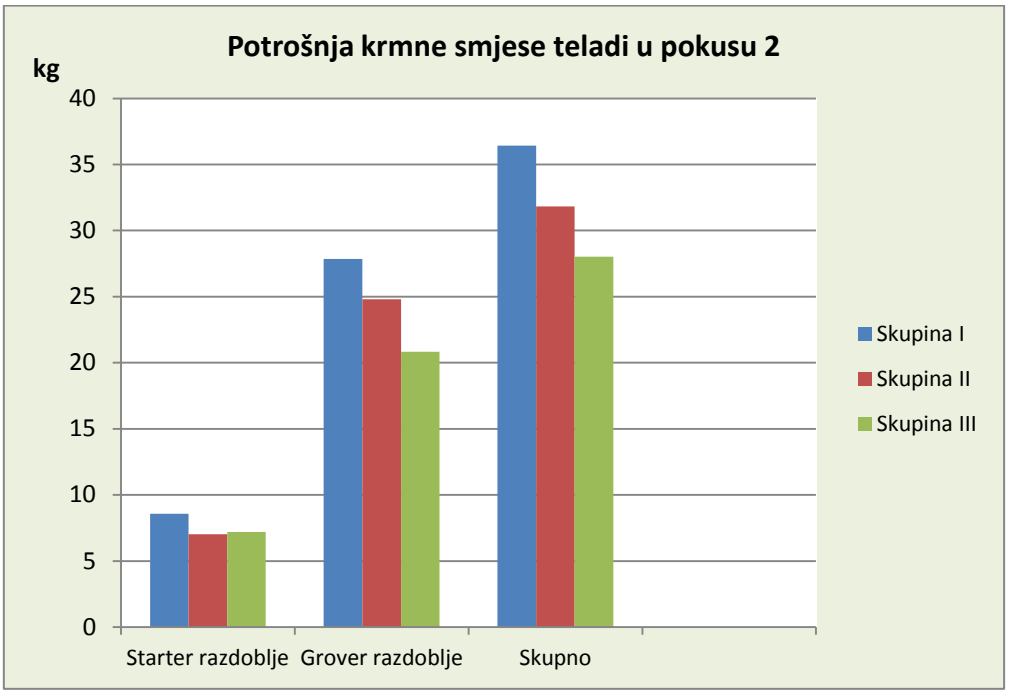
Tijekom ***grover razdoblja*** potrošnja grover smjese praćene po skupinama, potvrdila je najveću potrošnja smjese kod teladi u skupini I (27,85 kg), potom kod teladi u skupini II (24,8 kg), a najmanju potrošnju kod teladi skupine III (20,83 kg). Zabilježene različite vrijednosti potrošnje smjese između skupina bile su i statistički značajne. Potrošnja grover smjese kod teladi skupne I bila je statistički vrlo značajno bolja (P<0,01) u odnosu na skupinu II i III. Na istoj razini statističke značajnosti (P<0,01), telad skupina II postigla bolju potrošnju grover smjese u odnosu na skupinu III.

Promatrajući potrošnju grover smjese prema spolu u grover razdoblju, najveću potrošnju postigla je muška telad skupine I (28,70 kg), potom muška telad skupine II (25,60 kg), a najmanju telad skupine III (22,10 kg). Kod ženske teladi također najveću potrošnju grover smjese postigla je telad skupine I (27 kg), potom telad skupine II (24 kg), a najmanju telad skupine III (19,25 kg). Evidentirana prosječna potrošnja grover smjese kod muške teladi bila je statistički vrlo značajno veća (P<0,01) u odnosu na žensku telad.

Promatrajući potrošnju krmne smjese skupno (1+2 razdoblje), najveću ukupnu potrošnju starter i grover smjese postigla je telad skupine I (36,42 kg), potom telad skupine II (31,82 kg), a najmanju telad skupine III (28,03 kg). Navedene različite vrijednosti ukupne potrošnje starter i grover smjese po skupinama bile su i statistički značajne. Telad skupine I postigla je statistički vrlo značajno bolju potrošnju krmne smjese (P<0,01) u odnosu na telad skupine II i III, dok je telad skupine II imala statistički vrlo značajno bolju potrošnju krmne smjese (P<0,01) u odnosu na skupinu III.

Gledajući potrošnju krmnih smjesa skupno prema spolu (1+2 razdoblje) veću ukupnu potrošnju starter i grover smjese i u ovom razdoblju postigla je muška telad. Najveću potrošnju krmnih smjesa postigla je telad skupine I (38,15 kg), potom telad skupine II (32,75 kg), a najmanju telad skupine III (29,95 kg). Uspoređujući žensku telad najveću ukupnu potrošnju starter i grover smjese postigla je telad skupine I (34,7 kg), potom telad skupine II (30,9 kg), a najmanju telad skupine III (25,63 kg). Potrošnja krmnih smjesa u cijelom

razdoblju pokusa je bila statistički vrlo značajno veća (P<0,01) kod muške teladi u odnosu na žensku telad.



Grafikon 7. Potrošnja krmne smjese teladi u pokusu 2.

5.1.4.-2 Konverzija hrane

U Tablici 16. prikazana je konverzija hrane (mliječna zamjenica i krmne smjese) kod teladi tijekom starter i grover razdoblja, po skupinama i spolu.

Tablica 16. Prikaz konverzije hrane (krmne smjese i mliječna zamjenica) teladi u pokusu 2 tijekom starter i grover razdoblja, praćenih po skupinama i prema spolu, kg/kg

Razdoblje pokusa		Skupina I		Skupina II		Skupina III		P vrijednost		
		muški	ženski	muški	ženski	muški	ženski	skupina	spol	Interakcija sxs
1. Starter razdoblje, kg/kg	x̄	1,53		1,47		1,74		0,201 NS	0,175 NS	0,765
	sd	0,29		0,29		0,34				
	x̄	**1,62**	**1,44**	**1,49**	**1,44**	**1,84**	**1,60**			
	sd	0,26	0,31	0,25	0,34	0,32	0,36			
2. Grower razdoblje, kg/kg	x̄	3,07		3,52		4,08		0,510 NS	0,934 NS	0,656
	sd	0,63		1,61		2,59				
	x̄	**2,61**	**3,54**	**3,77**	**3,27**	**4,20**	**3,94**			
	sd	0,40	0,43	1,50	1,86	2,32	3,27			
3. Skupno (1+2), kg/kg	x̄	2,04		2,04		2,27		0,465 NS	0,172 NS	0,394
	sd	0,22		0,42		0,52				
	x̄	**2,01**	**2,07**	**2,17**	**1,92**	**2,46**	**2,03**			
	sd	0,21	0,26	0,50	0,33	0,60	0,31			

Skupina I: starter smjesa (36,6% BNP, 16,5% BNŠ), grover smjesa (33,5% BNP i 15,8% BNŠ)

Skupina II: starter smjesa (49,1% BNP, 27,6% BNŠ), grover smjesa (48,0% BNP i 26,3% BNŠ)
Skupina III: starter smjesa (53,5% BNP, 36,5% BNŠ), grover smjesa (54,3% BNP i 34,6% BNŠ)

U ***starter razdoblju*** pokusa 2 gledano po skupinama najbolju konverziju hrane ostvarila je telad pokusne skupine II (1,47 kg), nešto lošiju konverziju imala je telad skupine I (1,53 kg), a najlošiju konverziju hrane imala je telad skupine III (1,74 kg). Utvrđene razlike konverzije hrane teladi u starter razdoblju između skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05).

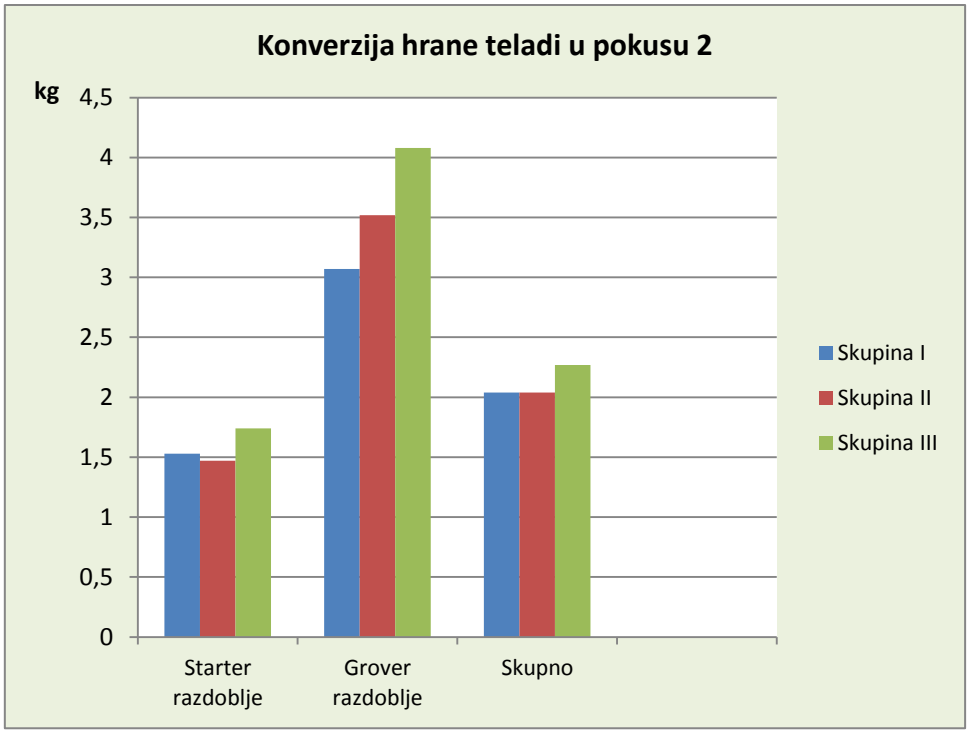
Konverziju hrane teladi promatrana prema spolu bila je najbolja kod ženske teladi pokusne skupine I i II (1,44 kg), a najlošija konverzija kod ženske teladi skupine III (1,60 kg). Kod muške teladi najbolju konverziju hrane ostvarila je telad skupine II (1,49 kg), nešto lošiju telad skupine I (1,62 kg), a najošiju telad skupine III (1,84 kg). U sve tri skupine muška telad je imala lošiju konveriziju hrane u odnosu na žensku telad, a utvrđene razlike konverzije hrane teladi u starter razdoblju između spolova nisu bile statistički značajne (P>0,05).

U ***grover razdoblju*** konverzija hrane teladi gledano po skupinama bila je najbolja kod teladi u skupini I (3,07 kg), nešto lošija kod teladi u skupini II (3,52 kg), a najlošija kod teladi skupine III (4,08 kg). Razlike konverzije hrane utvrđene između pojedinih skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Gledajući prema spolu, konverzija hrane u grover razdoblju je bila najbolja kod muške teladi u pokusnoj skupini I (2,61 kg), nešto veća u skupini II (3,77 kg), a najlošija u skupini III (4,20 kg). Uspoređujući žensku telad najbolju konverziju hrane ostvarila je telad pokusne skupine II (3,27 kg), nešto veću telad skupine I (3,54 kg), a najlošiju telad skupine III (3,94 kg). Promatrajući konverziju hrane u grover razdoblju prema spolovima, muška telad u skupini I imala je bolju konverziju hrane u odnosu na žensku telad, dok je ženska telad u skupini II i III ostvarila bolju konverziju hrane u odnosu na mušku telad. Razlike konverzije hrane u grover razdoblju po spolu nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Promatrajući konverziju hrane kod teladi ***skupno*** (1+2) starter i grover razdoblje, utvrđena je najbolja konverzija hrane u skupini I i II (2,04 kg), a nešto veća u skupini III (2,27 kg). Utvrđene razlike konverzije hrane teladi između skupina u cijelom razdoblju pokusa nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Gledano prema spolu u cijelom razdoblju pokusa, najbolju konverziju hrane ostvarila je ženska telad skupine II (1,92 kg), potom muška telad skupine I (2,01), a najlošiju konverziju ostvarila je muška telad skupine III (2,46 kg). Konverzija hrane u pokusnim skupinama II i III bila je bolja kod ženske teladi, dok je u skupini I muška telad imala bolju konverziju hrane. Razlike konverzije hrane teladi gledano prema spolovima u cijelom razdoblju pokusa nisu bile statistički značajne (P>0,05).



Grafikon 8. Konverzija hrane teladi (krmne smjese i mliječna zamjenica) u pokusu 2.

5.2. Rezultati hematoloških i biokemijskih pokazatelja krvi i acidobaznog statusa teladi

U uzorcima krvi pokusne teladi uzorkovane 15. i 61. dana pokusa utvrđene su vrijednosti sljedećih hematoloških pokazatelja: broj leukocita, eritrocita, trombocita i koncentracija hemoglobina, hematokrit, prosječan sadržaj hemoglobina po eritrocitu (MCH), prosječan volumen (MCV), prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitu (MCHC).

Od biokemijskih pokazatelja utvrđene su vrijednosti: glukoze, ureje, triglicerida, kolesterola, lipoproteina visoke gustoće (HDL), ukupni proteini, albumini i β-hidroksimaslačna kiselina (β-HMK). Kod acido-baznog statusa utvrđene su vrijednosti: parcijalnih tlakova CO_2 i O_2, koncentracija elektrolita Na^+, K^+ i Cl^-, koncentracija CO_2, HCO_3^-, zasićenost krvi O_2, anionski procjep i količina baza u krvi.

5.2.1-1 Hematološki pokazatelji

U Tablici 17 i 18. prikazane su vrijednosti istraživanih hematoloških pokazatelja u krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 1, prikazanih po skupinama i prema spolu teladi.

Tablica 17. Hematološka pretraga krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 1, praćeno po skupinama

Pokazatelji		Skupine			P–skupine
		I	II	III	
15. dan pokusa 1					
WBC, (10^9/L)	$\overline{x}$	11,34	9,42	14,27	0,0219
	sd	4,33	2,87	4,45	3:2
RBC, (10^{12}/L)	$\overline{x}$	7,80	7,41	8,36	0,1339
	sd	1,22	1,70	0,72	
PLT, (10^9/L)	$\overline{x}$	878,18	1281	775,08	0,3113
	sd	128,65	1419	297,15	
HGB, (g/L)	$\overline{x}$	84,73	78,17	95,08	0,021
	sd	13,45	20,99	10,17	3:2
HCT, (L/L)	$\overline{x}$	0,26	0,25	0,30	0,0359
	sd	0,05	0,07	0,03	3:2
MCH, (pg)	$\overline{x}$	10,87	10,48	11,37	0,0248
	sd	0,58	0,81	0,89	3:2
MCV, (fL)	$\overline{x}$	34,14	33,44	35,91	0,0350
	sd	1,74	2,51	2,68	3:2
MCHC, (g/L)	$\overline{x}$	318,64	313,5	317	0,3375
	sd	10,72	6,42	8,89	

Nastavak tablice 17.					
Pokazatelji		Skupine			P-skupine
		I	II	III	
61. dan pokusa					
WBC, (10^9/L)	$\bar{x}$	9,04	10,62	11,57	0,2151
	sd	2,54	3,15	4,10	
RBC, (10^{12}/L)	$\bar{x}$	9,27	10,13	8,97	0,1119
	sd	0,70	2,34	0,95	
PLT, (10^9/L)	$\bar{x}$	523	1090,33	869,92	0,0579
	sd	107,24	878,73	453,15	
HGB, (g/L)	$\bar{x}$	100,54	97,5	95,17	0,7403
	sd	8,52	22,38	11,11	
HCT, (L/L)	$\bar{x}$	0,32	0,32	0,29	0,4019
	sd	0,025	0,079	0,03	
MCH, (pg)	$\bar{x}$	10,84	9,66	10,67	0,0018
	sd	0,56	0,73	1,41	3,1:2
MCV, (fL)	$\bar{x}$	34,48	31,17	32,88	0,0015
	sd	1,45	1,86	2,79	3,1:2
MCHC, (g/L)	$\bar{x}$	314,64	309,58	323,67	0,0006
	sd	7,32	9,91	17,42	3:1,2

*(P<0,05) – signifikantno, **(P<0,01) – visoko signifikantno

WBC – broj leukocita, RBC – broj eritrocita, PLT – broj trombocita, HGB – koncentracija hemoglobina, HCT – Hematokrit, MCH – prosječni sadržaj hemoglobina u eritrocitu, MCV – posječni volumen eritrocita, MCHC – prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitu, $\bar{x}$ *- aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija*

Petnaestog (15.) ***dana*** pokusa utvrđeno je da telad skupine III imala statistički značajno veći (P<0,05) broj ukupnih leukocita u odnosu na skupinu II (14,27: 9,42). Prosječan broj eritrocita (RBC) po skupinama bio je ujednačen i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05). Koncentracija hemoglobina (HGB) u skupini III bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na skupinu II (95,08 : 78,17). Hematokrit (HCT) u skupini III bio je statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na skupinu II (0,30 : 0,25). Prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitu (MCH) u skupini III bio je statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na skupinu II (11,37 : 10,48). Prosječan volumen eritrocita (MCV) u skupini III bio je statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na skupinu II (35,91 : 33,44). Prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitu (MCHC), bila je ujednačena između skupina i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05).

Šezdeset prvi (61.) ***dan*** pokusa 1 prosječan broj leukocita (WBC) između skupina bio je ujednačen i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05). Prosječan saržaj hemoglobina u eritrocitu (MCH) u skupini I i III bio je statistički visoko značajno veći (P<0,01) u odnosu na telad skupine II (10,84 i 10,67 : 9,66). Prosječan volumen eritrocita (MCV) kod teladi u skupini I i III bio je statistički visoko značajno veći (P<0,01) u odnosu na telad skupine II (34,48 i 32,88 : 31,18). Prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitu (MCHC) kod teladi

skupine III bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na telad skupine I i II (323,67 : 314,64 i 309,58).

Tablica 18. Hematološka pretraga krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 1 praćeno prema spolu

Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-interakcija SxS[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
15.dan pokusa 1									
WBC, (10^9/L)	$\overline{x}$ sd	9,28 2,19	13,07 5,07	9,22 2,66	9,62 3,31	14,83 5,51	13,50 2,75	0,4835	0,3098
RBC, (10^{12}/L)	$\overline{x}$ sd	7,05 0,41	8,43 1,35	6,62 0,89	8,21 2,02	8,20 0,57	8,57 0,91	0,0088	0,4251
PLT, (1^9/L)	$\overline{x}$ sd	887,00 131,09	870,83 138,61	933,17 210,44	1629,33 2024,94	895,43 250,83	606,60 295,99	0,6605	0,3707
HGB, (g/L)	$\overline{x}$ sd	77,60 10,262	90,67 13,58	70,33 11,74	86,00 26,161	91,14 10,04	100,60 8,264	0,017	0,8773
HCT, (L/L)	$\overline{x}$ sd	0,24 0,028	0,29 0,04	0,23 0,03	0,27 0,085	0,29 0,032	0,32 0,024	0,016	0,8348
MCH, (pg)	$\overline{x}$ sd	10,98 0,786	10,78 0,40	10,62 0,93	10,35 0,718	11,11 0,958	11,72 0,726	0,860	0,3434
MCV, (fL)	$\overline{x}$ sd	34,02 1,92	34,23 1,75	33,97 2,69	32,92 2,43	35,17 2,76	36,94 2,47	0,705	0,3699
MCHC, (g/L)	$\overline{x}$ sd	322,60 6,95	315,33 12,75	312,67 7,23	314,33 6,06	316,14 8,59	318,20 10,18	0,700	0,3882
Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-interakcija SxS[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
61.dan pokusa 1									
WBC, (10^9/L)	$\overline{x}$ sd	7,70 1,63	10,15 2,74	11,48 3,87	9,75 2,23	12,50 5,08	10,28 1,98	0,6602	0,204
RBC, (10^{12}/L)	$\overline{x}$ sd	9,20 0,623	9,33 0,809	9,12[b] 1,31	11,14[a] 2,81	9,43 0,797	8,33 0,813	0,4801	0,041
PLT, (10^9/L)	$\overline{x}$ sd	578,40 123,29	476,83 72,21	655,17[b] 132,30	1525,50[a] 1107,59	980,57 530,95	715,00 300,69	0,3663	0,0326
HGB, (g/L)	$\overline{x}$ sd	100,20 8,76	100,83 9,15	90,00 10,75	105,00 29,18	93,57 13,81	97,40 6,54	0,2257	0,5055
HCT, (L/L)	$\overline{x}$ sd	0,32 0,023	0,32 0,029	0,29 0,036	0,35 0,102	0,30 0,038	0,29 0,018	0,3574	0,1791
MCH, (pg)	$\overline{x}$ sd	10,90 0,690	10,80 0,490	9,93 0,821	9,38 0,571	9,90[b] 1,00	11,76[a] 1,21	0,1646	0,0034
MCV, (fL)	$\overline{x}$ sd	34,90 1,73	34,13 1,22	31,42 1,97	30,93 1,89	31,61 2,28	34,66 2,64	0,3855	0,0523
MCHC, (g/L)	$\overline{x}$ sd	312,20 9,94	316,67 4,18	315,67[a] 7,63	303,50[b] 8,31	312,86[b] 10,53	338,80[a] 13,31	0,0638	0,0001

[1] *– interakcija između skupina i spola*

WBC – broj leukocita, RBC – broj eritrocita, PLT – broj trombocita, HGB – koncentracija hemoglobina, HCT – Hematokrit, MCH – prosječni sadržaj hemoglobina u eritrocitu, MCV – posječni volumen eritrocita, MCHC – prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitu, , $\overline{x}$ *- aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija*

Petnaestog (15.) ***dana*** pokusa promatrano između spolova utvrđeno je da je ženska telad imala statistički visoko značajno (P<0,01) veći broj eritrocita u odnosu na mušku telad. Koncentracija hemoglobina i HCT u ženske teladi bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na mušku telad.

Šezdeset prvi (61.) ***dan*** pokusa prema interakciji skupine i spola broj eritrocita i trombocita u ženske teladi u skupini II bio je značajno veći (P<0,05) u odnosu na mušku telad. U III skupini ženska telad je imala značajno veći (P<0,05) sadržaj hemoglobina u eritrocitu i vrlo značajno veću (P<0,01) koncentraciju hemoglobina u eritrocitu u odnosu na mušku telad. U II skupini koncentracija hemoglobina u eritrocitu muške teladi bila vrlo značajno veća (P<0,01) u odnosu na žensku telad.

5.2.1-2 Hematološki pokazatelji

U Tablici 19. i 20. prikazane su vrijednosti istraživanih hematoloških pokazatelja u krvi teladi 15. i 61. dan pokusa, po skupinama i spolu teladi u pokusu 2.

Tablica 19. Hematološka pretraga krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeno po skupinama

Pokazatelji		Skupine			P–skupina
		I	II	III	
15. dan pokusa 2					
WBC, (10^9/L)	$\overline{x}$	12,88	11,96	15,63	0,364007
	sd	4,63	2,08	8,28	
RBC, (10^{12}/L)	$\overline{x}$	7,50	7,95	8,42	0,316257
	sd	1,09	0,92	1,67	
PLT, (10^9/L)	$\overline{x}$	1184,4	1320,1	1391,9	0,914457
	sd	797,88	875,61	1538,85	
HGB, (g/L)	$\overline{x}$	93,4	79,3	86,2	0,210558
	sd	15,44	18,49	20,55	
HCT, (L/L)	$\overline{x}$	0,26	0,27	0,28	0,674901
	sd	0,054	0,041	0,067	
MCH, (pg)	$\overline{x}$	11,11	10,6	10,17	0,076925
	sd	0,99	1,04	0,78	
MCV, (fL)	$\overline{x}$	34,01	33,78	32,93	0,567119
	sd	2,94	1,54	2,34	
MCHC, (g/L)	$\overline{x}$	323,6	313,6	308,6	0,085330
	sd	18,70	14,33	8,29	

Nastavak tablice 19					
Pokazatelji		Skupine			P–skupina
		I	II	III	
61. dan pokusa 2					
WBC, (10^9/L)	$\overline{X}$ sd	8,47 1,65	9,67 2,63	10,84 3,18	0,158332
RBC, (10^{12}/L)	$\overline{X}$ sd	10,44 1,07	9,79 0,85	10,88 1,01	0,051042
PLT, (10^9/L)	$\overline{X}$ sd	1221,78 1629,13	1124 1276,37	1048,67 942,96	0,993797
HGB, (g/L)	$\overline{X}$ sd	101,8 11,88	94 10,75	104,78 9,93	0,112339
HCT, (L/L)	$\overline{X}$ sd	0,33 0,04	0,31 0,03	0,34 0,03	0,137551
MCH, (pg)	$\overline{X}$ sd	9,78 0,83	9,62 0,96	9,68 0,70	0,913703
MCV, (fL)	$\overline{X}$ sd	32,03 2,11	31,77 2,35	31,46 1,44	0,819352
MCHC, (g/L)	$\overline{X}$ sd	304,8 9,17	302,3 8,89	306,9 8,80	0,582360

WBC – broj leukocita, RBC – broj eritrocita, PLT – broj trombocita, HGB – koncentracija hemoglobina, HCT – Hematokrit, MCH – prosječni sadržaj hemoglobina u eritrocitu, MCV – posječni volumen eritrocita, MCHC – prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitu, $\overline{X}$ *- aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija*

Prosječne vrijednosti niti kod jednog pokazatelja kompletne krvne slike nisu bile statistički značajne ***petnaestog*** (15.) ***dana***, a niti ***šezdeset prvog*** (61.) ***dana*** između teladi triju pokusnih skupina.

Tablica 20. Hematološka pretraga krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeno po spolu

Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-intereakcija SxS[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
15. dan pokusa 2									
WBC, (10^9/L)	$\overline{X}$	13,08	12,68	13,18	10,74	15,04	16,22	0,6217	0,8645
	sd	4,54	5,24	1,14	2,18	3,96	11,73		
RBC, (10^{12}/L)	$\overline{X}$	7,17	7,83	7,84	10,74	8,31	8,53	0,6631	0,7556
	sd	0,896	1,27	0,95	0,969	1,77	1,77		
PLT, (10^9/L)	$\overline{X}$	1506,00	862,80	1034,6	1605,6	901,80	1882,0	0,8493	0,2039
	sd	1067,62	184,33	85,30	1230,4	222,93	2162,8		
HGB, (g/L)	$\overline{X}$	96,20	90,60	88,00	92,60	86,80	85,60	0,3061	0,0989
	sd	12,62	18,92	11,16	14,22	20,07	23,37		
HCT, L/L	$\overline{X}$	0,24	0,28	0,27	0,27	0,28	0,28	0,6003	0,6278
	sd	0,04	0,056	0,047	0,038	0,066	0,07		
MCH, (pg)	$\overline{X}$	10,72	11,50	11,20	10,00	10,42	9,92	0,3493	0,0561
	sd	1,18	0,69	0,88	0,88	0,71	0,84		
MCV, (fe)	$\overline{X}$	32,88	35,14	33,74	33,82	33,36	32,50	0,6143	0,3236
	sd	3,25	2,39	1,93	1,27	2,21	2,64		
MCHC, (g/L)	$\overline{X}$	319,4	327,80	318,2	309,00	311,80	305,40	0,656	0,3664
	sd	22,88	14,822	16,84	11,20	3,27	10,88		

Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-interakcija SxS[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
61.dan pokusa 2									
WBC, (10^9/L)	$\overline{X}$	8,72	8,22	9,56	9,78	12,80	8,40	0,0610	0,1196
	sd	1,81	1,65	2,05	3,37	3,01	0,770		
RBC, (10^{12}/L)	$\overline{X}$	10,74	10,13	9,28	10,31	10,57	11,26	0,3752	0,1422
	sd	1,13	1,03	0,813	0,562	1,25	0,546		
PLT, (10^9/L)	$\overline{X}$	1870,40	411,00	655,00	1593,0	829,20	1323,0	0,2024	0,2642
	sd	2016,04	283,87	245,16	1747,9	160,87	1468,3		
HGB, (g/L)	$\overline{X}$	102,00	101,60	91,00	97,00	102,60	107,50	0,9068	0,5869
	sd	14,78	9,94	4,80	14,65	11,61	8,10		
HCT, (L/L)	$\overline{X}$	0,34	0,33	0,30	0,32	0,33	0,35	0,8008	0,4871
	sd	0,047	0,037	0,015	0,039	0,03	0,02		
MCH, (pg)	$\overline{X}$	9,50	10,06	9,86	9,38	9,76	9,58	0,3839	0,6010
	sd	0,768	0,879	0,976	0,996	0,77	0,690		
MCV, (fe)	$\overline{X}$	31,34	32,72	32,46	31,08	31,64	31,23	0,3160	0,5614
	sd	2,31	1,87	2,49	2,24	1,44	1,62		
MCHC, (g/L)	$\overline{X}$	302,60	307,00	303,60	301,00	307,40	306,25	0,5820	0,8102
	sd	7,13	11,25	6,07	11,71	10,90	6,85		

1 – interakcija između skupina i spola

WBC – broj leukocita, RBC – broj eritrocita, PLT – broj trombocita, HGB – koncentracija hemoglobina, HCT – Hematokrit, MCH – prosječni sadržaj hemoglobina u eritrocitu, MCV – posječni volumen eritrocita, MCHC – prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitu, $\overline{X}$ *- aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija*

Prosječne vrijednosti niti kod jednog pokazatelja kompletne krvne slike nisu bile statistički značajne ***petnaestog*** (15.) ***dana***, a niti ***šezdeset prvog*** (61.) ***dana*** pokusa između spolova teladi triju pokusnih skupina.

5.2.2.-1 Biokemijski pokazatelji u serumu teladi

U Tablici 21. i 22. prikazane su vrijednosti biokemijskih pokazatelja u serumu teladi 15. i 61. dan pokusa 1, po skupinama i spolu.

Tablica 21. Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 15. i 61. dan pokusa 1, praćeni po skupinama

Pokazatelji		Skupine			P–skupina
		I	II	III	
15. dan pokusa 1					
Glukoza, mmol/L	$\overline{x}$ sd	5,06 0,577	5,60 0,944	5,30 1,36	0,136841
Urea, mmol/L	$\overline{x}$ sd	2,73 0,799	3,07 0,747	2,48 0,445	0,062414
Trigliceridi, mmol/L	$\overline{x}$ sd	0,24 0,136	0,37 0,172	0,28 0,148	0,069381
Kolesterol, mmol/L	$\overline{x}$ sd	2,04 0,866	2,53 0,645	2,71 0,873	0,059876
HDL, mmol/L	$\overline{x}$ sd	2,29 0,494	2.63 0,362	2,61 0,433	0,144478
Ukupni protein, g/L	$\overline{x}$ sd	54,24 5,62	50,87 5,32	51,70 8,68	0,467639
Albumin, g/L	$\overline{x}$ sd	29,64 1,93	28,52 2,41	26,15 2,45	0,000968 1,2:3
β-HMK, mmol/L	$\overline{x}$ sd	0,064 0,022	0,062 0,029	0,092 0,059	0,824796

Nastavak tablice 21					
Pokazatelji		Skupina			
		I	II	III	P-skupina
61. dan pokusa 1					
Glukoza, mmol/L	$\overline{x}$ sd	3,95 0,476	3,90 0,635	3,62 0,817	0,506109
Urea, mmol/L	$\overline{x}$ sd	2,28 0,549	2,64 1,114	2,90 0,782	0,255598
Trigliceridi, mmol/L	$\overline{x}$ sd	0,20 0,062	0,19 0,082	0,17 0,094	0,710001
Kolesterol, mmol/L	$\overline{x}$ sd	1,99 0,454	2,20 0,655	1,71 0,471	0,127078
HDL, mmol/L	$\overline{x}$ sd	2,29 0,209	2,40 0,342	2,09 0,281	0,061143
Ukupni protein, g/L	$\overline{x}$ sd	57,3 5,72	59,19 6,18	62,55 9,12	0,279245
Albumin, g/L	$\overline{x}$ sd	28,52 1,51	28,28 2,52	29,62 2,63	0,388727
β-HMK, mmol/L	$\overline{x}$ sd	0,20 0,078	0,26 0,059	0,25 0,070	0,068908

β-HMK – betahidroksimaslačna kiselina, HDL – lipoproteini visoke gustoće, , $\overline{x}$ - aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija

Petnaesti (15.) ***dan*** pokusa vrijednosti albumina u serumu teladi skupine I i teladi skupine II bile su visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na skupinu III (29,64 i 28,52:26,15).

Šezdeset prvi (61.) ***dan*** pokusa u vrijednostima biokemijskih pokazatelja između skupina nije bilo statističkih značajnih razlika (P>0,05).

Tablica 22. Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 15. i 61. dan praćeno po spolu

Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-intereakcija S x S[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
15. dan pokusa 1									
Glukoza, mmol/L	$\overline{X}$	5,24	4,92	5,26	5,93	5,33	5,28	0,8780	0,7699
	sd	0,633	0,540	0,715	1,09	1,647	0,994		
Urea, mmol/L	$\overline{X}$	2,27	3,13	2,63	3,50	2,60	2,31	0,8725	0,2754
	sd	0,545	0,801	0,580	0,661	0,446	0,431		
Trigliceridi, mmol/L	$\overline{X}$	0,35	0,15	0,45	0,29	0,21	0,39	0,5883	0,6145
	sd	0,133	0,035	0,148	0,161	0,104	0,144		
Kolesterol, mmol/L	$\overline{X}$	2,47	1,68	2,66	2,40	2,52	2,99	0,7689	0,7404
	sd	0,745	0,84	0,395	0,847	0,763	1,029		
HDL, mmol/L	$\overline{X}$	2,50	2,12	2,68	2,59	2,53	2,72	0,5252	0,2809
	sd	0,388	0,534	0,246	0,472	0,413	0,482		
Ukupni protein, g/L	$\overline{X}$	53,60	54,77	50,78	50,95	53,21	49,58	0,749	0,689
	sd	3,84	7,11	6,05	5,06	9,85	7,23		
Albumin, g/L	$\overline{X}$	31,040	28,47	27,32	29,73	26,03	26,32	0,7995	0,2587
	sd	0,842	1,806	2,25	2,05	2,50	2,67		
β-HMK, mmol/L	$\overline{X}$	0,072	0,057	0,050	0,073	0,097	0,086	0,9011	0,3824
	sd	0,023	0,022	0,011	0,037	0,076	0,028		
Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-interakcija S x S[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
61.dan pokusa 1									
Glukoza, mmol/L	$\overline{X}$	4,11	3,81	3,89	3,91	3,52	3,76	0,9612	0,6479
	sd	0,574	0,378	0,654	0,677	1,059	0,336		
Urea, mmol/L	$\overline{X}$	2,31	2,26	2,16	3,13	3,05	2,70	0,5104	0,1475
	sd	0,495	0,637	0,697	1,29	0,678	0,952		
Trigliceridi, mmol/L	$\overline{X}$	0,18	0,22	0,19	0,19	0,15	0,19	0,3472	0,8214
	sd	0,029	0,080	0,110	0,052	0,059	0,134		
Kolesterol, mmol/L	$\overline{X}$	2,07	1,92	2,15	2,25	1,66	1,78	0,9067	0,8163
	sd	0,676	0,188	0,586	0,771	0,539	0,403		
HDL, mmol/L	$\overline{X}$	2,31	2,27	2,39	2,41	2,05	2,15	0,7735	0,8554
	sd	0,297	0,129	0,293	0,413	0,343	0,184		
Ukupni protein, g/L	$\overline{X}$	56,04	58,35	58,82	59,57	63,94	60,60	0,9706	0,6498
	sd	5,54	6,17	6,75	6,18	11,03	6,16		
Albumin, g/L	$\overline{X}$	29,18	27,97	28,25	28,32	29,79	29,40	0,5338	0,8115
	sd	0,835	1,79	2,70	2,60	2,93	2,47		
β-HMK, mmol/L	$\overline{X}$	0,168	0,223	0,272	0,242	0,217	0,286	0,1737	0,1621
	sd	0,037	0,096	0,081	0,023	0,063	0,063		

[1] *– interakcija između skupina i spola*

β-HMK – betahidroksimaslačna kiselina, HDL – lipoproteini visoke gustoće, , $\overline{X}$ *- aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija*

Petnaesti (15.) ***i šezdeset prvi*** (61.) **dan** pokusa u vrijednostima biokemijskih pokazatelja između spolova nije bilo statističkih značajnih razlika (P>0,05).

5.2.2.-2 Biokemijski pokazatelji u serumu teladi

U Tablici 23. i 24. prikazane su vrijednosti biokemijskih pokazatelja u serumu teladi 15. i 61. dan pokusa 2, po skupinama i spolu

Tablica 23. Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeni po skupinama

Pokazatelji		Skupine			P–skupina
		I	II	III	
15. dan pokusa 2					
Glukoza, mmol/L	$\overline{x}$	4,39	4,58	5,37	0,016998
	sd	0,66	0,67	0,79	3:1,2
Urea, mmol/L	$\overline{x}$	4,70	4,56	2,75	0,158284
	sd	3,41	2,11	0,68	
Trigliceridi, mmol/L	$\overline{x}$	0,25	0,32	0,49	0,057491
	sd	0,13	0,23	0,27	
Kolesterol, mmol/L	$\overline{x}$	1,87	2,23	2,39	0,431776
	sd	0,99	0,86	0,78	
HDL, mmol/L	$\overline{x}$	2,31	2,47	2,13	0,010191
	sd	0,22	0,35	0,14	2:3
Ukupni protein, g/L	$\overline{x}$	68,82	65,82	65,91	0,531859
	sd	8,84	3,17	5,75	
Albumin, g/L	$\overline{x}$	33,44	34,36	30,1	0,001277
	sd	2,45	2,54	1,75	1,2:3
β-HMK, mmol/L	$\overline{x}$	0,096	0,113	0,083	0,464141
	sd	0,049	0,063	0,026	
Pokazatelji		Skupina			P- skupina
		I	II	III	
61. dan pokusa 2					
Glukoza, mmol/L	$\overline{x}$	5,07	4,67	5,01	0,182836
	sd	0,50	0,61	0,83	
Urea, mmol/L	$\overline{x}$	3,49	3,68	2,61	0,001421
	sd	0,95	0,60	0,67	1,2:3
Trigliceridi, mmol/L	$\overline{x}$	0,25	0,23	0,42	0,031582
	sd	0,12	0,10	0,21	3:1,2
Kolesterol, mmol/L	$\overline{x}$	2,12	2,36	2,50	0,163458
	sd	0,66	0,47	0,24	
HDL, mmol/L	$\overline{x}$	2,37	2,53	2,17	0,013603
	sd	0,23	0,36	0,14	2:3
Ukupni protein, g/L	$\overline{x}$	70,55	74,23	90,26	0,000032
	sd	4,82	8,40	10,77	3:1,2
Albumin,	$\overline{x}$	33,03	33,03	33,04	0,946274

g/L	sd	2,38	1,86	3,54	
β-HMK, mmol/L	$\overline{X}$ sd	0,19 0,12	0,27 0,07	0,23 0,08	0,165229

. β-HMK – betahidroksimaslačna kiselina, HDL – lipoproteini visoke gustoće, , $\overline{X}$ - aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija

Petnaesti (15.) ***dan*** pokusa vrijednosti glukoze u krvi teladi pokusne skupine III bile su statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na skupinu I (5,37 : 4,39) i skupinu II (5,37 : 4,58). Vrijednosti HDL-a kod teladi skupine II bile su statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na skupinu III (2,47 : 2,13). Albumin kod teladi skupine I i II bio je statistički visoko značajno veći (P<0,01) u odnosu na telad skupine III (33,44 i 34,36 : 30,1). Kod vrijednosti ostalih biokemijskih pokazatelja (urea, trigliceridi, kolesterol, ukupni protein i β-HMK) utvrđene razlike između triju pokusnih skupina teladi nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Šezdeset prvi (61.) ***dan*** pokusa urea u serumu teladi skupine I i II bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na skupinu III (3,49 i 3,68 : 2,61). Trigliceridi u skupini III (0,41) bili su statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na skupinu I (0,41 : 0,25) i skupinu II (0,41 : 0,24). U vrijednostima kolesterola između skupina nije postojala statistički značajna razlika (P>0,05). Vrijednosti HDL-a kod tleadi skupine II bile su statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na telad skupine III (2,53 : 2,18). Ukupni protein kod teladi u skupini III bio je statistički visoko značajno veći (P<0,01) u odnosu na skupinu I (90,26 : 70,55) i telad skupine II (90,26 : 74,23). U vrijednostima albumina između skupina nije postojala statistički značajna razlika (P>0,05). U vrijednostima β-HMK između skupina nije postojala statistički značajna razlika (P>0,05).

Tablica 24. Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeno prema spolu

Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-interakcija SxS[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
15. dan pokus 2									
Glukoza, mmol/L	$\overline{X}$ sd	4,34 0,86	4,44 0,49	4,49 0,86	4,67 0,50	5,44 0,84	5,31 0,83	0,7915	0,9072
Urea, mmol/L	$\overline{X}$ sd	5,38 4,53	3,85 1,39	5,21 2,42	3,92 1,78	3,09 0,59	2,41 0,63	0,7293	0,4166
Trigliceridi, mmol/L	$\overline{X}$ sd	0,22 0,09	0,28 0,16	0,38 0,27	0,27 0,18	0,57 0,36	0,41 0,08	0,9867	0,3504
Kolesterol, mmol/L	$\overline{X}$ sd	1,61 0,78	2,12 1,21	2,51 0,92	1,95 0,78	2,38 0,65	2,40 0,97	0,2808	0,7632
HDL, mmol/L	$\overline{X}$ sd	2,38 0,27	2,25 0,15	2,65 0,43	2,29 0,11	2,04 0,06	2,21 0,15	0,2212	0,0507
Ukupni protein,g/L	$\overline{X}$ sd	68,50 12,21	69,14 5,17	66,82 2,50	64,82 3,73	66,44 4,49	65,38 7,31	0,8314	0,8780

Albumin, g/L	$\overline{X}$ sd	33,38 3,47	33,50 1,22	34,94 2,16	33,78 3,01	30,38 2,22	29,82 1,32	0,7843	0,7203
β-HMK, mmol/L	$\overline{X}$ sd	0,10 0,07	0,09 0,03	0,10 0,03	0,13 0,09	0,08 0,04	0,08 0,02	0,7383	0,7525

Nastavak tablice 24.

Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-interakcija SxS[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
61.dan pokusa 2									
Glukoza, mmol/L	$\overline{X}$ sd	5,11 0,499	5,03 0,566	5,12 0,263	4,22 0,516	4,53 0,790	5,62 0,377	0,003846	0,054050
Urea mmol/L	$\overline{X}$ sd	4,24 0,599	2,73 0,524	3,40 0,354	3,97 0,681	2,79 0,800	2,39 0,485	0,001089	0,111014
Trigliceridi mmol/L	$\overline{X}$ sd	0,29 0,158	0,20 0,055	0,27 0,112	0,20 0,085	0,48 0,278	0,34 0,059	0,341771	0,273596
Kolesterol mmol/L	$\overline{X}$ sd	1,70 0,440	2,53 0,592	2,58 0,358	2,14 0,507	2,50 0,243	2,50 0,284	0,014060	0,126394
HDL mmol/L	$\overline{X}$ Sd	2,44 0,28	2,30 0,16	2,72 0,43	2,29 0,11	2,09 0,05	2,26 0,17	0,208492	0,069559
Ukupni protein g/L	$\overline{X}$ sd	71,94 4,62	69,16 5,12	71,32 7,52	77,14 9,00	96,12 6,20	82,93 11,37	0,015593	0,320470
Albumin g/L	$\overline{X}$ sd	33,00 2,29	33,06 2,75	33,98 1,59	32,08 1,73	30,76 2,54	35,90 2,30	0,009291	0,065080
β-HMK mmol/L	$\overline{X}$ sd	0,17 0,04	0,21 0,17	0,23 0,07	0,13 0,09	0,23 0,03	0,23 0,12	0,237693	0,547163

[1] *– interakcija između skupina i spola*

β-HMK – betahidroksimaslačna kiselina, HDL – lipoproteini visoke gustoće, , $\overline{X}$ *- aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija*

Prosječne vrijednosti niti kod jednog biokemijskog pokazatelja u serumu nisu bile statistički značajne ***petnaestog*** (15.) ***dana*** pokusa između spolova teladi triju pokusnih skupina.

Šezdeset prvi (61.) ***dan*** pokusa u serumu teladi utvrđene su statistički značajne razlike u vrijednosti pojedinih biokemijskih pokazatelja između spolova. Ženska telad imala statistički visoko značajno veće (P<0,01) vrijednosti glukoze i albumina u odnosu na mušku telad. Kolesterol u serumu ženske teladi bio je također statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na mušku telad. Vrijednosti uree u serumu muške teladi bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na žensku telad. Muška telad je imala i ukupni protein statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na žensku telad.

5.2.3.-1 Acido – bazni status krvi teladi

U Tablici 25. i 26. prikazane su vrijednosti pokazatelja acido-baznog statusa krvi teladi za 15. i 61. dan pokusa 1 prikazane po skupinama i prema spolu.

Tablica 25. Acido-bazni status krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 1 po skupinama

Pokazatelji		Skupine			P–skupina
		I	II	III	
15. dan pokusa 1					
Parcijalni tlakovi, CO_2	$\overline{x}$	7,85	7,45	7,70	0,203554
	sd	0,804	0,525	0,480	
Parcijalni tlakovi, O_2	$\overline{x}$	5,07	3,84	4,01	0,073737
	sd	2,44	0,565	0,629	
Na^+	$\overline{x}$	135,18	139,58	139	0,002134
	sd	3,49	2,43	2,26	2,3:1
K^+	$\overline{x}$	4,83	4,74	4,81	0,807695
	sd	0,384	0,359	0,391	
Cl^-	$\overline{x}$	97	99,92	100,75	0,000199
	sd	1,95	2,39	1,96	2,3:1
Koncentracija, CO_2	$\overline{x}$	35,24	34,47	34,77	0,780183
	sd	4,13	2,17	2,08	
Koncentracija, HCO_3	$\overline{x}$	30,16	29,79	29,53	0,803705
	sd	3,72	1,93	1,99	
Zasićenost krvi, O_2	$\overline{x}$	60,53	51,81	53,58	0,227718
	sd	19,62	10,49	10,75	
Anionski procjep	$\overline{x}$	9,62	11,65	10,18	0,048287
	sd	1,26	2,40	1,73	2:1
pH	$\overline{x}$	7,37	7,39	7,37	0,605361
	sd	0,05	0,03	0,03	

Nastavak tablica 25.					
Pokazatelji		Skupine			P-skupina
		I	II	III	
61. dan pokusa 1					
Parcijalni tlakovi, CO_2	$\overline{X}$ sd	6,88 0,526	6,80 0,44	6,81 0,55	0,886281
Parcijalni tlakovi, O_2	$\overline{X}$ sd	4,84 0,534	4,55 0,655	4,09 0,730	0,050300
Na^+	$\overline{X}$ sd	138,82 2,32	136,33 1,30	138,92 1,73	0,001702 1,3:2
K^+	$\overline{X}$ sd	4,76 0,555	4,51 0,38	5,02 0,376	0,027498 3:2
Cl^-	$\overline{X}$ sd	100,36 1,63	98,17 1,85	101,92 1,24	0,000011 3:1,2
Koncentracija, CO_2	$\overline{X}$ sd	31,93 1,04	31,45 1,61	30,18 1,93	0,011702 1,2:3
Koncentracija, HCO_3	$\overline{X}$ sd	27,93 0,963	27,52 1,34	26,18 1,51	0,001610 1,2:3
Zasićenost krvi, O_2	$\overline{X}$ sd	67,15 7,11	62,97 10,02	54,72 11,29	0,022251 1:3
Anionski procjep	$\overline{X}$ sd	13,04 2,91	12,89 1,37	13,48 1,97	0,779488
pH	$\overline{X}$ sd	7,39 0,03	7,39 0,02	7,37 0,02	0,087979

$\overline{X}$ *- aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija*

Petnaesti (15.) ***dan*** pokusa vrijednosti parcijalnih tlakova CO_2 između triju pokusnih skupina teladi bile su ujednačene i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05). Vrijednosti kationa Na^+ kod teladi pokusne skupine II i III bile su statistički visoko značajne veće (P<0,01) u odnosu na skupinu I (139,58 i 139 :135,18). Vrijednosti aniona Cl^- kod teladi skupine III i skupine II, bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na telad skupine I (100,75 i 99,92 : 97). Nije bilo statistički značajnih razlika između teladi triju pokusnih skupina u koncentraciji CO_2, koncentraciji HCO_3 i zasićenosti krvi O_2. Anionski procjep kod teladi u skupini II bio je statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na skupinu I (11,65 : 9,62). Vrijednost pH između tri pokusne skupine teladi bio je ujednačen, i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05).

Šezdeset prvi (61.) ***dan*** pokusa vrijednosti parcijalnih tlakova CO_2 i O_2 između teladi pokusnih skupina bile su ujednačene i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05). Vrijednosti elektrolita Na^+ kod teladi skupine I i III bile su visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na telad skupine II (138,8 i 138,9 : 136,3). Vrijednost elektrolita K^+ kod teladi skupine III bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na telad skupine II (5,02 : 4,51). Telad pokusne skupine III imala je vrijednost elektrolita Cl^- statistički visoko značajno veću (P<0,01)

u odnosu na telad skupine II i I (101,92 : 98,17 i 100,36). Koncentracija CO_2 u kod teladi skupine I i II bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na skupinu III (31,93 i 31,45 : 30,18). Koncentracija HCO_3 kod teladi skupine I i skupini II bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na skupinu III (27,93 i 27,52 : 26,18). Zasićenost krvi O_2 kod teladi skupine I bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na telad skupinu III (67,15 : 54,72). Anionski procjep između pokusnih skupina teladi bio je ujednačen, i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05). Vrijednost pH između teladi triju pokusnih skupina bio je ujednačen, i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05).

Tablica 26. Acido-bazni status krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 1 prema spolu

Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-intereakcija S x S[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
15. dan pokusa 1									
Parcijalni tlakovi, CO_2	$\overline{X}$ sd	8,11 0,971	7,63 0,642	7,76 0,465	7,14 0,397	7,99 0,354	7,31 0,323	0,0035	0,9055
Parcijalni tlakovi, O_2	$\overline{X}$ sd	6,10 2,88	4,20 1,82	3,88 0,750	3,80 0,368	3,90 0,737	4,17 0,466	0,2446	0,1635
Na^+	$\overline{X}$ sd	135,40 2,30	135,00 4,47	140,00 2,00	139,17 2,93	139,14 2,97	138,80 0,837	0,5954	0,9746
K^+	$\overline{X}$ sd	4,81 0,567	4,85 0,192	4,76 0,406	4,72 0,343	4,74 0,499	4,91 0,167	0,6756	0,8201
Cl^-	$\overline{X}$ sd	96,40 2,07	97,50 1,87	99,167 2,14	100,67 2,58	99,86 1,77	102,00 1,58	0,0297	0,8278
Koncentracija, CO_2	$\overline{X}$ sd	36,02 2,09	34,60 5,43	35,17 2,19	33,78 2,10	35,39 2,34	33,92 1,45	0,1671	0,9994
Koncentracija, HCO_3	$\overline{X}$ sd	31,00 2,36	29,47 4,68	30,28 2,24	29,30 1,60	29,80 2,28	29,16 1,67	0,2624	0,9252
Zasićenost krvi, O_2	$\overline{X}$ sd	70,80 16,53	51,97 18,91	51,47 14,27	52,15 6,18	50,80 11,84	57,48 8,68	0,4099	0,0799
Anionski procjep	x sd	9,80 1,30	9,47 1,34	12,05 2,89	11,25 1,99	10,36 2,21	9,94 0,904	0,4413	0,9534
pH	$\overline{X}$ sd	7,37 0,058	7,37 0,048	7,38 0,032	7,40 0,027	7,37 0,026	7,39 0,030	0,2524	0,8226

Nastavak tablica 26.									
Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-interakcija SxS[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
61.dan pokusa 1									
Parcijalni tlakovi, CO_2	$\overline{X}$ sd	6,64 0,527	7,09 0,469	6,57[b] 0,383	7,04[a] 0,38	6,99 0,579	6,55 0,436	0,3198	0,0416
Parcijalni tlakovi, O_2	$\overline{X}$ sd	4,84 0,451	4,83 0,638	4,61 0,612	4,50 0,750	3,96 0,715	4,27 0,790	0,7822	0,7211
Na^+	$\overline{X}$ sd	139,20 2,05	138,50 2,67	135,33 0,516	137,33 1,03	139,29 1,80	138,40 1,67	0,8190	0,1008
K^+	$\overline{X}$ sd	5,01 0,466	4,55 0,572	4,34 0,306	4,68 0,397	5,12 0,436	4,90 0,262	0,4300	0,0828
Cl^-	$\overline{X}$ sd	100,20 1,92	100,50 1,52	97,33 1,63	99,00 1,79	101,71 1,25	102,20 1,30	0,1379	0,5305
Koncentracija, CO_2	$\overline{X}$ sd	32,04 1,21	31,83 0,991	31,35 2,00	31,55 1,30	31,13 1,36	28,86 1,93	0,1477	0,1202
Koncentracija, HCO_3	$\overline{X}$ sd	28,44 0,904	27,50 0,846	27,83 1,68	27,22 0,954	26,90 1,07	25,18 1,55	0,0123	0,5272
Zasićenost krvi, O_2	$\overline{X}$ sd	68,62 4,51	65,93 9,00	64,88 8,84	61,07 11,58	52,76 11,20	57,46 12,10	0,8609	0,5407
Anionski procjep	$\overline{X}$ sd	13,54 2,26	12,63 3,52	12,52 1,51	13,27 1,22	13,27 1,21	13,78 2,87	0,8778	0,6384
pH	$\overline{X}$ sd	7,41 0,025	7,37 0,025	7,40 0,024	7,37 0,011	7,37 0,028	7,36 0,022	0,0046	0,4803

[1] *– interakcija između skupina i spola,* $\overline{X}$ *- aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija*

Petnaesti (15.) ***dan*** pokusa parcijalni tlakovi CO_2 muške teladi bili su statistički visoko značajno veći ($P<0,01$) u odnosu na žensku telad. Ženska telad imala je vrijednosti aniona Cl^- statistički značajno veće ($P<0,05$) u odnosu na mušku telad.

Šezdeset prvi (61.) ***dan*** pokusa muška telad je imala koncentraciju HCO_3 statistički značajno veću ($P<0,05$) u odnosu na žensku telad. Muška telad imala je vrijednost pH statistički visoko značajno veću ($P<0,01$) u odnosu na žensku telad. Prema interakciji skupine i spola parcijalni tlakovi CO_2 kod ženske teladi u skupini II bili su značajno veći ($P<0,05$) u odnosu na mušku telad.

5.2.3.-2 Acido – bazni status krvi teladi

U Tablicama 27. i 28. prikazane su vrijednosti pokazatelja acido - baznog statusa krvi teladi za 15. i 61. dan pokusa 2, po skupinama i spolu.

Tablica 27. Acido-bazni status krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeno po skupinama

Pokazatelji		Skupine			P–skupina
		I	II	III	
15. dan pokusa 2					
Parcijalni tlakovi, CO_2	$\overline{x}$	8,01	7,63	7,71	0,635241
	sd	0,86	0,61	1,15	
Parcijalni tlakovi, O_2	$\overline{x}$	4,97	4,27	3,80	0,316778
	sd	2,36	1,44	0,84	
Na^+	$\overline{x}$	132	133,4	137,4	0,101204
	sd	6,04	6,62	3,17	
K^+	$\overline{x}$	4,94	4,54	4,92	0,092271
	sd	0,58	0,48	0,36	
Cl^-	$\overline{x}$	99,4	99,9	100,5	0,830442
	sd	3,86	6,01	2,80	
Koncentracija, CO_2	$\overline{x}$	35,86	35,41	33,97	0,362966
	sd	4,37	2,26	2,52	
Koncentracija, HCO_3	$\overline{x}$	30,66	30,66	28,9	0,203971
	sd	3,96	1,91	1,61	
Zasićenost krvi, O_2	$\overline{x}$	60,26	55,51	49,23	0,292385
	sd	17,09	16,85	13,88	
Anionski procjep	$\overline{x}$	9,79	11,23	9,45	0,032397
	sd	1,37	1,67	1,29	2:1,3
pH	$\overline{x}$	7,33	7,34	7,37	0,587040
	sd	0,12	0,08	0,04	

Nastavak tablica 27					
Pokazatelji		Skupine			P-skupina
		I	II	III	
61. dan pokusa 2					
Parcijalni tlakovi, CO_2	$\overline{x}$ sd	8,03 0,37	7,83 0,49	7,94 0,43	0,564816
Parcijalni tlakovi, O_2	$\overline{x}$ sd	4,40 0,58	4,41 0,69	4,44 0,53	0,943868
Na^+	$\overline{x}$ sd	143,9 1,79	144,1 1,29	145,79 1,79	0,057242
K^+	$\overline{x}$ sd	5,54 0,34	5,62 0,31	5,01 0,25	0,000164 1,2:3
Cl^-	$\overline{x}$ sd	105,1 2,92	105,8 3,26	104,44 1,59	0,602478
Koncentracija, CO_2	$\overline{x}$ sd	34,74 1,58	33,36 2,82	34,39 3,05	0,403853
Koncentracija, HCO_3	$\overline{x}$ sd	29,21 1,81	28,14 2,56	28,9 2,74	0,569516
Zasićenost krvi, O_2	$\overline{x}$ sd	58,44 9,05	57,93 9,77	59.17 7,97	0,898055
Anionski procjep	$\overline{x}$ sd	11,47 3,24	12,09 3,28	13,96 2,14	0,152283
pH	$\overline{x}$ sd	7,35 0,03	7,35 0,03	7,34 0,03	0,405360

[1] – interakcija između skupina i spola, $\overline{x}$ - aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija

Petnaesti (15.) ***dan*** pokusa vrijednost anionskog procjepa skupine II bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na skupinu I (11,23 : 9,79) i skupinu III (11,23 : 9,45). U ostalim pokazateljima acido-baznog statusa (parcijalnim tlakovima CO_2, parcijalnim tlakovima O_2, Na^+, zasićenost krvi O_2 i pH) između skupina nisu utvrđene statistički značajne razlike.

Šezdeset prvi (61.) ***dan*** pokusa vrijednosti elektrolita K^+ u skupini I i II bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na telad skupine III (5,54 i 5,62 : 5,01). U ostalim pokazateljima acido-baznog statusa između skupina nisu utvrđene statistički značajne razlike.

Tablica 28. Acido-bazni status krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeno prema spolu

Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-intereakcija SxS[1]
		I		II		III			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
15. dan pokusa 2									
Parcijalni tlakovi, CO_2	$\overline{X}$	7,90	8,12	7,49	7,77	7,90	7,52	0,907	0,689
	sd	0,37	1,23	0,23	0,85	1,66	0,31		
Parcijalni tlakovi, O_2	$\overline{X}$	5,23	4,72	5,02	3,52	3,71	3,90	0,335	0,545
	sd	3,41	0,86	1,72	0,58	1,20	0,37		
Na^+	$\overline{X}$	130,00	134,00	134,80	132,00	136,60	138,20	0,181	0,891
	sd	6,82	5,05	3,83	8,89	3,36	3,11		
K^+	$\overline{X}$	5,12	4,76	4,19	4,89	5,01	4,84	0,018	0,398
	sd	0,77	0,28	0,45	0,098	0,34	0,41		
Cl^-	$\overline{X}$	97,40	101,40	102,80	97,00	99,20	101,80	0,009	0,676
	sd	3,65	3,21	4,09	6,60	3,03	2,05		
Koncentracija, CO_2	$\overline{X}$	37,55	34,18	36,48	34,34	35,12	32,82	0,027	0,887
	sd	1,90	5,68	1,19	2,69	2,65	1,99		
Koncentracija, HCO_3	$\overline{X}$	32,26	29,05	32,01	29,31	29,80	28,00	0,008	0,811
	sd	1,69	5,11	0,95	1,65	0,89	1,75		
Zasićenost krvi, O_2	$\overline{X}$	59,24	61,28	66,42	44,60	47,14	51,32	0,363	0,132
	sd	21,84	13,33	14,92	10,90	19,9	7,38		
Anionski procjep	$\overline{X}$	9,65	9,93	11,02	11,45	8,98	9,92	0,326	0,877
	sd	1,47	1,42	1,03	2,27	1,46	1,028		
pH	$\overline{X}$	7,34	7,32	7,35	7,37	7,37	7,36	0,274	0,781
	sd	0,103	0,131	0,096	0,073	0,056	0,032		
Pokazatelji		Skupine						P-spol	P-interakcija SxS[1]
		1		2		3			
		M	Ž	M	Ž	M	Ž		
61.dan pokusa 2									
Parcijalni tlakovi, CO_2	x	7,98	8,08	7,70	7,96	8,16	7,66	0,1815	0,3108
	sd	0,405	0,370	0,359	0,601	0,318	0,420		
Parcijalni tlakovi, O_2	x	4,24	4,57	4,90	3,91	4,17	4,78	0,0024	0,3546
	sd	0,715	0,431	0,627	0,225	0,493	0,378		
Na^+	x	143,60	144,20	144,40	143,80	146,20	145,25	0,8957	0,5321
	sd	1,52	2,17	1,14	1,48	2,28	0,957		
K^+	x	5,78[a]	5,31[b]	5,59	5,66	4,91	5,15	0,3547	0,0330
	sd	0,331	0,138	0,303	0,343	0,239	0,214		
Cl^-	x	105,20	105,00	106,20	105,40	104,40	104,50	0,8299	0,9243
	sd	2,05	3,87	1,79	4,51	1,52	1,92		
Koncentracija, CO_2	x	35,50	33,98	32,34	34,38	36,16	32,18	0,0065	0,4755
	sd	1,66	1,18	2,99	2,53	1,26	3,31		
Koncentracija, HCO_3	x	29,98	28,44	27,46	28,82	30,36	27,08	0,0208	0,5983
	sd	1,76	1,68	0,84	2,45	1,43	3,05		
Zasićenost krvi, O_2	x	56,54	60,34	64,74	51,12	55,64	63,58	0,0092	0,3998
	sd	11,50	6,56	8,24	5,55	7,71	6,59		
Anionski procjep	X	10,58	12,36	12,92	11,26	12,78	15,43	0,0761	0,9254
	sd	1,99	4,21	1,40	4,53	1,25	2,22		
pH	x	7,34	7,34	7,34	7,35	7,37	7,34	0,2039	0,9885
	sd	0,025	0,035	0,025	0,045	0,023	0,027		

[1] *– interakcija između skupina i spola,* $\overline{X}$ *- aritmetička sredina, sd -.standardna devijacija*

Petnaesti (15.) ***dan*** pokusa vrijednost elektrolita K^+ u muške teladi bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na žensku telad. Vrijednosti elektrolita Cl^- kod ženske teladi bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na mušku telad. Koncentracija CO_2 muške teladi bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na žensku telad. Koncentracija HCO_3 muške teladi bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na žensku telad.

Šezdeset prvi (61.) ***dan*** pokusa kod muške teladi parcijalni tlakovi O_2 bili su statistički visoko značajno veći (P<0,01) u odnosu na žensku telad. Promatra li se interakcija skupine i spola muška telad u skupini I postigla statistički značajno veće (P<0,05) vrijednosti kationa K^+ u odnosu na žensku telad. Koncentracija CO_2 kod muške teladi bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na žensku telad. Koncentracija HCO_3 u krvi muške teladi bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na žensku telad. Zasićenost krvi O_2 u ženske teladi bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na mušku telad.

5.3. Morfometrijske mjere buraga, duodenuma i ileuma teladi

Od morfometrijskih mjera mjerene su i utvrđene vrijednosti dužine i širine resica buraga, dužine i širine resice duodenuma i ileuma, dubine i širine kripti duodenuma i ileuma te apsorptivna površina enterocita duodenuma i ileuma.

U Tablici 29. prikazane su morfometrijske vrijednosti resica buraga (visina i širina), po skupinama u pokusu 1 i pokusu 2.

Tablica 29. Morfometrijske vrijednosti resica buraga u pokusu 1 i 2, praćeno po skupinama

Pokazatelji		Pokus 1			Pokus 2		
		Skupina I	Skupina II	Skupina III	Skupina I	Skupina II	Skupina III
Visina resice (µm)	$\overline{X}$	1763,25	1277,37	1983	948,09	1167,35	1046,06
	sd	474,67 **2	433,65	478,77 **2	322,66	557,49	280,54
Širina resice (µm)	$\overline{X}$	281,87	313,98	329,59	338,63	390,24	337,16
	sd	54,64	77,66	76,42 **1	87,92	99,05	84,31

* P<0,05; ** P<0,01

U pokusu 1 najveću prosječnu visinu resica buraga (µm) imala je telad skupine III (1983), nešto nižu vrijednost telad skupine I (1763,25), a najnižu telad skupine II (1277,37). Navedene vrijednosti prosječne visine resica buraga u skupini III i I bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na skupinu II .

Prosječna vrijednost širine resica buraga (µm) bila je najveća kod teladi skupine III (329,59), nešto manja kod teladi skupine II (313,98), a najmanja u teladi skupine I (281,87). Utvrđene vrijednosti širina resica buraga skupine III bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na skupinu I.

U pokusu 2 najveća prosječna visina resica buraga (µm) teladi bila je u skupini II (1167,35), nešto niža kod teladi skupine III (1046,06), a najmanja kod teladi skupine I (948,09). I prosječna vrijednost širine resica buraga teladi (µm) bila je najveće u skupini II (390,24), nešto manje kod teladi skupine I (338,63), a najmanje kod teladi skupine III (337,16). Utvrđene vrijednosti visine i širine resica buraga između skupina teladi u pokusu 2 nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Tablica 30. Morfometrijske vrijednosti resica i kripti duodenuma teladi, praćeno po skupinama

Pokazatelji		Pokus 1			Pokus 2		
		Skupina I	Skupina II	Skupina II	Skupina I	Skupina II	Skupina III
Visina resice, (µm)	$\overline{X}$ sd	468,42 58,49^{**2,3}	373,28 62,56	365,96 58,22	393,35 77,93^{**2,3}	342,47 52,92^{*3}	295,14 64,10
Širina resice, (µm)	$\overline{X}$ sd	115,58 35,44	122,52 15,47	129,78 14,56	152,11 30,39^{**2,3}	122,06 16,17	128,01 20,77
Dubina kripte, (µm)	$\overline{X}$ sd	313,37 66,13	350,33 68,58$^{*1;**3}$	301,91 45,50	421,93 105,50^{**3}	450,39 69,36^{**3}	315,94 55,76
Širina kripte, (µm)	$\overline{X}$ sd	50,92 11,03	50,80 7,80	48,74 8,68	62,79 11,83^{**2,3}	54,37 8,79	50,48 8,39
Apsorptivna površina, (µm)	$\overline{X}$ sd	3,85 1,29	3,96 0,89	3,69 1,05	4,75 1,19^{**2,3}	3,99 0,82	3,78 0,95

* P<0,05; ** P<0,01

U Tablici 30. prikazane su morfometrijske vrijednosti resica i kripti duodenuma (visina i širina resica, dubina i širina kripte te apsorptivna površina) po skupinama za pokus 1 i pokus 2.

U pokusu 1 vrijednosti visine resica duodenuma (µm) bile su najveće kod teladi u skupini I (468,42), nešto manje kod teladi skupine II (373,28), a najmanje u skupini III (365,96). Utvrđene vrijednosti visine resica duodenuma kod teladi skupine I bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na telad skupine II i skupine III.

Prosječna širina resica duodenuma (µm) bila je najveća kod teladi skupine III (129,78), nešto manja kod teladi skupine II (122,52), a najmanja kod teladi skupine I (115,58).

Navedene vrijednosti širine resica duodenuma teladi između skupina nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Prosječna vrijednost dubine kripte duodenuma (µm) bila je najveća kod teladi skupine II (350,33), nešto manja kod teladi u skupini I (313,37), a najmanja kod teladi u skupini III (301,91). Kod teladi u skupini II prosječna vrijednost dubine kripte bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na telad skupine III (350,33 : 301,91) i statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na telad skupinu I (350,33 : 313,37).

Prosječna vrijednost širine kripte duodenuma (µm) bila je najveća u skupini I (50,92), nešto manja u skupini II (50,80), a najmanja kod teladi u skupini III (48,74). Utvrđene vrijednosti širine kripte duodenuma nisu bile statistički značajne.

Vrijednosti apsorptivne površina enterocita duodenuma bile su najveće kod teladi u skupini II (3,96), nešto manje u skupini I (3,85), a najmanje kod teladi u skupini III (3,69). Navedene vrijednosti apsorptivne površini enterocita duodenuma između skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05).

U pokusu 2 vrijednosti visine resica duodenuma (µm) bile su najveće kod teladi skupine I (393,35), nešto manje kod teladi u skupini II (342,47), i najmanje kod teladi skupine III (295,14). Vrijednosti visine resica duodenuma kod teladi skupine I bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na telad skupine II i III, a visina resica u skupini II bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na skupinu III.

Prosječna širina resica duodenuma (µm) iznosila je redom kod teladi u skupini I (152,11), u skupini II (122,06) i u skupini III (128,01). Širina resica duodenuma kod teladi u skupini I bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na telad skupine II i III.

Prosječne vrijednosti dubine kripte duodenuma (µm) bile su najveće kod teladi skupine II (450,39), potom kod teladi skupine I (421,93), a najmanje u teladi skupine III (315,94). Dubina kripte duodenuma kod teladi skupine I i II bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na telad skupinu III.

Vrijednost širine kripte duodenuma (µm) iznosila je redom: u skupini I (62,79), u skupini II (54,37), i u skupini III (50,48). Širina kripte duodenuma skupine I bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na telad skupine II i III.

Vrijednosti apsorptivne površina enterocita duodenuma iznosile su redom: u skupini I (4,75), u skupini II (3,99), i u skupini III (3,78). Navedene vrijednosti apsorptivne površina enterocita duodenuma kod teladi skupine I bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na telad skupine II i III.

U Tablici 31. prikazane su morfometrijske vrijednosti resica i kripti ileuma (visina i širina resica, dubina i širina kripte i apsorptivna površina) po skupinama za pokus 1 i pokus 2.

Tablica 31. Morfometrijske vrijednosti resica i kripti ileuma teladi, praćeno po skupinama

Pokazatelji		Pokus 1			Pokus 2		
		Skupina I	Skupina II	Skupina III	Skupina I	Skupina II	Skupina III
Visina resice (µm)	$\overline{X}$ sd	417,52 118,45^{**2,3}	273,97 58,25	295,10 64,07	378,12 51,72^{**3}	359,61 78,03^{**3}	302,06 51,73
Širina resice (µm)	$\overline{X}$ sd	103,42 20,22	130,68 18,22^{**1}	142,14 16,96$^{**1; *2}$	126,16 33,27	158,74 23,07	138,37 104,91
Dubina kripte (µm)	$\overline{X}$ sd	277,58 61,13	267,54 77,05	368,39 83,30$^{**1, 2}$	399,87 93,51	379,47 76,06	385,03 99,93
Širina kripte (µm)	$\overline{X}$ sd	57,93 8,76^{**2}	50,76 9,86	65,67 7,38$^{**1, 2}$	63,26 10,55	67,22 12,87	61,44 8,48
Apsorptivna površina (µm)	$\overline{X}$ sd	3,95 0,83^{**3}	3,76 0,70	3,43 0,55	4,59 1,34	4,76 0,98	4,74 1,28

* P<0,05; ** P<0,01

U pokusu 1 prosječna vrijednost visine resica ileuma (µm) iznosila je redom: u skupini I (417,52), u skupini II (273,97), i kod teladi u skupini III (295,10). Visina resica ileuma skupine I bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na telad skupine II i III.

Prosječne vrijednosti širine resica ileuma bile su najveća kod teladi u skupini III (142,14), nešto manja kod teladi u skupini II (130,68), i najmanja kod teladi u skupini I (103,42). Utvrđene vrijednosti širine resica ileuma kod teladi skupine III bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na skupinu I, i statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na skupinu II, dok je širina resica ileuma kod teladi skupine II bila statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na skupinu I.

Prosječna dubina kripti ileuma (µm) iznosile su: kod teladi u skupini I (277,58), u skupini II (267,54), a u skupini III (368,39). Utvrđena dubina kripti ileuma kod teladi skupine III bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na telad skupine I i skupinu II.

Prosječna širina kripti ileuma bila je najveća kod teladi u skupini III (65,67), nešto manja u skupini I (57,93), a najmanja u skupini II (50,76). Navedene vrijednosti širine kripti ileuma kod teladi skupine III bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na skupinu I i II, dok je širina kripti ileuma u teladi skupine I bila također statistički visoko značajno vaća (P<0,01) u odnosu na telad skupine II.

Prosječna vrijednost apsorptivne površine ileuma bila je najveća u teladi skupine I (3,95), potom u teladi skupine II (3,76), a najmanja kod teladi u skupini III (3,43 ± 0,55). Utvrđene vrijednosti apsorptivne površine enterocita ileuma kod teladi skupine I bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na telad skupine III.

U pokusu 2 prosječna vrijednost visine resica ileuma (µm) bila je najveća u skupini I (378,12), nešto manja u skupini II (359,61), a najmanja kod teladi u skupini III (302,06). Navedene vrijednosti visine resica ileuma kod teladi skupine I i II bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na skupinu III.

Prosječna vrijednost širine resica ileuma (µm) bila je najveća u teladi skupine II (158,74), nešto manja u teladi skupine III (138,37), a najmanja u skupini I (126,16). Zabilježene razlike u širini resica ileuma između teladi triju pokusnih skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Dubina kripte ileuma (µm) bila je najveća kod teladi u skupini I (399,87), nešto manja kod teladi u skupini III (385,03), a najmanja u kod teladi skupine II (379,47). Navedene razlike u dubini kripte ileuma nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Širina kripte ileuma (µm) bila je najveća kod teladi u skupini II (67,22), nešto manja u teladi skupine I (63,26), a najmanja u teladi skupine III (61,44). Utvrđene razlike u širini kripte ileumu nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Prosječna vrijednost apsorptivne površine enterocita bila je najveća kod teladi u skupini II (4,76), potom kod teladi u skupini III (4,74) i najmanja kod teladi u skupini I (4,59). Navedene razlike apsorptivne površine enterocita nisu bile statistički značajne (P>0,05).

5.3.1. Korelacije morfometrijskih mjera

U Tablicama 32 i 33. prikazana je jačina korelacije između pojedinih morfometrijskih parametara u pokusu 1 i pokusu 2.

Tablica 32. Korelacije između pojedinih morfometrijskih parametara – pokus 1

		Burag		Duodenum					Ileum				
		VR	ŠR	VR	ŠR	DK	ŠK	AP	VR	ŠR	DK	ŠK	AP
Burag	VR	1,0											
	ŠR	0,27	1,0										
Duodenum	VR	0,09	-0,26	1,0									
	ŠR	-0,02	-0,02	0,08	1,0								
	DK	-0,20	0,04	-0,10	-0,06	1,0							
	ŠK	-0,09	-0,05	0,04	-0,24	0,05	1,0						
	AP	-0,05	0,05	0,03	0,05	0,20	0,05	1,0					
Ileum	VR	0,15	-0,25	0,51	-0,01	-0,19	0,04	-0,03	1,0				
	ŠR	0,08	0,26	-0,54	0,23	0,09	-0,23	-0,10	-0,36	1,0			
	DK	0,26	0,05	-0,17	0,08	-0,02	-0,17	-0,25	-0,16	0,34	1,0		
	ŠK	0,19	0,03	-0,02	0,25	-0,14	-0,11	-0,18	0,03	0,27	0,38	1,0	
	AP	-0,06	0,01	0,10	-0,09	-0,05	-0,05	-0,19	-0,03	-0,11	-0,19	-0,04	1,0

VR – visina resice; ŠR – širina resice; DK – dubina kripte; ŠK – širina kripte; AP – apsorptivna površina

U pokusu 1 jačina korelacije između pojedinih morfometrijskih parametara je u većini slučajeva bila s koeficijentom korelacije ispod 0,10, što znači da nije bilo povezanosti. Jačina korelacije između ostalih parametara je bila na razini jako slabe do slabe povezanosti.

Najveći (negativan) koeficijent korelacije zabilježen je između visine resice u duodenumu i širine resice u ileumu (-0,54), a pozitivan između visine resica u duodenumu i visine resica u ileumu (0,51). Ova korelacija je bila i statistički značajna na razini (P<0,05). Statistički značajne vrijednosti korelacije zabilježene su između visine resica buraga i širine resica buraga (0,27) te visine resica buraga i dubine kripti ileuma (0,26). Između širine resica buraga i visine resica u duodenumu, (-0,26) te između visine resica u ileumu (-0,25), i širine resica u ileumu (0,26). Postojala je i statistička korelativna povezanost između širine resica duodenuma i širine kripti duodenuma (-0,24). Statistički značajna korelativna povezanost, iako jako slaba do slaba, postojala između širine resica u ileumu i širine resica u duodenumu (0,23) i širine resica ileuma i širine kripti duodenuma (-0,23) te između visine resica u ileumu (-0,36). Dubina kripte ileuma i apsorptivne površine duodenuma (-0,25) kao i između širine resica u ileumu (0,34). Statistički značajna bila je i korelativna povezanost između širine kripte ileuma u odnosu na širinu resice duodenuma (0,25), širinu resice ileuma (0,27) te dubinu kripte ileuma (0,38).

Tablica 33. Korelacije između pojedinih morfometrijskih parametara – pokus 2

		Burag		Duodenum					Ileum				
		VR	ŠR	VR	ŠR	DK	ŠK	AP	VR	ŠR	DK	ŠK	AP
Burag	VR	1,0											
	ŠR	0,39	1,0										
Duodenum	VR	0,10	-0,04	1,0									
	ŠR	-0,34	-0,21	0,27	1,0								
	DK	0,34	0,55	0,09	-0,16	1,0							
	ŠK	-0,10	0,11	0,13	0,04	0,30	1,0						
	AP	0,14	0,20	0,01	-0,17	0,16	0,54	1,0					
Ileum	VR	0,17	0,26	0,19	0,11	0,43	0,42	0,22	1,0				
	ŠR	0,13	0,30	0,51	0,46	0,33	-0,16	-0,21	0,33	1,0			
	DK	-0,18	-0,23	0,16	0,28	0,20	0,14	-0,03	0,21	0,35	1,0		
	ŠK	0,43	0,15	-0,22	-0,48	0,24	0,05	0,05	0,33	-0,07	-0,02	1,0	
	AP	0,14	0,05	-0,02	-0,13	0,09	-0,07	0,04	-0,18	0,01	0,27	-0,09	1,0

VR – visina resice; ŠR – širina resice; DK – dubina kripte; ŠK – širina kripte; AP – apsorptivna površina

I u ***pokusu 2*** jačina korelacije između pojedinih morfometrijskih parametara je u većini slučajeva bila s koeficijentom korelacije ispod 0,10, što znači da nije bilo povezanosti. Jačina korelacije između ostalih parametara je bila na razini slabe do srednje jake povezanosti. Najveći (negativan) koeficijent korelacije u pokusu 2 zabilježen je između širine kripte ileuma i širine resica duodenuma (-0,48). Najveći pozitivni koeficijent korelacije zabilježen je između dubine kripte duodenuma i šrine resica buraga (0,55), i ova korelacija je bila statistički značajna na razini (P<0,05). Statistički značajna korelativna srednje jaka povezanost zabilježena je i između visine resica buraga i širina kripte ileuma (0,43), te slaba povezanost između visine resica buraga i širine resica buraga (0,39). Statistički značajna korelativna povezanaost postojala je između dubine kripte duodenuma i visine resica ileuma (0,43), i širine kripti duodenuma i visine resica ileuma (0,42) i apsorptivne površine duodenuma i širine kripte duodenuma (0,54). Statistički značajna bila je i korelativna povezanost širine resica ileuma i visine resica duodenuma (0,51) te širine resica ileuma i širine resica duodenuma (0,46).

5.4. Kemijska analiza fecesa teladi

Na kraju pokusa (62. dan), izuzeti su uzorci fecesa od sedam (7) teladi iz svake skupine, i nakon pripreme uzoraka provedena je kemijska analiza fecesa klasičnom Wende metodom. Kemijska analiza fecesa rađena je na sadržaj suhe tvari i bjelančevina. Sadržaj sirovih bjelančevina određen je na temelju određivanja sadržaja ukupnog dušika.

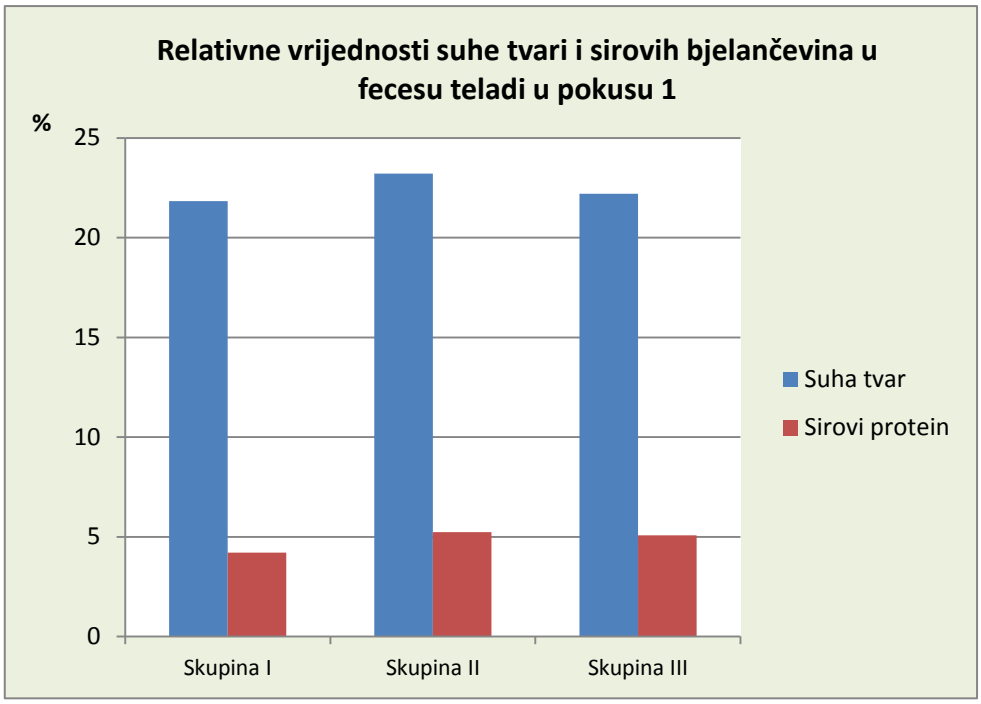
U Tablici 34. prikazana je prosječna vrijednost suhe tvari (%) i prosječna vrijednost sirovih bjelančevina (%) u fecesu teladi po skupinama. U ***pokusu 1.*** prosječna vrijednost suhe tvari (%) u fecesu teladi bila je najveća kod teladi skupine II (23,21), potom u skupini III (22,2), a najmanja u skupini I (21,84). Utvrđene razlike u prosječnoj vrijednosti suhe tvari u fecesu teladi nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Prosječna vrijednost bjelančevina (%) u fecesu teladi bila je najmanja kod teladi skupine I (4,21), nešto veća kod teladi skupine III (5,08), a najveća u skupini II (5,23). Navedene razlike prosječne vrijednosti bjelančevina (%) u fecesu teladi nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Tablica 34. Relativne vrijednosti suhe tvari i sirovih bjelančevina u fecesu teladi u pokusu 1

Pokazatelji		Skupina I	Skupina II	Skupina III	P-vrijednost
Suha tvar, %	$\overline{X}$ sd	21,84 2,37	23,21 3,60	22,2 3,22	0,716560
Sirove bjelančevine, %	$\overline{X}$	4,21	5,23	5,08	0,117972

	sd	0,35	1,05	1,19	



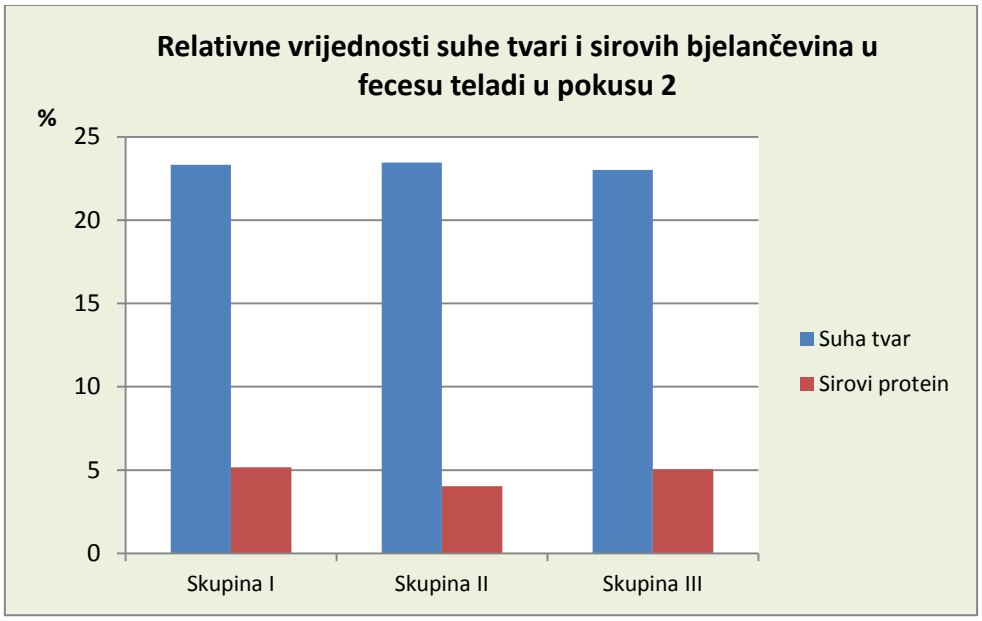
Grafikon 9. Relativna vrijednost suhe tvari i sirovih bjelančevina u fecesu teladi u pokusu 1

U ***pokusu 2*** prosječna vrijednost suhe tvari (%) u fecesu teladi bila je vrlo izjednačena, ipak, najveća kod teladi skupine II (23,45), nešto manja kod teladi skupine I (23,33), a najmanja u skupini III (23,02). Utvrđene razlike u prosječnoj vrijednosti suhe tvari u fecesu teladi nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Prosječna vrijednost bjelančevina (%) u fecesu teladi bila je najmanja kod teladi skupine II (4,02), nešto veća kod teladi u skupini III (5,06), a najveća u skupini I (5,16). Navedene razlike prosječne vrijednosti bjelančevina (%) u fecesu teladi nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Tablica 35. Relativne vrijednosti suhe tvari i sirovih bjelančevina u fecesu teladi u pokusu 2

		Skupina I	Skupina II	Skupina III	P-vrijednost
Suha tvar, %	$\overline{x}$ sd	23,33 2,02	23,45 1,86	23,02 3,53	0,964779
Sirove bjelančevine, %	$\overline{x}$ sd	5,16 0,76	4,02 0,49	5,06 0,90	0,057031



Grafikon 10. Relativna vrijednost suhe tvari i sirovih bjelančevina u fecesu teladi u pokusu 2

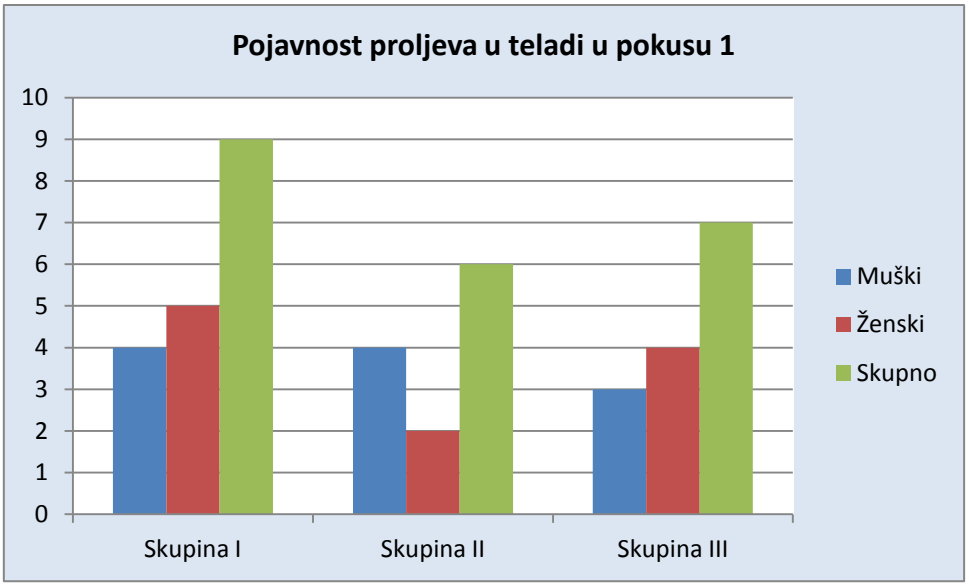
5.5. Zdravstveno stanje teladi

Tijekom trajanja pokusa svakodnevno je kontrolirano zdravstveno stanje pokusne teladi. Praćenje zdravstvenog stanja teladi odnosilo se na pojavu proljeva i upalu pluća.

U ***pokusu 1*** pojavnost proljeva bila je najveća kod teladi u skupini I (9 teladi; 5♀ : 4♂), nešto manja kod teladi u skupini III (7 teladi; 4♀ : 3♂), a najmanja kod teladi u skupini II (6 teladi, 4♂ : 2♀). U svim skupinama pojava proljeva zabilježena je u prvih 15 dana pokusa. Uspoređujući s pojavnošću proljeva kod teladi sve tri pokusne skupine, pojava upale pluća je bila značajno manje izražena tijekom pokusa 1. Upala pluća utvrđena je kod 1 teleta u skupini I i kod 1 teleta u skupini II. Kod teladi skupine III nije bilo pojave upale pluća. Za vrijeme trajanja pokusa 1 uginulo je 1 tele u skupini I.

Tablica 36. Pojavnost proljeva u teladi u pokusu 1

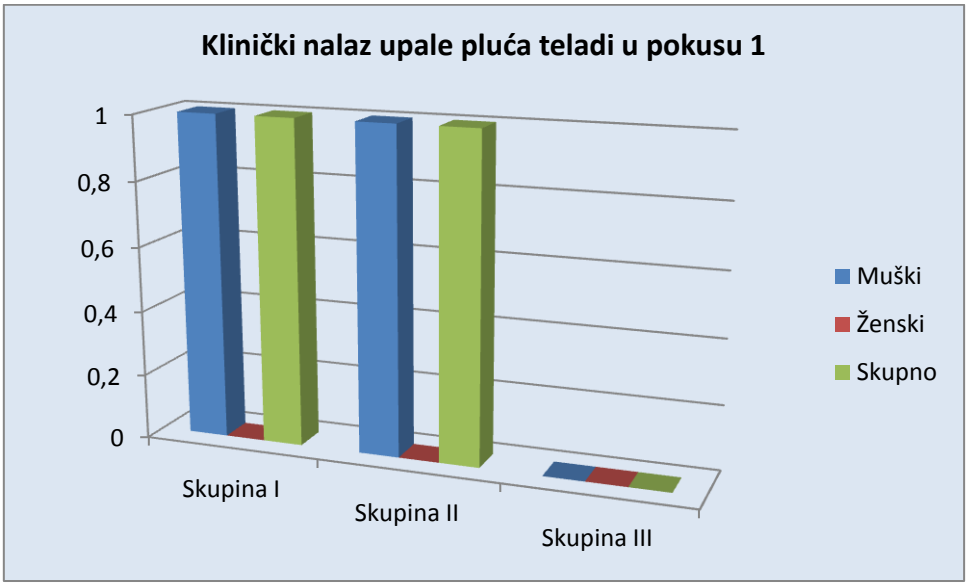
Spol teladi	Skupina I	Skupina II	Skupina III
1. Muški	4	4	3
2. Ženski	5	2	4
Skupno (1+2)	9	6	7



Grafikon 11. Pojavnost proljeva u teladi u pokusu 1

Tablica 37. Klinički nalaz upale pluća (pneumonie) teladi u pokusu 1

Spol teladi	Skupina I	Skupina II	Skupina III
1. Muški	1	1	0
1. Ženski	0	0	0
Skupno (1+2)	1	1	0



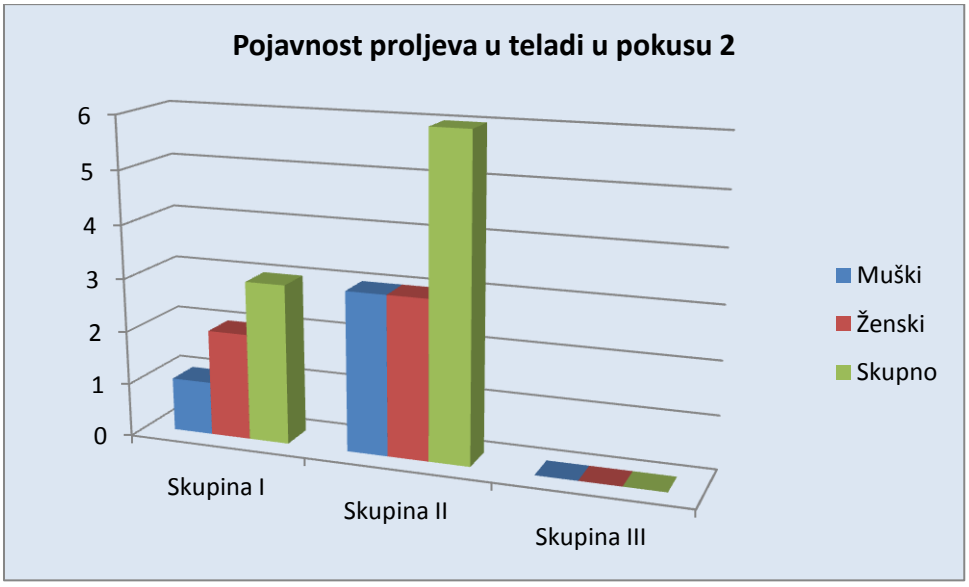
Grafikon 12. Klinički nalaz upale pluća (pneumonie) teladi u pokusu 1

U ***pokusu 2*** najveća pojavnost proljeva bila je kod teladi u skupini II (6 teladi; 3♀ : 3♂), potom kod teladi u skupini I (3 teleta; 2♀ : 1♂), dok u skupini III nije bilo niti jednog slučaja pojave proljeva. Pojava proljeva zabilježena je u prvih 15 dana pokusa. Od upale pluća oboljelo je troje teladi u skupinama I i III, dok u skupini II nije bilo oboljele teladi od upale pluća.

Za vrijeme trajanja pokusa 2 uginulo je 1 tele u skupini III.

Tablica 38. Pojavnost proljeva kod teladi u pokusu 2

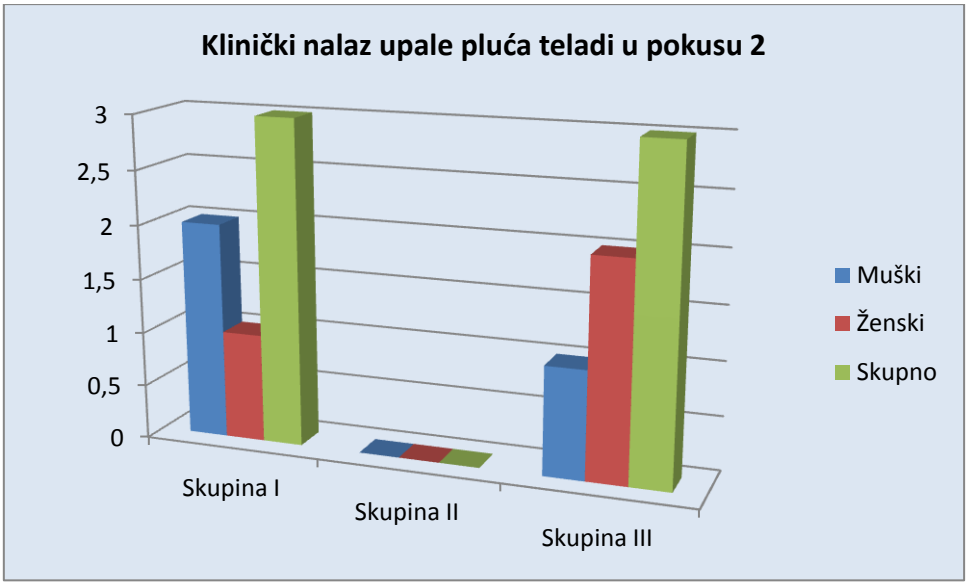
Spol taladi	Skupina I	Skupina II	Skupina III
1. Muški	1	3	0
2. Ženski	2	3	0
Skupno (1+2)	3	6	0



Grafikon 13. Pojavnost proljeva u teladi u pokusu 2

Tablica 39. Klinički nalaz upale pluća (pneumonie) teladi u pokusu 2

Spol teladi	Skupina I	Skupina II	Skupina III
1. Muški	2	0	1
2. Ženski	1	0	2
Skupno (1+2)	3	0	3



Grafikon 14. Klinički nalaz upale pluća (pneumonie) teladi u pokusu 2

6. RASPRAVA

6.1. Proizvodni pokazatelji teladi

6.1.1. Tjelesna masa teladi

U pokusu 1 na prijelazu sa starter smjese na grover smjesu (39.dan) najveću prosječnu tjelesnu masu postigla je telad skupine III koja je koristila starter smjesu sa visokim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba, i ta je razlika bila statistički visoko značajna ($P<0,01$) u odnosu na telad skupinu I i II. U pokusu 2, na prijelazu sa starter smjese na grover smjesu tjelesna masa bila je najveća kod teladi skupine II, ali utvrđene razlike tjelesnih masa teladi u starter razdoblju pokusa 2 ipak nisu bile statistički značajne. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da je na prijelazu sa starter smjese na grover smjesu tjelesna masa teladi u pokusu 1 bila bolja kod hranidbenog tretmana sa višom razinom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba te da je značajno utjecao na tjelesnu masu teladi, dok u pokusu 2 nije bilo značajnog utjecaja hranidbenog tretmana na tjelesnu masu teladi.

Na kraju pokusa 1 najveću prosječnu tjelesnu masu postigla je telad skupine III, dok je na kraju pokusa 2 najveću tjelesnu masu postigla telad skupine I. Utvrđene razlike u tjelesnoj masi teladi koja je hranjena različitim udjelima u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba na završetku pokusa (61. dan) nisu bile statistički značajne niti u pokusu 1, a niti u pokusu 2. Niti razlike prosječnih tjelesnih masa teladi gledano prema spolu također nisu bile statistički značajne ($P>0,05$). Iz dobivenih rezultata ostvarenih na kraju pokusa 1 i 2 (61.dan) može se zaključiti da udio u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba nije imao značajan utjecaj na tjelesnu masu teladi.

Do sličnih rezultata u svojim istraživanjima došli su Swartz i sur. (1991.), Holtshausen i Cruywagen (2000.), Hill i sur. (2007.). Rezultate vrijednosti tjelesnih masa suprotne rezultatima ovog istraživanja dobili su Khan i sur. (2007.c). Uspoređujući različite izvore i razgradivost škroba (kukuruz, pšenica, ječam, zob) te utvrdili veću prosječnu tjelesnu masu kod teladi hranjene starter smjesom na temelju kukuruza, koji u usporedbi sa pšenicom, ječmom i zobi ima veći udio nerazgradivog škroba. Tahmasbi i sur. (2014.) utvrdili su da je telad koja je hranjena starter smjesom na bazi sojine sačme i kukuruza postigla veću tjelesnu masu u odnosu na telad hranjenu starter smjesom na bazi mesnog i koštanog brašna i kukuruza.

6.1.2. Prosječni dnevni prirast teladi

Prosječni dnevni prirast u pokusu 1 u starter razdoblju, bio je najveći kod teladi skupine III koja je koristila starter smjesu sa visokim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba (BNB 53,5% i BNŠ 36,5%), a ta je razlika bila statistički visoko značajna (P<0,01) u odnosu na telad skupine I i II.

Rezultati prosječnog dnevnog prirasta u starter razdoblju u pokusu 1 razlikovali su se s dobivenim rezultatima dnevnog prirasta u starter razdoblju u pokusu 2. U pokusu 2 najbolji prosječni dnevni prirast postigla je telad skupine I, koja je koristila starter smjesu sa najnižim udjelom nerazgradivih bjelančevina i škroba (BNB 36,6% i BNŠ 16,5%). Uočene razlike prosječnih dnevnih prirasta teladi u pokusu 2 koja je bila hranjena smjesama sa različitim udjelima u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba nisu bile i statistički značajne (P>0,05). Bolji prosječni dnevni prirast u pokusu 1 kod teladi u skupini III u starter razdoblju bio je pod značajnim utjecajem hranidbenog tretmana sa višom razinom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba, a pretpostavlja se da je jednim dijelom bio i zbog utjecaja godišnjeg doba (ljeto) kada je pokus proveden.

Trend dnevnog prirasta teladi u starter razdoblju pokusa 1 nije nastavljen i u grover razdoblju. Najveći prosječni dnevni prirast teladi u grover razdoblju u pokusu 1 postigla je telad skupine I i II (0,69 kg), a najmanji telad skupine III (0,47 kg). Prosječni dnevni prirast teladi u grover razdoblju i u pokusu 2 potvrdili su rezultate prirasta iz pokusa 1, gdje je najveći prosječni dnevni prirast bio kod teladi u skupini II (0,61 kg), a najmanji kod teladi u skupini III (0,48 kg). Utvrđene razlike u prosječnom dnevnom prirastu teladi u grover razdoblju hranjene sa različitim udjelima u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Promatrajući dnevni prirast skupno, cijelo razdoblje pokusa 1 po skupinama, najveći dnevni prirast postigla je telad skupine III (0,65 kg), dok je u pokusu 2 najveći dnevni prirast ostvarila skupina I (0,64 kg). Utvrđene razlike prosječnih dnevnih prirasta teladi na završetku pokusa 1 i 2 kod teladi koja je bila hranjena smjesama sa različitim udjelima u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Dobiveni rezultati u starter razdoblju u pokusu 1 bili su u skladu sa istraživanjima Maiga i sur. (1994.), koji su zamjetili bolje priraste kod teladi koja se hranila smjesama na bazi ekstrudirane soje i kukuruza, a do sličnih rezultata, kao i prethodni autori, došli su Abdelgadir i sur. (1996.b). Bunting i sur. (1996.), su utvrdili bolje priraste kod teladi hranjene u buragu nerazgradivim proteinom tijekom ljetnog hranidbenog razdoblja u odnosu na zimsko razdoblje.

Ostvareni rezultati na kraju pokusa 1 i 2 bili su u skladu sa istraživanjima Abdelgadir i sur. (1996.a) i Hill i sur. (2007.), koji također nisu utvrdili statistički značajane razlike u

prosječnom dnevnom prirastu kod teladi hranjene različitim udjelima BNB-a i BNŠ-a. Do sličnih rezultata došli su Swartz i sur. (1991.) i Holtshausen i Cruywagen (2000.), koji nisu utvrdili nikakve razlike u prosječnim dnevnim prirastima teladi koja je bila hranjena različitim udjelima nerazgradivih bjelančevina u TMR-u kod hranidbe po volji u razdoblju (1-12 tjedana starosti), ali je povećanje udjela nerazgradivih bjelančevina u hrani utjecalo na povećanje prosječnih dnevnih prirasta kod mlade teladi u razdoblju od 14. do 25. tjedna.

Holtshausen i Cruywagen (2000.) su zaključili, da udio u buragu razgradivih sirovih bjelančevina u starter smjesama za telad u razdoblju prije odbića nema utjecaja na performanse teladi, zato što mlada telad do 10 tjedana starosne dobi ne može koristiti u buragu razgradive bjelančevine (BRB) na isti način kao i funkcionalni preživači. Telad tjelesne mase do 100 kilograma imaju još nedovoljno razvijenu funkcije buraga, zbog čega je onemogućena razgradnja u buragu potencijalno vrlo razgradivih bjelančevina te oni prođu kroz burag nerazgrađeni. Pod uvjetom da je teladi dozvoljeno konzumiranje starter smjese po volji, i da sadržaj sirovih bjelančevina (SB) u starter smjesama ispunjava opće prihvaćene preporuke te da konzumiraju dovoljno suhe tvari sa izvorima visoko razgradivih bjelančevina, mogu podmiriti potrebe za brzim rastom. Prema ovim autorima dodatna opskrba teladi u buragu nerazgradivim bjelančevinama (BNB) od 11.-20. tjedana starosti (tjelesne mase od 100 kg do 200 kg) čini se opravdanom. Do sličnih zaključaka u svojim istraživanjima su došli Vazquez-Anon i sur.(1993.).

U istraživanju Kazemi-Bonchenari i sur. (2015.) u razdoblju prije odbića telad kontrolne skupine hranjena starter smjesom 37% BNB imala je veći prosječni dnevni prirast u odnosu na telad hranjenu starter smjesom sa 38,2% BNP i 40% BNP (670 : 600 : 570 g).

Suprotno rezultatima naših istraživanja na kraju pokusa Maiga i sur. (1994.) i Abdelgadir i sur. (1996.b) utvrdili su da je telad koja se hranila hranom s većim sadržajem u buragu nerazgradivih ugljikohidrata i bjelančevina u razdoblju 1-12 tjedana starosti postigla veći prosječni dnevni prirast. Suarez i sur. (2006.a) su uočili da je telad hranjena starter smjesom s povećanim udjelom NDV i telad hranjena mješavinom smjesa imala povećan prosječni dnevni prirast u odnosu na telad koja je hranjena smjesama na osnovu pektina i škroba. Tahmasbi i sur. (2014.) utvrdili su da je telad koja je hranjena starter smjesom na bazi sojine sačme i kukuruza postigla veći prosječni dnevni prirast u odnosu na telad hranjenu starter smjesom na bazi mesnog i koštanog brašna i kukuruza. Zerbini i Polan (1985.) navode da su različiti izvori bjelančevina u hranidbi teladi nakon odbića rezultirali različitim prirastima, što ukazuje na promjenjen stupanj iskorištenja bjelančevina iz različitih krmiva. Koncentrirane smjese za telad na osnovi ribljeg brašna i sojine sačme rezultirale su većim prirastom u odnosu na smjese na osnovi brašna kukuruznog glutena i brašna sjemenki pamuka. Hranjenje ribljim brašnom koje sadrži veći udio u buragu nerazgradivih bjelančevina (BNB) povezano je sa povećanom enzimatskom razgradnjom bjelančevina u tankom crijevu, dok hranjenje sojinom sačmom koja sadrži veći udio BRB doprinosi sintezi mikrobnih bjelančevina.

6.1.3. Potrošnja krmne smjese

Potrošnja starter smjese u starter razdoblju u pokusu 1 bila je najveća kod teladi pokusne skupine I (7,48 kg), potom u skupini III (7,11 kg), a najmanja u pokusnoj skupini II (4,33 kg). Razlike u potrošnji starter smjese između teladi pokusnih skupina I i III nisu bile statistički značajne, ali je potrošnja starter smjese bila statistički vrlo značajno bolja (P<0,01) kod teladi u skupini I i III u odnosu na telad skupine II.

U pokusu 2 najveća je potrošnja starter smjese bila u teladi pokusne skupine I (8,57 kg), potom u skupini III (7,19 kg), a najmanja u skupini II (7,02 kg). Kod teladi skupine I, koja je hranjena starter smjesom sa manjim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba, potrošnja starter smjese bila je statistički značajno bolja (P<0,05) u odnosu na telad skupine II i III. Muška telad je imala značajno veću (P<0,05) potrošnju starter smjese u odnosu na žensku telad.

Tijekom grover razdoblja u pokusu 1 potrošnja grover smjese, praćena po skupinama, bila je najveća kod teladi skupine III (22,51 kg), potom kod teladi skupine I (22,02 kg), a najmanja u skupini II (18,12 kg). Uočene razlike u potrošnji grover smjese sa različitim udjelima u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba u grover razdoblju između skupina kao niti između spolova nisu bile statistički značajne (P>0,05).

Suprotno rezultatima pokusa 1, u grover razdoblju pokusa 2 potrošnja hrane bila je najveća kod teladi skupine I koja je hranjena grover smjesom sa malim sadržajem u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba (33,5% BNB i 15,8% BNŠ), potom kod teladi u skupini II sa srednjim udjelom BNB i BNŠ (48% i 26,3%), a najmanja potrošnja kod teladi skupine III sa najvećim udjelom BNB i BNŠ (54,3% i 34,6%). Potrošnja grover smjese kod teladi skupine I bila je statistički vrlo značajno bolja (P<0,01) u odnosu na skupinu II i III (27,85 kg : 24,8 kg i 20,83 kg), dok je telad skupina II postigla statistički vrlo značajno bolju potrošnju grover smjese (P<0,01) u odnosu na telad skupine III (24,8 kg : 20,83 kg). Muška telad imala je vrlo značajno bolju potrošnju grover smjese (P<0,01) u odnosu na žensku telad.

Promatrajući potrošnju krmne smjese skupno (starter i grover razdoblje) u pokusu 1 statistički značajno bolju (P<0,05) potrošnju smjese imala je telad skupine III i skupine I u odnosu na skupinu II (29,62 kg i 29,50 kg : 22,46kg).

Suprotno rezultatima pokusa 1, u pokusu 2 telad skupine III postigla je najmanju ukupnu potrošnju krmne smjese. U pokusu 2 telad skupine I postigla je statistički vrlo značajno bolju potrošnju krmne smjese (P<0,01) u odnosu na telad skupine II i III (36,42 kg : 31,82 kg i 28,03 kg), a telad skupine II postigla je statistički vrlo značajno bolju potrošnju krmne smjese (P<0,01) u odnosu na telad skupine III (31,82 kg : 28,03 kg). Gledano prema spolu muška telad je postigla statistički vrlo značajno veću (P<0,01) ukupnu potrošnju starter i grover smjese u odnosu na žensku telad.

U svojim istraživanjima Abdelgadir i sur. (1996.b) su utvrdili veću potrošnju starter smjese kod teladi hranjene na bazi pržene soje na 146 °C u kombinaciji sa sirovim kukuruzom u odnosu na telad hranjenu sojinom sačmom i sirovim kukuruzom, ali je bila slična potrošnji smjese kod teladi hranjene sojinom sačmom i prženim kukuruzom. Do sličnih rezultata došli su Khan i sur. (2007.) uspoređujući različite izvore škroba, pri čemu su utvrdili da je prosječna dnevna potrošnja starter smjese tijekom razdoblja prije odbića i tijekom razdoblja nakon odbića bila najveća kod teladi hranjene starter smjesom na temelju kukuruza, a zatim kod teladi hranjene starter smjesama na temelju pšenice, potom ječma i zobi. Maigi i sur.(1994.) navode da starter smjesa za telad koja je bila sastavljena od kukukuruza koji sadrži veći udio nerazgradivih ugljikohidrata u buragu i od ekstrudiranog sojinog brašna koje sadrži veći udio nerazgradivih bjelančevina u buragu (BNB) vjerovatno je teladi bila ukusnija što je utjecalo na veću konzumaciju suhe tvari. Tahmasbi i sur. (2014.) su uočili da je telad hranjena sojinom sačmom imala veću konzumaciju hrane od teladi hranjene mesnim i koštanim brašnom. Swartz i sur. (1991.) Holtshausen i Cruywagen (2000.) i Hill i sur. (2007.) nisu uočili razlike u potrošnji starter smjese koja je imala različite udjele u buragu nerazgradivih bjelančevina.

Maiga i sur. (1994.) su uočili veću potrošnju krmne smjese kod teladi koja se hranila hranom sa većim sadržajem u buragu nerazgradivih ugljikohidrata i bjelančevina. Potrošnja suhe tvari bila je veća kod teladi hranjene kukuruzom nego kod one teladi hranjene ječmom i suhom sirutkom (1,47 : 1,34 i 1,31 kg/dnevno), te je bila veća kod teladi hranjene ekstrudiranim brašnom soje u odnosu na sojinu sačmu (1,43 : 1,32 kg/dnevno). Holtshausen i Cruywagen (2000.) nisu uočili razlike u potrošnji starter smjese koja je imala različite udjele u buragu nerazgradivih bjelančevina u razdoblju (0 do 10 tjedana starosti), a niti u potrošnji grover smjese u razdoblju 11 do 20 tjedana starosti. U svojim istraživanjima Swartz i sur. (1991.) nisu uočili razlike u potrošnji suhe tvari kod teladi hranjene različitim udjelima nerazgradivih bjelančevina (33, 37 i 46%) u TMR-u kod hranidbe po volji u razdoblju 1 (1 do 12 tjedana starosti). Tijekom razdoblja 2 (14 do 25 tjedana starosti) uočili su da je telad koja se hranila srednjim udjelom (37%) u buragu nerazgradivog protein postigla veću potrošnju suhe tvari iz TMR-a u odnosu na telad sa najvišim (38%) i najnižim (30%) udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina. Hill i sur. (2007.), u svom pokusu, koji je trajao od 0 do 56 dana starosti teladi, nisu uočili razlike u potrošnji starter smjese koja je imala različite udjele nerazgradivih bjelančevina u buragu. Prema Kazemi-Bonchenari i sur. (2015.) u razdoblju prije odbića (0 do 56 dana) telad kontrolne skupine hranjena starter smjesom 37% BNB imala je veću potrošnju starter smjese u odnosu na telad hranjenu starter smjesom sa 38,2% BNB i 40% BNB.

6.1.4. Konverzija hrane

U pokusu 1 u starter razdoblju najbolju konverziju hrane ostvarila je telad pokusne skupine III (1,37 kg/kg), nešto slabiju konverziju imala je telad skupine II (1,50 kg/kg), a najlošiju konverzije hrane imala je telad skupine I (2,08 kg/kg). Utvrđene razlike konverzije hrane teladi u starter razdoblju su bile statistički vrlo značajne ($P<0,01$) između skupine III i II u odnosu na skupinu I. Suprotno rezultatima pokusa 1, u pokusu 2 najbolju konverziju hrane ostvarila je telad skupine II (1,47 kg/kg) nešto slabiju konverziju imala je telad skupine I (1,53 kg/kg), a najlošiju konverziju hrane imala je telad skupine III (1,74 kg/kg). Utvrđene razlike konverzije hrane teladi u starter razdoblju u pokusu 2 između skupina nisu bile i statistički značajne ($P>0,05$).

Konverzija hrane u grover razdoblju u pokusu 1 bila je najbolja kod teladi skupine II (2,36 kg/kg), nešto lošija u skupini I (2,58 kg/kg), i najlošija kod teladi skupine III (2,79 kg/kg). Utvrđene razlike konverzije hrane u pokusu 1 između pojedinih skupina nisu bile i statistički značajne ($P>0,05$). Slični rezultati potvrđeni su i u pokusu 2, u kojem također nije utvrđena statistički značajna razlika u konverziji hrane u grover razdoblju između skupina. Najbolju konverziju hrane u grover razdoblju u pokusu 2 ostvarila je telad u skupini I (3,07 kg/kg), nešto slabiju telad skupine II (3,52 kg/kg), a najlošiju telad skupine III (4,08 kg/kg).

Promatrajući konverziju hrane kod teladi skupno (starter i grover razdoblje), u pokusu 1, najbolju konverziju hrane postigla je telad skupine III, nešto slabiju telad skupine II, a najlošiju konverziju ostvarila je telad skupine I. Telad skupine III i II postigla je i statistički vrlo značajno bolju konverziju ($P<0,01$) u odnosu na telad skupine I (1,70 i 1,76 kg/kg : 2,25 kg/kg). Suprotno rezultatima pokusa 1, u pokusu 2 najbolju konverziju hrane postigla je telad skupine I i II (2,04 kg), a najlošiju telad skupine III (2,27 kg). Ipak, utvrđene razlike konverzije hrane teladi između skupina u cijelom razdoblju pokusa 2 nisu bile statistički značajne ($P>0,05$).

Swartz i sur. (1991.) i Maiga i sur. (1994.), nisu utvrdili razlike u konverziji hrane kod teladi u starter razdoblju, koja je bila hranjena različitim udjelima u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba. Holtshausen i Cruywagen (2000.) nisu uočili razlike u konverziji hrane kod teladi hranjene starter smjesama sa niskim i visokim udjelom u buragu razgradivih bjelančevina.

Swartz i sur. (1991.) utvrdili su bolju konverziju hrane kod teladi hranjene sa visokim udjelom nerazgradivog proteina u grover smjesama u razdoblju 14 do 25 tjedana starosne dobi. Do sličnih rezultata došli su Holtshausen i Cruywagen (2000.), koji su uočili također bolju konverziju hrane kod teladi hranjene grover smjesom sa visokim sadržajem u buragu nerazgradivih bjelančevina u razdoblju 11 do 20 tjedana starosne dobi.

Maiga i sur. (1994.) nisu uočili razlike u konverziji hrane u razdoblju 10 do 12 tjedana starosti kod teladi hranjene različitim udjelima u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba. Kazemi-Bonchenari i sur. (2015.) uočili su bolju iskoristivost starter smjese sa 38,2% BNB i

40% BNB u odnosu na starter smjesu sa 37% BNB u hranidbi teladi u razdoblju prije odbića (0 do 56 dana). Holtshausen i Cruywagen (2000.) u svojim istraživanjima su uočili da je konverzija hrane bila bolja kod teladi hranjene u tretmanu LL (sa niskim sadržajem BRB u starter i završnoj smjesi) i tretmanu HL (starter smjesa sa visokim sadržajem BRB i završna smjesa sa niskim sadržajem BRB) bila bolja u odnosu na LH tretman (starter smjesa sa niskim sadžajem BRB i završna smjesa sa visokim sadržajem BRB), (2,90 i 2,95 kg/kg : 3,11 kg/kg). Prema Ružić-Muslić i sur. (2007.) povećanje količine nerazgradivih bjelančevina u obroku janjadi (43 : 51 : 58%) imalo je učinak na smanjenje utroška suhe tvari, ukupnih bjelančevina i energije. Najpovoljniju konverziju su ostvarila janjad koja su hranjena obrokom sa 58% BNB, gdje je kao izvor bjelančevina korišteno riblje brašno.

6.2. Hematološki i biokemijski pokazatelji krvi i acidobazni-status teladi

Hematološke i biokemijske analize krvi su važne za utvrđivanje metaboličkog i zdravstvenog statusa životinja. Referentne vrijednosti različitih krvnih pokazatelja kod odraslih goveda su dobro ustaljene, ali za telad nema mnogo literaturnih podataka. Prema Klinkon i Ježek (2012.) vrijednosti različitih krvnih pokazatelja u teladi i mladih kategorija drugih preživača mijenjaju se sa starosnom dobi. Vrijednosti hematoloških pokazatelja teladi mijenjaju se nakon partusa zbog konzumiranja kolostruma, kratkog vremena života eritrocita i smanjenja koncentracije fetalnog hemoglobina. Hranidba teladi i uzgojni sustav ima važan utjecaj na vrijednosti brojnih krvnih pokazatelja. Utjecaj hranidbe postaje očitiji nakon 5. tjedna kada se konzumacija suhe hrane (sijena i startera) povećava.

Cilj istraživanja bio je utvrditi učinak različitih omjera u buragu nerazgradivog škroba i bjelančevina na metabolički status teladi, hematološke pokazatelje; broj leukocita, eritrocita, trombocita i koncentracija hemoglobina, hematokrita, prosječni sadržaj hemoglobina u eritrocitu (MCH), prosječni volumen eritrocita (MCV), prosječnu koncentraciju hemoglobina u eritrocitu (MCHC) te specifične biokemijske pokazatelje: glukozu, ureu, trigliceride, kolesterol, lipoproteine visoke gustoće HDL, ukupni protein, albumin i β-hidroksimaslačnu kiselinu β-HMK.

6.2.1. Hematološki pokazatelji

Rezultati ispitivanja u pokusu 1 pokazali su da je petnaestog (15.) dana pokusa telad skupine III imala statistički značajno veći broj ($P<0,05$) ukupnih leukocita u odnosu na skupinu II ($14,27 \times 10^9$/L : $9,42 \times 10^9$/L). U pokusu 2 petnaesti dan pokusa nije bilo statistički značajnih razlika u broju leukocita. Šezdeset prvi (61.) dan pokusa prosječni broj leukocita

(WBC) u pokusu 1 između skupina bio je ujednačen i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05), a što je potvrđeno i u pokusu 2. Broj leukocita (WBC) u krvi teladi je veći u odnosu na odrasle životinje. Različit broj leukocita ima različit životni vijek, tako da se njihov broj može brzo mijenjati i krv im služi samo kao transportni medij, (Kraft, 1999.a). Broj leukocita (WBC) obično se povećava u slučajevima pojave bolesti, osobito je povezan s upalnim procesima i u stresnim situacijama, (Klinkon i Ježek, 2012.). Ivanković (2012.) je uočio da je telad hranjena punomasnim mlijekom u 22. danu pokusa imala statistički značajno veći broj (P<0,05) leukocita u odnosu na pokusnu skupinu koja je hranjena mliječnom zamjenicom. Prema istraživanjima Ježeka i sur. (2011.) i Klinkon i Ježeka (2012.) broj leukocita kod teladi Holstein pasmine u 3. tjednu života bio je 9,6 x 10^9/L i 9,9 x 10^9/L.

Petnaesti (15.) dan pokusa prosječni broj eritrocita u pokusu 1 bio je ujednačen i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05), među skupinama a tako je bilo i u pokusa 2. Utvrđeni broj eritrocita u ovom istraživanju bio je u skladu s dobivenim rezultatima Ježeka i sur. (2011.) i Klinkon i Ježek (2012.), koji su kod teladi tri tjedna starosti zabilježili vrijednosti RBC 8,18 x 10^{12}/L i 8,11 x 10^{12}/L. Promatrajući prema spolu u pokusu 1 ženska telad je imala statistički visoko značajno veći (P<0,01) broj eritrocita u odnosu na mušku telad. Do sličnih rezultata u svom pokusu došli su Hrković-Porobija i sur. (2013.) i utvrdili da se broj eritrocita između muških i ženskih teladi statistički značajno razlikovao (P<0,01). Na osnovu dobivenih rezultata koje su usporedili s rezultatima drugih autora, Belić i sur. (2011.) i Knowles i sur. (2000.), zaključili su da su se vrijednosti kod ženskih životinja kretale u fiziološki referentnom intervalu, a da se kod muške teladi radi o znatnom smanjenju broja eritrocita. Destrukcija i smanjenje broja eritrocita može biti posljedica smanjene produkcije eritrocita u prvim danima poslije telenja i kraćeg životnog vijeka intrauterine produkcije eritrocita te zbog toplinskog stresa što u našem istraživanju nije bio slučaj.

Šedeset prvi dan pokusa prosječni broj eritrocita između skupina u pokusu 1 bio je ujednačen i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05), tako je bilo i u pokusu 2. Broj eritrocita u pokusu 1 i 2 šezdeset prvi dan (61.) se povećao i bio je u skladu sa istraživanjima Ježeka i sur. (2011.) i Klinkon i Ježek (2012.). Prema navodima Ježeka i sur. (2011.) broj eritrocita se smanjuje od 2. do 5. tjedna starosne dobi, a onda se povećava do dobi 20 tjedana. Slična dinamika uočena je za vrijednosti HGB i HTC.

U pokusu 1 koncentracija hemoglobina (HGB) petnaesti (15.) dan pokusa bila je u skupini III statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na skupinu II (95,08 : 78,17). U pokusu 2 nije bilo statistički značajnih razlika. Dobivene vrijednosti koncentracije hemoglobina po skupinama bile su niže od vrijednosti koje su utvdili Klinkon i Ježek (2012.) kod teladi stare 3 tjedna. Mohri i sur. (2007.) uočili su značajno smanjenje koncentracije hemoglobina od telenja do 28. dana, a zatim se značajno povećala 84. dana. Promatrajući prema spolu ženska telad je imala statistički značajno veću (P<0,05) koncentraciju hemoglobina u odnosu na mušku. Do sličnih rezultata došli su Hrković-Porobija i sur. (2013.) koji su uočili da ženska telad ima veću koncentraciju hemoglobina od muške. Šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1

koncentracija hemoglobina se povećala u svim skupinama i bila je ujednačena te nije bilo statistički značajne razlike (P>0,05), što je bilo u skladu s pokusom 2. Prema navodima Klinkon i Ježeka (2012.) utjecaj režima hranidbe postaje još očitiji kada je konzumacija krute hrane (sijena i starter smjese) povećana. U tom razdoblju vrijednosti HGB, RBC i HTC se povećavaju. U teladi hranjenih uglavnom s mlijekom, vrijednosti navedenih varijabli su smanjene, a zbog manjka željeza telad postaje anemična.

Petnaesti dan (15.) pokusa 1 hematokrit (HTC) u skupini III bio je statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na skupinu II (0,30 : 0,25). U pokusu 2 nije bilo značajnih razlika. Gledajući po spolovima u pokusu 1 hematokrit u ženske teladi bio je statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na mušku telad .

Šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 vrijednosti hematokrita su se povećale, i bile su ujednačene u svim skupinama, a što je u skladu i s pokusom 2. Do sličnih rezultata došli su Mohri i sur. (2007.) i Ježek i sur. (2011.), koji su uočili da do 4. i 5. tjedna života teladi vrijednosti hematokrita padaju, a potom imaju trend rasta.

Petnaesti (15.) dan pokusa 1 prosječni sadržaj hemoglobina u eritrocitu (MCH) u skupini III bio je statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na skupinu II (11,37 : 10,48). U pokusu 2 nije bilo statistički značajnih razlika. Šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 prosječni sadržaj hemoglobina po eritrocitu MCH u skupini I i III bio je statistički visoko značajno veći (P<0,01) u odnosu na skupinu II (10,84 i 10,67 : 9,66). Gledano prema interakciji skupine i spola u skupini III ženska telad je imala značajno veći (P<0,05) sadržaj hemoglobina u eritrocitu u od muške.

Dobivene vrijednosti MCH su u skladu s referentnim vrijednostima i rezultatima Ježeka i sur. (2011) koji su uočili da se vrijednosti MCH i MCV do 8. tjedna starosne dobi teladi smanjuju, a onda su relativno stabilne. Mohri i sur. (2007.) su utvrdili da se MCH od teljenja do 42. dana života teladi smanjivao, a potom se povećavo do 84. dana.

Petnaesti dan pokusa 1 prosječni volumen eritrocita MCV u skupini III bio je statistički značajno veći (P<0,05) u odnosu na skupinu II (35,91 : 33,44). U pokusu 2 nisu zabilježene značjne razlike između skupina u prosječnom volumenu eritrocita MCV. Na 61. dan pokusa 1 prosječni volumen eritrocita MCV u skupini II i III se smanjio, a povećao u skupini I. Prosječni volumen eritrocita MCV u skupini I i skupini III bio je statistički visoko značajno veći (P<0,01) u odnosu na skupinu II (34,48 i 32,88 : 31,17). U pokusu 2 nisu zabilježene značajne razlike MCV. Dobivene vrijednosti MCV su u skladu s vrijednostima referentnog intervala Ježeka i sur. (2011.), prema kojima se vrijednost MCV za telad starosne dobi 5 do 8 tjedana kreće od 30,9 do 40,4 f/L. Mohri i sur. (2007.) su utvrdili da se MCV od teljenja do 42. dana života teladi smanjivao, a onda je bio stabilan do 84. dana.

Petnaesti (15.) dan pokusa 1 i pokusa 2 prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitu MCHC bila je ujednačena između skupina i nije bilo statistički značajnih razlika (P>0,05). Drugo mjerenje, šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1, prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitu MCHC u skupini III bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) u odnosu na telad skupine I i II (323,67 : 314,64 i 309,58). Prema interakciji skupine i spola ženska telad skupine III postigla je statistički visoko značajno veću (P<0,01) koncentraciju hemoglobina u eritrocitu u odnosu na mušku telad. U II skupini koncentracija hemoglobina u eritrocitu kod muške teladi bila je statistički vrlo značajno veća (P<0,01) u odnosu na žensku telad. U drugom mjerenju (61. dan) razlike utvrđenih vrijednosti MCHC-a između skupina u pokusu 2 nisu bile statistički značajne. Zabilježene vrijednosti MCHC su u skladu s vrijednostima referentnog intervala Ježeka i sur. (2011.), prema kojima se vrijednost MCHC za telad starosne dobi 5 do 8 tjedana kreću oko 305,0 do 349,6 g/L. Uočili su da su vrijednosti MCHC rasle do drugog tjedna života, a onda se smanjuju do šestog tjedna, da bi nakon toga nastavile rasti. Prema Mohri i sur. (2007.) vrijednosti MCHC su se od teljenja do 28. dana života teleta smanjivale, a potom su lagano rasle do 84. dana.

Na osnovi dobivenih hematoloških pokazatelja za 15. i 61. dan pokusa 1 može se tvrditi da je na dobivene rezultate utjecala starosna dob teladi, ali veliki utjecaj je imala i hranidba. Možemo uočiti da je na 15. dan pokusa telad skupine III, koja je hranjena s višim omjerima u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba imala statistički značajno veće hematološke vrijednosti (WBC, HGB, HCT, MCH, MCV) u odnosu na telad skupine II, koja je hranjena srednjim vrijednostima u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba. Za pretpostaviti je da je do ovih razlika došlo zbog toga što je telad skupine III počela ranije konzumirati krutu hranu (starter smjesa), a i konzumacija je bila količinski veća kod teladi iz te skupine. Ove tvrdnje su vidljive i iz proizvodnih pokazatelja, gdje je telad skupine III postigla statistički vrlo značajnu veću potrošnju starter smjese u odnosu na telad skupine II. Prema navodima Klinkon i Ježeka (2012.) utjecaj režima hranidbe postaje još očitiji kada je konzumacija krute hrane (sijena i starter smjese) povećana. U tom razdoblju vrijednosti HGB, RBC i HTC se povećavaju. U teladi hranjenih uglavnom mlijekom vrijednosti navedenih pokazatelja su smanjene, a zbog manjka željeza telad postaje anemična.

6.2.2 Biokemijski pokazatelji u serumu teladi

U pokusu 1 vrijednosti glukoze u serumu teladi između pokusnih skupina petnaesti (15.) dan pokusa bile su ujednačene (5,06 : 5,60 : 5,30), i nisu bile statistički značajne. U pokusu 2 petnaesti (15.) dan pokusa vrijednosti glukoze u serumu teladi pokusne skupine III bile su statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na skupinu I i skupinu II (5,37 : 4,39 i 4,58). Šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 vrijednosti glukoze između skupina bile su ujednačene (3,95 : 3,90 : 3,62), i nisu bile statističke značajne. Koncentracije glukoze u serumu teladi šezdeset

prvi (61.) dan pokusa 1 bile su niže od vrijednosti glukoze petnaestog (15.) dana. U pokusu 2 vrijednosti glukoze su bile ujednačene (5,07 : 4,67 : 5,01) i nije bilo statistički značajnih razlika između skupina 61. dana pokusa. Koncentracija glukoze 61. dan se smanjila u skupini III, a povećala u skupini I i II. Promatrajući prema spolu u pokusu 2, ženska telad je imala statistički visoko značajno veće (P<0,01) vrijednosti glukoze u odnosu na mušku telad. Do sličnih rezultata došli su Quigley i sur. (1994.) Khan i sur. (2007.c), Lee i sur. (2008), Mirghaffari i sur. (2012.), Tahmasbi i sur. (2014.) koji su uočili da se koncentracija glukoze u serumu smanjivala sa starosnom dobi teladi. Ova promjena se pripisuje fiziološkim promjenama, gdje glukoza predstavlja osnovni izvor energije kod mlade teladi sve dok burag ne postane funkcionalan i počne sinteza hlapljivih masnih kiselina, Hamon i sur. (2002.). Baldwin i sur. (2004.) navodi da s početkom potrošnje krute hrane i fermentacije u buragu počinje proizvodnja hlapljivih masnih kiselina i zamjena glukoze kao izvora energije. Manja koncentracija glukoze u krvi i veća koncentracija ureje u krvi (BUN; - blood urea nitrogen) tijekom 8., 10. i 12. tjedna starosne dobi mogu se pripisati boljoj funkciji buraga u teladi hranjene smjesom s kukuruzom, nego u teladi hranjene smjesama sa ječmom, zobi i pšenicom, (Khan i sur., 2007.c). Prema Fernandezu i sur. (2012.) prosječna dnevna koncentracija inzulina u krvnoj plazmi, razine glukoze i tireoidnih hormona, kao i koncentracije dušika iz amonijaka i propionske kiseline bile su statistički vrlo značajno veće (P<0,01) kod teladi koja su konzumirala smjesu s većom vrijednosti energije i bjelančevina tijekom razdoblja poslije odbića, ali ne i u razdoblju prije odbića. Doppenberg i Palmquist (1991.) izvijestili su o padu koncentracije glukoze u plazmi kod odbijene, teladi, a zatim se povećala, što je vjerojatno zbog povećanog doprinosa glukoze dobivene iz jetre glukoneogenezom uglavnom iz propionata.

Vrijednosti ureje petnaesti (15.) dan pokusa 1 bile su nešto veće kod teladi u pokusnoj skupini II, potom u skupini I, a najmanje u skupini III (3,07 : 2,73 : 2,48), utvrđene razlike nisu bile i statistički značajne (P>0,05). I u pokusu 2 vrijednosti ureje 15. dan pokusa bile su nešto veće kod teladi u pokusnoj skupini I i II u odnosu na skupinu III (4,70 i 4,56 : 2,75), i te razlike nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

Šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 najveće vrijednosti ureje imala je telad skupine III, potom skupina II, a najmanju telad skupine I (2,90 : 2,64 : 2,28), ali navedene razlike između skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05). U pokusu 2, šezdeset prvi (61.) dan pokusa vrijednosti ureje u skupini I i II bile su statistički vrlo značajno veće (P<0,01) u odnosu na skupinu III (3,49 i 3,68 : 2,61). Promatrajući prema spolu, vrijednosti ureje u serumu muške teladi bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na žensku telad. Veće vrijednosti ureje kod teladi u skupini I i II pretpostavlja se da su nastale pod utjecajem veće potrošnje starter i grover smjese, koja je bila statistički vrlo značajno veća u odnosu na telad skupinu III. I veće vrijednosti ureje kod muške teladi u skupini I su nastale vjerojatno zbog veće potrošnje krmne smjese koja je bila statistički vrlo značajno veća u odnosu na žensku telad. Do sličnih rezultata došli su Kazemi-Bonchenar i sur. (2015.) koji su uočili da je koncentracija ureje u plazmi 56. dan starosne dobi bila najviša u teladi kontrolne skupine

hranjene smjesom sa 37% BNB u odnosu na telad hranjenu smjesom sa 38,2% BNB i 40% BNB (3,95 : 3,86 i 3,60). Prema mišljenju ovih autora objašnjenje treba tražiti u učinkovitijem korištenju bjelančevina u skupinama sa većim udjelom BNB-a (38,2% i 40%). Khan i sur. (2007.b) navode da većom potrošnjom bjelančevina kroz veću potrošnju čvrste hrane te povećanjem razgradnje u buragu vjerojatno ima za posljedicu veću koncentraciju amonijaka u buragu i koncentraciju ureje u krvi kod teladi hranjene smjesom na osnovi kukuruza. Abdelgair i sur. (1996.b) navode da ureja u plazmi ovisi o izvoru bjelančevina i dnevnoj potrošnji bjelančevina. U 8. tjednu telad hranjena sojinom sačmom imala je veće vrijednosti ureje u plazmi od teladi hranjene prženom sojom na 138 °C i 146 °C (2,75 : 2,31 i 2,58). Ovaj rezultat bi mogao biti povezan s višom koncentracije NH_3 u buraga, zbog većeg udjela u buragu razgradivih bjelančevina BRB u sojinoj sačmi. Osim toga, više vrijednosti ureje u plazmi također mogu biti rezultat većeg stupnja katabolizma aminokiselina, kada se kompenzira deficit energije ili glukoze. Ove vrijednosti povećane ureje mogu se povezati i s neravnotežom aminokiselina u tankom crijevu. Abdelgadir i sur. (1996.a) su utvrdili da je starter smjesa sa povećanim sadržajem u buragu razgradivih bjelančevina BRB na osnovi sojine sačme, kukuruza i dodatak ureje rezultira većom koncentracijom ureje u plazmi teladi. Također telad koja je konzumirala starter smjesu sa sojinom sačmom koja je izvor razgradivih bjelančevina u buragu BRB imala veću koncentraciju ureje u plazmi od one teladi koja je konzumirala starter smjesu sa prženom sojom koja je izvor u buragu nerazgradivih bjelančevina BNB.

Na kraju pokusa 1, šezdeset prvi (61.) dan uočen je blagi porast ureje u svim skupinama u odnosu na petnaesti (15.) dan pokusa, a što se pretpostavlja da je pod utjecajem veće konzumacije krmne smjese i starosne dobi teladi. U pokusu 2 vrijednosti ureje šezdeset prvi (61.) dan su se smanjile u svim pokusnim skupinama. Trend povećanja ureje u krvi uočili su u svojim radovima Khan i sur. (2007.b), Khan i sur. (2007.c) i Lee i sur. (2008.). Steinhardt i Thielscher (2000.) navode da se koncentracija ureje kod teladi lagano smanjuje od prvog dana života do dobi od 60 dana kada je 2,7 mmol/L. Koncentracija ureje u krvi ovisi o vrsti hrane, dijagnostički je važna za bolesti bubrega, (Jazbec, 1990.). Povećana koncentracija ureje u serumu teladi pokazuje povećani katabolizma bjelančevina i pojavljuje se kod dugotrajanih proljeva (Jazbec, 1990.). Koncentracija ureje u krvi ima pozitivan linearni odnos s hranjenjem i potrošnjom sirovih bjelančevina (SB), i njegovog stupnja razgradnje u buragu, a iz nje proizašlom koncentracijom amonijaka u buragu odraslih goveda (Broderick i Clayton, 1997.; Lohakare i sur., 2006.). Više vrijednosti ureje 50. i 60. dan kod teladi hranjene metodom smanjivanja (korak-dolje) u odnosu na onu koja su hranjena konvencionalnim postupkom može biti zbog višeg stupnja razgradnje bjelančevina ili deaminacije aminokiselina te zbog visoke koncentracije proteina u hrani i bolje funkcije buraga Hadorn i sur. (1997.).

Vrijednosti triglicerida u pokusu 1 i 2 mjerene petnaesti (15.) dan i šedeset prvi (61.) dan u pokusu 1 bile su ujednačene između skupina, i nije bilo statistički značajnih razlika ($P>0,05$). U pokusu 2 šezdeset prvi (61.) dan vrijednosti triglicerida u serumu bile su

statistički značajno veće (P<0,05) kod teladi u skupini III u odnosu na skupinu I i II (0,42 : 0,25 i 0,23). Vrijednosti triglicerida na kraju pokusa bile su u svim skupinama niže u odnosu na 15. dan. Koncentracija serumskih triglicerida smanjila se kod starije teladi zbog smanjene količine mlijeka, (Quigley i sur., 1994.; Hadorn i sur., 1997.). Do sličnih rezultata došli su Khan i sur. (2007.c) i utvrdili da se koncentracija serumskih triglicerida smanjila (P<0,02) starenjem u svim skupinama teladi. Međutim, jači pad koncentracija seruma triglicerida i kolesterola u teladi nije uočen između 6. i 8. tjedna. Veća koncentracija triglicerida u serumu (P<0,04) uočena je u teladi koja je hranjena smjesama na temelju kukuruza i pšenice u odnosu na telad koja je hranjena smjesama na temelju ječma i zobi u 10. i 12. tjednu.

Vrijednosti kolesterola u serumu teladi petnaesti (15.) dan i šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 bile su ujednačene između skupina. I u pokusu 2 vrijednosti kolesterola u serumu teladi 15. i 61. dan pokusa između skupina bile su ujednačene i nije bilo statistički značajnih razlika. U pokusu 1 koncentracija kolesterola se smanjila u svim skupinama na kraju pokusa. Manje koncentracije kolesterola u starije teladi mogu se tumačiti smanjenom hranidbom mlijekom i mliječnom zamjenicom. Lee i sur. (2008.) navode da se koncentracija kolesterola u serumu teladi smanjila u starijoj dobi teladi. U ovom istraživanju, smanjena opskrba mliječnom zamjenicom starije teladi vjerojatno je utjecala na smanjenje kolesterola kod starije teladi. Ukupna koncentracija kolesterola bila je statistički veća (P<0,02) u teladi koja je hranjena mliječnom zamjenicom koja je sadržavala 21% SP i 4,2 Mcal/kg ST ME u odnosu na telad koja je hranjena mliječnom zamjenicom koja je sadržavala 25% SP i 3,6 Mcal/kg ST ME, što se može pripisati višoj ponudi i apsorpciji masti.

Šezdeset prvi (61.) dan pokusa 2 uočeno je povećanje kolesterola u svim skupina uspoređujući s petnaestim danom pokusa. Promatrajući prema spolu ženska telad imala je vrijednosti kolesterola statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na mušku telad. Prema Khanu i sur. (2007.c) koncentracija kolesterola se smanjuje (P<0,02) s dobi teladi. Koncentracija kolesterola u serumu bila je veća u teladi koja je hranjena starter smjesama na temelju kukuruza, potom ona hranjena pšenicom, a zatim ona hranjena ječmom i zob. Veće koncentracije triglicerida i kolesterola u serumu teladi 10. i 12. tjedna starosne dobi koja su hranjena starter smjesom na temelju kukuruza, u odnosu na onu telad koja je hranjena starter smjesama sa ječmom, zobi i pšenicom, mogu se pripisati većoj potrošnji starter smjese a time i većoj sintezi masti. Khan i sur. (2007.a,b) navode da je apsorpcija masti zbog veće potrošnje mlijeka imala za posljedicu veće koncentracije serumskih triglicerida i kolesterola tijekom razdoblja prije odvikavanja od majčinog mlijeka.

U pokusu 1 petnaesti (15.) dan pokusa vrijednosti lipoproteina visoke gustoće (HDL) između skupina bile su ujednačene i nisu bile statistički značajne. Petnaesti (15.) dan pokusa 2 vrijednosti lipoproteina visoke gustoće (HDL) kod teladi u skupini II bile su statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na telad skupine III (2,47 : 2,13). Šedeset prvi dan (61.) pokusa 1 vrijednosti HDL-a između skupina bile su ujednačene. Dok su šezdeset prvi (61.) dan pokusa 2 vrijednosti HDL-a kod teladi u skupini II bile statistički značajno veće (P<0,05) u

odnosu na telad skupine III (2,53 : 2,17). Prema Jenkinsu i sur. (1988.) u 3. i 12. tjednu HDL se povećao (52 do 72%), a druga frakcija lipoproteina smanjila. Lipoproteini visoke gustoće predstavljaju više od 70% od lipoproteina u plazmi krava u laktaciji, tovne junadi i ovaca. Prema tome, čini se da HDL izražava svoju prevlast kao prijenosnik u plazmi u odnosu na druge lipide gotovo tijekom cijelog života preživača.

Razina ukupnih proteina i albumina u krvi može se koristiti kao dugoročni pokazatelj opskrbljenosti aminokiselinama i imunosnog stanja, dok ureja u krvi odražava kratkoročne hranidbene učinke na proizvodnju amonijaka u buragu i prometa dušika u jetri (NRC, 2001.; Kazemi-Bonchenar i sur. 2015.). Petnaesti (15.) dan pokusa 1 vrijednosti ukupnih proteina između skupina bile su ujednačene i nisu bile statistički značajne (54,24 : 50,87 : 51,70). I u pokusu 2 vrijednosti ukupnog proteina u serumu teladi petnaesti (15.) dan između skupina bile su ujednačene (68,82 : 65,82 : 65,91). Na šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 vrijednosti ukupnih proteina između skupina bile su ujednačene (57,3 : 59,19 : 62,55), ali su bile više u odnosu na 15. dan pokusa. Šezdeset prvi (61.) dan pokusa 2 ukupni protein kod teladi u skupini III bio je statistički visoko značajno veći ($P<0,01$) u odnosu na skupinu I i II (90,26 : 70,55 i 74,23). Promatrajući prema spolu prosječne vrijednosti ukupnog proteina kod muške teladi bile su statistički značajno veće ($P<0,05$) u odnosu na vrijednosti kod ženske teladi. Ukupni protein šezdeset prvi (61.) dan pokusa 2 bio je u svim skupinama viši u odnosu na petnaesti (15.) dan. Prema Klinkon i Ježek (2012.) koncentracija ukupnih proteina i omjer između albumina i globulina se mijenja s dobi. Obično telad imaju manju koncentraciju ukupnih proteina od odraslih životinja (50-70 : 60-80 g/L), (Kraft i Dürr, 1999.c). Khan i sur. (2007.c) navode da se koncentracija ukupnih proteina u serumu teladi povećala s njihovom dobi. Telad hranjena starter smjesom na temelju kukuruza i pšenice imala je veću koncentracija ukupnih proteina u odnosu na telad hranjenu smjesama s ječmom i zobi. Veće koncentracije ukupnih proteina i albumina u serumu kod starije teladi i razlike između teladi hranjene ječmom, kukuruzom, zobi i pšenicom mogu se pripisati varijaciji ili odstupanju u potrošnji sirovih proteina. Kazemi-Bonchenar i sur. (2015.), nisu utvrdili razlike u vrijednostima ukupnog proteina kod teladi stare 56 dana hranjene starter smjesom sa 37% BNB, 38,2% BNB i 40% BNB (57,8 : 59,7 : 57,1). Prema Steinhardt i Thilescher, (2000.) koncentracija ukupnih proteina i albumina je pod utjecajem hranidbe teladi i djelovanja jetre. Mohri i sur. (2007.) su uočili da se ukupni protein u serumu teladi značajno smanjio 14. dan od teljenja, i ostao stabilan do 42. dana, a zatim se povećao do 84. dana. Khan i sur. (2007.a), Lee i sur. (2008.) i Mirghaffari i sur. (2012.) nisu uočili utjecaj dobi i tretmana na koncentraciju ukupnog proteina u serumu teladi.

Petnaesti (15.) dan pokusa 1 vrijednosti albumina u serumu teladi skupine I i II bile su visoko značajno veće ($P<0,01$) u odnosu na telad skupine III (29,64 i 28,52 : 26,15). I u pokusu 2 vrijednosti albumina u serumu teladi petnaesti (15.) dan bile su u skupini I i II statistički visoko značajno veće ($P<0,01$) u odnosu na skupinu III (33,44 i 34,36 : 30,1).

Šezdeset prvog (61.) dana pokusa 1 vrijednosti albumina u serumu teladi između skupina bile su ujednačene (28,52 : 28,28 : 29,62). I u pokusu 2 šezdeset prvi (61.) dan pokusa vrijednosti albumina u serumu teladi bile su ujednačene (33,03 : 33,03 : 33,04), ali veće nego u pokusu 1. Promatrano prema spolu u pokusu 2, ženska telad imala je statistički visoko značajno veće (P<0,01) vrijednosti albumina u odnosu na mušku telad. Khan i sur. (2007.c) su uočili da je telad hranjena starter smjesom na temelju kukuruza i pšenice imala veću koncentraciju albumina u odnosu na telad hranjenu smjesama sa ječmom i zobi. Koncentracije albumina i ukupnog proteina bile su slične u teladi hranjene smjesama na temelju ječma, kukuruza, zobi i pšenice u 2., 4., i 6. tjednu, (Khan i sur., 2007.c). Mirghaffari i sur. (2012.) uočili su statistički značajno veću (P<0,05) koncentraciju albumina u 8. i 12. tjednu kod teladi hranjene smjesom na temelju pržene pšenice u odnosu na telad hranjenu parenim pahuljicama pšenice, valjanom i mljevenom pšenicom. Pretpostavka je da su više koncentracije ukupnih proteina i albumina u krvi starije teladi zbog veće potrošnje suhe tvari i sirovih proteina, (Khan i sur., 2007.b). Albumini se uglavnom sintetiziraju u jetri, tako da njihov iznos ovisi o zrelosti i funkcionalnoj sposobnost jetre, (Steinhardt i Thilescher, 2000.c). Srednja vrijednost albumina u serumu teladi značajno se povećala od teljenja do 84. dana (P<0,001), (Mohri i sur., 2007.). Ježek i sur. (2006.) utvrdili su da se vrijednost albumina u serumu teladi povećala od teljenja do 24. tjedna.

Koncentracije β-hidroksimaslačne kiseline (β-HMK) u serumu je najčešće prihvaćeni pokazatelj razvoja metabolizma buraga (Quigley i sur., 1991.). Vrijednosti β-hidroksimaslačne kiselina (β-HMK) u serumu teladi petnaesti (15.) dan pokusa bile su ujednačene između skupina i nisu bile statistički značajne (0,064 : 0,062 : 0,092). I u pokusu 2 koncentracija β-hidroksimaslačne kiselina (β-HMK) u serumu teladi petnaesti (15.) dan pokusa između skupina bila je ujednačena (0,096 : 0,113 : 0,083).

Šezdeset prvog (61.) dana pokusa vrijednosti β-HMK u serumu teladi između skupina bile su ujednačene (0,20 : 0,26 : 0,25), ali su bile više u odnosu na 15. dan pokusa. Također, i šezdeset prvi (61.) dan pokusa 2 vrijednosti β-HMK u serumu teladi između skupina bile su ujednačene (0,19 : 0,27 : 0,23), i bile su više u odnosu na 15. dan pokusa. Do sličnih rezultata došli su Abdelgadir i sur. (1996.b) koji su uočili da je β-HMK u krvi teladi bila nepromijenjena, ali je bila veća u 8. tjednu nego na 3. dan nakon odbića (0,320 : 0,262), što se pretpostavlja da je povezano s povećanom potrošnjom suhe hrane i povećanjem metabolizma β-HMK od strane sluznice buraga kod odrasle teladi. Khan i sur. (2008.) su utvrdili da je koncentracija β-HMK u plazmi teladi bila statistički značajno veća (P<0,05) 35-tog, 50-tog i 70-tog dana starosne dobi u teladi hranjene starter smjesama sa kukuruzom i pšenicom u odnosu na telad hranjenu starter smjesama sa sadržajem ječma i zobi. Prema Baldwin i sur. (2004) povećana koncentracije β-HMK u krvi starije teladi možda ukazuju na veći metabolizam epitela buraga i sposobnosti apsorpcije hlapljivih masnih kiselina. Quigley i sur. (1991) uočili su da je ranije odbijena telad imala više koncentracije β-HMK u krvi tijekom prvih 8 tjedana,a konzumirala je više hrane. Povećanje β-HMK u krvi teladi usko je povezana s dostupnošću starter smjese za telad. Koncentracija β-HMK u ranije odbite teladi (0,206 mmol/L) povezana

je s proizvodnjom acetata i butirata u buragu koje su ketogene u mlade teladi. Mirghaffari i sur. (2012.) su uočili da je koncentracija β-HMK kod starije teladi (12 tjedana) hranjene starter smjesom na temelju pržene pšenice bila veća u odnosu na telad hranjenu starter smjesama temeljenim na flekičanoj, valjanoj i mljevenoj pšenici, što je znakom bržeg razvoja buraga u toj skupini. Više koncentracije β-HMK u našem istraživanju utvrđene su u skupinama s većim udjelom u buragu nerazgradivog škroba i bjelančevina. Koncentracije β-HMK u krvi rasle s dobi teladi i s količinom konzumirane hrane.

6.2.3 Acido-bazni status krvi teladi

Acido-bazni status i koncentracije plinova u krvi imaju važnu ulogu u procjeni metabolizma hranjivih tvari (Nagy i sur., 2003.). Acido-bazna ravnoteža ključna je za održavanje pH vrijednosti unutar uskog raspona i zahtijeva više enzimskih sustava kako bi zadržala normalno funkcioniranje životinjskog organizma (Salles i sur., 2012.). Česti pomak acido-bazne ravnoteže u krvi teladi je pod utjecajem promjene hrane od majčinog mlijeka, mliječne zamjenice do biljne hrane, (Bouda i Jagoš, 1984.). Potrebni pokazatelji za utvrđivanje acido-bazne neravnoteža su: pH krvi, pCO_2 (respiratorni parametar), koncentracija HCO_3, koncentracija CO_2 i anionski procjep krvi (metabolički pokazatelji). Ako bilo koji od ovih parametara nije unutar njihovog normalnog raspona, znači da organizam životinje nije u stanju normalne acido-bazne ravnoteže Morse i sur. (2007.).

Budući da je CO_2 plin, koristi se pojam parcijalni tlak (pCO_2) za opisivanje njegove koncentracije u tekućinama. Plin CO_2 nastaje tijekom metabolizma hranjivih tvari u stanicama i uklanja se iz mišićnog tkiva krvlju, povećanjem pCO_2. U potrebi brzog rješavanja viška CO_2 iz krvi, povećava se brzina disanja. U tom postupku, CO_2 iz mišića se povezuje s vodom te nastaje karbonska kiselina u krvi, koja zatim disocira na H^+ i bikarbonat ionom (HCO_3^-). U plućima je ovaj proces obrnut, odnosno, CO_2 i voda se izdahnu, (Costello, 2011.).

Petnaesti (15.) dan pokusa 1 vrijednosti parcijalnih tlakova pCO_2 u krvi teladi uspoređeno između skupina bile su ujednačene i nije bilo statistički značajnih razlika (7,85 : 7,45 : 7,70). I u pokusu 2 petnaesti (15.) dan pokusa vrijednosti pCO_2 u krvi teladi između skupina bile su ujednačene (8,01 : 7,63 : 7,71) i nije bilo značajnih razlika. Navedene vrijednosti pCO_2 bile su više od referentnih vrijednosti koje navode za tu dob teladi Bouda i Jagoš (1984.), a Vajda i sur. (2007.). Promatrajući prema spolu u pokusu 1 vrijednosti parcijalnih tlakova pCO_2 u muške teladi bile su statistički visoko značajno veće ($P<0,01$) u odnosu na žensku telad.

Također, i šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 vrijednosti parcijalnih tlakova pCO_2 u krvi teladi između skupina bile su ujednačene (6,88 : 6,80 : 6,81), i bile su u granici referentnih vrijednosti, ali niže u odnosu na petnaesti (15.) dan. I u pokusu 2 šezdeset prvi (61.) dan

pokusa nije bilo statistički značajnih razlika pCO_2 u krvi teladi između skupina (8,03 : 7,83 : 7,94). Navedene vrijednosti pCO_2 u pokusu 2 bile su više od referentnih vrijednosti za tu dob teladi (6,6) prema Boudi i Jagošu (1984.), a prema Vajdi i sur. (2007.) referentne vrijednosti su 5,77-7,38. Prema Sobiech i sur. (2005.) viši parcijalni tlak ugljičnog dioksida uočen je u venskoj krvi i posljedica je proizvodnje ovog plina tijekom staničnog metabolizma, njegovog transporta venskom krvi do pluća i izlučivanja iz organizma van. Prema Nagy i sur. (2003.) učinak dobi i hranidbe je bio neznatan na parcijalne tlakove pCO_2. Vajda i sur. (2007.) nisu uočili razlike u pCO_2 kod teladi hranjene mliječnom zamjenicom i teladi hranjene zakiseljenom mliječnom zamjenicom.

Parcijalni tlak kisika u krvi (pO_2) je pokazatelji koji se koristi za određivanje njegove raspoloživosti u tkivu. Vrijednosti parcijalnih tlakova O_2 u krvi teladi petnaesti (15.) dan pokusa bile su ujednačene između pokusnih skupina teladi (5,07 : 3,84 : 4,01). I u pokusu 2 vrijednosti parcijalnih tlakova O_2 u krvi teladi mjerene petnaesti (15.) dan između skupina bile su ujednaćene (4,97 : 4,27 : 3,80). Navedene vrijednosti pO_2 kod teladi u skupini II i III bile su niže od referentnih vrijednosti (4,5-6,0 kPa), Vajda i sur. (2007.).

Šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 vrijednosti pO_2 između skupina teladi bile su ujednačene (4,84 : 4,55 : 4,09). i nisu bile statistički značajne ($P>0,05$). I u pokusu 2 šezdeset prvi (61.) dan pokusa vrijednosti pO_2 između skupina teladi bile su ujednačene (4,40 : 4,41 : 4,44), i nisu bile statistički značajne. Promatrano prema spolu vrijednosti parcijalnih tlakova O_2 mjerene šezdeset prvi (61.) dan pokusa 2 kod muške teladi su bili statistički visoko značajno veći ($P<0,01$) u odnosu na žensku telad. Navedene vrijednosti pO_2 u krvi teladi između skupina u pokusu 2 bile su na donjoj granici referentnih vrijednosti (4,5-6,0 kPa) prema Vajdi i sur. (2007.). Prema istraživanjima Nagy i sur. (2003.) vrijednost pO_2 u arterijskoj krvi za telad starosne dobi od 3 tjedna bila je 11,6 kPa, a za telad 10 tjedana staru 12,7 kPa. Do sličnih rezultata došli su Vajda i sur. (2007.), koji nisu uočili statistički značajnu razliku u pO_2 između teladi hranjene mliječnom zamjenicom i teladi hranjene zakiseljenom mliječnom zamjenicom na osnovi kaselina i albumina (4,17 : 4,36 : 4,40). Lisboa i sur. (2003.) utvrdili su vrijednosti pO_2 kod teladi starosne dobi 4 do 30 dana, 30 minuta i 2 sata nakon hranjena, 3,89 i 3,72 kPa. Nagy i sur. (2003.) uočili su statistički vrlo značajno veće ($P<0,01$) prosječne vrijednosti pO_2 u arterijskoj krvi teladi koja je hranjena čvrstom hranom u usporedbi sa teladi hranjenom mlijekom i u prijelaznom razdoblju (13,7 : 11,6).

Neki minerali koje obično dobivaju životinje u hrani (Na^+, K^+, Cl^-, S^-) mjereni u mEkv/kg, mogu uzrokovati značajne promjene u acido-baznoj ravnoteži, Salles i sur. (2012.). Neodgovarajući obroci bogati anorganskim kationima u odnosu na anione potiču pojavu alkaloze, a obroci s viškom anorganskih aniona vode u acidozu, Antunović i sur. (2010.). Najvažniji jaki kation u krvi je Na^+, i ima temeljnu ulogu u metaboličkoj regulaciji acido-bazne ravnoteže, Costello (2011.).

Petnaesti dan pokusa 1 vrijednosti kationa Na^+ u krvi teladi pokusne skupine II i III bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na telad u skupini I (139,58 i 139 : 135,18). U pokusu 2 vrijednosti Na^+ u krvi teladi između skupina bile su ujednačene petnaesti (15.) dan pokusa (132 : 133,4 : 137,4). Dok su vrijednosti kation Na^+ u krvi teladi šezdeset i prvi (61.) dan pokusa bile visoko značajno veće (P<0,01) u skupini I i III, u odnosu na telad skupine II (138,82 i 138,92 : 136,3). U pokusu 2 vrijednosti Na^+ šezdest prvi (61.) dan pokusa bile su ujednačene (143,9 : 144,1 : 145,7). Manje vrijednosti Na^+ kod teladi u skupini I petnaesti (15.) dan pokusa pretpostavlja se da su zbog proljeva koji je bio prisutan kod većine teladi u toj skupini. Prema Kaneku i sur. (2008) manja koncentracije Na^+ u krvi gotovo uvijek je povezana s prekomjernim gubitkom tekućine koja sadrži natrij, najčešće se javlja kao rezultat gubitka gastrointestinalnih tekućina kroz povraćanje ili proljev. Iz navedenih rezultata uočene su veće vrijednosti Na^+ u krvi teladi u svim skupinama na kraju pokusa, u odnosu na petnaesti (15.) dan, što se pretpostavlja da je zbog veće potrošnje krmne smjese i veće konzumacije Na^+. Navedene vrijednosti Na^+ bile su unutar referentnih vrijednosti za odrasla goveda koje navode Kaneko i sur. (2008.), (132-152mmol/L). Slične vrijednosti Na^+ kod teladi stare 10 i 21 dan su utvrdili Sobiech i sur. (2013.) i Bednarski i Kupczynski (2015.). Znatno veće vrijednosti Na^+ (146,2 i 145,5) kod teladi iste dobi utvrdili su Bouda i Jagoš (1984.).

Kalij je glavni unutar stanični ion, pomaže u održavanju cjelovitosti stanične membrane i sudjeluje u neuronskoj funkciji mišićne kontrakcije. Vrijednosti elektrolita K^+ mjerene petnaesti (15.) dan pokusa 1 u krvi teladi bile su ujednačene između skupina (4,83 : 4,74 : 4,81). I u pokusu 2 petnaesti (15.) dan vrijednosti elektrolita K^+ u krvi teladi bile su ujednačene (4,94 : 4,54 : 4,92) između teladi pokusnih skupina. U pokusu 2 vrijednost elektrolita K^+ u muške teladi bila je statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na žensku telad. Šedeset prvi (61.) dan pokusa 1 vrijednosti elektrolita K^+ u skupini III bile su statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na skupinu II (5,02 : 4,51). U pokusu 2 šezdeset prvi (61.) dan pokusa vrijednosti elektrolita K^+ u skupini I i II bile su statistički visoko značajno veće (P<0,01) u odnosu na skupinu III (5,54 i 5,62 : 5,01). Prema interakciji skupine i spola, kod teladi u skupini I vrijednosti kationa K^+ muške teladi bile su statistički značajno veće (P<0,05) u odnosu na žensku telad. Navedene vrijednosti bile su u granicama referentnih vrijednosti za goveda (3,9-5,8), prema Kaneku i sur. (2008.), ali su bile niže od vrijednosti koje navode Bouda i Jagoš (1984.). Ovi autori su utvrdili referntne vrijednosti K^+ za telad staru 3 tjedna 5,4, a za telad staru 2 mjeseca 5,3. Bednarski i Kupczynski (2015.) su kod teladi starosne dobi tri tjedna utvrdili vrijednosti K^+ (4,69).

Klor (Cl^-) je glavni negativni elektrolit u plazmi i igra temeljnu ulogu u metaboličkoj regulaciji acido-bazne ravnoteže, Costello (2011.). U pokusu 1 vrijednosti aniona Cl^- u krvi teladi u skupini III i II, bile su statistički visoko značajne veće (P<0,01) u odnosu na skupinu I (100,75 i 99,92 : 97). Ženska telad imala je vrijednosti aniona Cl^- statistički značajno veću (P<0,05) u odnosu na mušku telad. Petnaesti (15.) dan pokusa 2 vrijednosti Cl^- u krvi teladi bile su slične, i nije bilo statistički značajnih razlika (99,4 : 99,9 : 100,5 mmol/L). Promatrajući prema spolu,

u pokusu 2 vrijednosti elektrolita Cl^- kod ženske teladi bile su statistički visoko značajno veće ($P<0,01$) u odnosu na mušku telad. Mjereno šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 telad pokusne skupine III imala je vrijednost elektrolita Cl^- statistički visoko značajno veću ($P<0,01$) u odnosu na skupinu II i I (101,92 : 98,17 i 100,36). I šezdeset prvi (61.) dan pokusa 2 vrijednosti Cl^- bile su ujednačene (105,1 : 105,8 : 104,4), ali su bile znatno veće nego 15. dan pokusa, što može biti zbog veće potrošnje krmne smjese, a time i veće konzumacije Cl^-. Hu i Murphy (2004.), Antunović i sur. (2010.) navode da su koncentracije klorida u krvi najviše ovisne o njihovom primanju hranom. Niže vrijednosti Cl^- u pokusu 1 kod teladi u skupini I mjerene petnaesti (15.) dan pokusa vjerojatno su bile zbog proljeva koji je bio prisutan kod većine teladi u toj skupini. Bellino i sur. (2012.) uočili su značajno smanjenje koncentracije klorid i natrij iona u krvi teladi s dijarejom. Navedene vrijednosti Cl^- bile su u granicama referentnih vrijednosti za odrasla goveda (97-111 mmol/L) prema Kaneku i sur. (2008.). Prema Bednarski i Kupczynski (2015.) vrijednosti Cl^- kod teladi stare 3 tjedna bile su 102,99 mmol/L.

Petnaesti (15.) dan pokusa 1 nije bilo statistički značajnih razlika između skupina u koncentraciji CO_2 u krvi teladi (35,24 : 34,47 : 34,77). I koncentracija CO_2 u krvi teladi petnaesti dan pokusa 2 između skupina teladi bila je ujednačena (35,86 : 35,41 : 33,97). Promatrajući prema spolu, koncentracija CO_2 u krvi muške teladi bila je statistički značajno veća ($P<0,05$) u odnosu na žensku telad. Navedene vrijednosti koncentracije CO_2 bile su više od referentnih vrijednosti za odrasla goveda (21,2 do 32,2) prema Kaneku i sur. (2008.). Prema Sobiech i sur. (2013) za telad staru 10 dana vrijednosti CO_2 su bile 34,15 mmol/L. Šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 koncentracija CO_2 kod teladi u skupini I i II bila je statistički značajno veća ($P<0,05$) u odnosu na skupinu III (31,93 i 31,45 : 30,18). Navedene vrijednosti CO_2 bile su niže u odnosu na petnaesti (15.) dan pokusa. U pokusu 2 na šezdeset prvi (61.) dan pokusa koncentracija CO_2 u krvi teladi bila je ujednačena između skupina (34,74 : 33,36 : 34,39). Koncentracija CO_2 muške teladi bila je statistički visoko značajno veća ($P<0,01$) u odnosu na žensku telad. Navedene vrijednosti CO_2 bile su veće od referentnih vrijednosti za odrasla goveda po Kaneku i sur. (2008.)

Bikarbonat je primarni oblik za skladištenje i transport CO_2 u plazmi, Costello (2011.). Koncentracija HCO_3^- u krvi teladi petnaesti (15.) dan pokusa između skupina bila je ujednačena (30,16 : 29,79 : 29,53 mmol/L). Petnaesti dan pokusa 2 koncentracija HCO_3^- u krvi teladi u pojedinim skupinama bila je ujednačena, ali su uočene razlike između spolova. Koncentracija HCO_3 kod muške teladi bila je statistički visoko značajno veća ($P<0,01$) u odnosu na žensku telad. Mjerenje šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 koncentracija HCO_3^- u skupini I i II bila je statistički visoko značajno veća ($P<0,01$) u odnosu na skupinu III (27,93 i 27,52 : 26,18). Koncentracija HCO_3^- u krvi teladi na kraju pokusa bila je niža od onih izmjerenih petnaesti (15.) dan pokusa. Promatrajući prema spolu, muška telad imala je koncentraciju HCO_3^- statistički značajno veću ($P<0,05$) u odnosu na žensku telad. I šezdeset prvi (61.) dan pokusa 2 koncentracija HCO_3^- u krvi teladi između skupina bila je ujednačena. U muške teladi koncentracija HCO_3 u krvi bila je statistički značajno veća ($P<0,05$) u odnosu na žensku telad. Koncentracija HCO_3^- u krvi teladi na kraju pokusa bila je niža od onih

izmjerenih petnaesti (15.) dan pokusa. Navedene vrijednosti HCO_3^- u krvi teladi petnaesti (15.) i šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 i 2 bile su prema Vajdi i sur. (2003.) u granicama referentnih vrijednosti za telad (26,7-33,7 mmol/L), a prema Kaneku i sur. (2008.) za odrasla goveda (20-30 mmol/L). Novoselec i sur. (2013.) navode da koncentracija bikarbonatnih iona HCO_3^- u plazmi ovisi o razini zasićenosti hemoglobina kisikom. Pad koncentracije hemoglobina u tkivima praćen je porastom koncentracije HCO_3^- u eritrocitima koji posljedično prelazi kroz stanične membrane u plazmu, Adams i sur. (1998.). Suprotno našem istraživanju Nagy i sur. (2003.) su utvrdili da su se srednje vrijednosti HCO_3^- značajno razlikovale između razdoblja hranjenja mlijekom i čvrstom hranom ($P<0,05$).

Postotak oksihemoglobina, u usporedbi s ukupnim sadržajem, naziva se zasićenje hemoglobina s kisikom (O_2-sat), Sobiech i sur. (2005.). Zasićenost krvi O_2 kod teladi utvrđene petnaesti (15.) dan pokusa 1 između skupina bila je ujednačena (60,53 : 51,81 : 53,58). I u pokusu 2 zasićenost krvi teladi O_2 petnaesti (15.) dan pokusa između skupina bila je ujednačena (60,26 : 55,51 : 49,23 mmol/L).

Šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 zasićenost krvi O_2 kod teladi skupine I, koja je hranjena krmnim smjesama sa najmanje BNB i BNŠ, bila je statistički značajno veća u odnosu na telad skupine III, koja je hranjena smjesama sa najvećom udjelom BNB i BNŠ (67,15 : 54,72). I šezdeset prvi (61.) dan pokusa 2 zasićenost krvi O_2 u teladi između skupina bila je ujednačena (58,44 : 57,93 : 59,17 mmol/L), ali između spolova zasićenost krvi O_2 u ženske teladi bila je statistički visoko značajno veća ($P<0,01$) u odnosu na mušku telad.

Zasićenost krvi O_2 kod teladi bila je nešto veća na kraju pokusa u odnosu na petnaesti (15.) dan što se može pripisati utjecaju starosne dobi. Razlog nedovoljne opskrbe kisikom u teladi hranjene mlijekom treba tražiti u nedovoljnom transportnom kapacitetu za kisik zbog anemije odnosno niže vrijednosti hematokrita, Steinhardt sur .(1994.). Prema Novoselec i sur. (2013.) povećanjem dobi raste kapacitet dišnog sustava koji postaje dovoljan za opskrbu tijela kisikom, što je utvrđeno i u ovom istraživanju povećanjem pO_2 i O_2-sat. Nagy i sur. (2003.) navode tek pri starosnoj dobi od 90 dana ili više respiratorni kapacitet teladi postaje dovoljan za opskrbu kisika, što se ogleda u porastu vrijednosti pO_2 i zasićenosti krvi O_2. Nagy i sur. (2003.) zabilježili su veće srednje vrijednosti u pO_2 i O_2-sat u krvi teladi u razdoblju hranjenja čvrstom hranom, u usporedbi s razdobljem hranjenja mlijekom ($P<0,01$) i prijelaznim razdobljem ($P<0,001$). Lisboa i sur. (2003.) utvrdili su nešto niže vrijednosti O_2-sat kod teladi starosne dobi 4 do 30 dana, 30 minuta i 2 sata nakon hranjenja, 45,10 i 41,69 mmol/L.

Anionski procjep petnaesti (15.) dan pokusa 1 u skupini II bio je statistički značajno veći ($P<0,05$) u odnosu na skupinu I (11,65 : 9,62 mmol/L). I u pokusu 2 petnaesti (15.) dan pokusa anionski procjep kod teladi skupine II bio je statistički značajno veći ($P<0,05$) u odnosu na skupinu I (11,23 : 9,79) i skupinu III (11,23 : 9,45). Šezdeset prvi (61.) dan pokusa anionski procjep gledano između skupina teladi bio je ujednačen (13,04 : 12,89: 13,48 mmol/L), i nije bilo statistički značajne razlike ($P>0,05$). I u pokusu 2 šezdeset prvi (61.) dan

pokusa anionski procjep između skupina bio je ujednačen (11,47 : 12,09 : 13,96). Navedene vrijednosti anionskog procijepa bile su nešto niže od referentnih vrijednosti prema Kaneku i sur. (2008.) za odrasla goveda (13,9-20,2 mmol/L). Bednarski i Kupczynski (2015.) su utvrdili da je bolesna telad od proljeva imala statistički vrlo značajno veće (P<0,01) vrijednosti anionskog procjepa od zdrave teladi (23,01 : 13,24 mmol/L).

Vrijednosti pH krvi mogu se uzeti kao vrlo važan pokazatelj acido-bazne ravnoteže, Nagy i sur. (2003.) i Antunović i sur. (2010.). Oscilacije pH krvi izvan normalne razine (7,3 do 7,5) ukazuju na acido-bazne neravnoteže, koje se mogu klasificirati kao acidoze ili alkaloze, Morse i sur. (2007.). Petnaesti dan pokusa vrijednosti pH krvi teladi između skupina bile su ujednačene (7,37 : 7,39 : 7,37) i nije bilo statistički značajnih razlika. I u pokusu 2 vrijednosti pH krvi teladi bile su ujednačene (7,33 : 7,34 : 7,37) i nisu bile statistički značajne. Također, i šezdeset prvi (61.) dan pokusa 1 vrijednosti pH krvi teladi između skupina bile su ujednačene (7,39 : 7,39 : 7,37). Uočene su značajne razlike pH krvi između spolova, muška telad imala je vrijednost pH statistički visoko značajno veću (P<0,01) u odnosu na žensku telad. I u pokusu 2 vrijednosti pH krvi teladi mjerene šezdeset prvi (61.) dan pokusa bile su ujednačene (7,35 : 7,35 : 7,34) i nisu bile statistički značajne. Navedene vrijednosti pH krvi bile su u granicama referentnih vrijednost za telad (7,23 do 7,41) prema Vajdi i sur. (2007.). i za odrasla goveda (7,32 do 7,44) prema Kaneku i sur. (2008.), što ukazuje na zadovoljavajuću kvalitetu hrane.

6.3. Morfometrijske mjere

U pokusu 1 telad skupine III koja je hranjena krmnim smjesama sa najvećim udjelima BNB i BNŠ imala je najveće prosječne vrijednost visine resica buraga (1983 µm). Telad skupine I koja je hranjena krmnim smjesama sa najnižim udjelima BNB i BNŠ postigla je nešto niže vrijednosti visine resice (1763 µm), a telad skupine II koja je hranjena krmnim smjesama sa srednjim udjelom BNB i BNŠ imala je najmanju visinu resica (1277 µm). Navedene vrijednosti prosječne visine resica buraga u skupini III i I bile su i statistički visoko značajno duže (P<0,01) u odnosu na skupinu II. Prosječna vrijednost širine resica buraga bila je najveća kod teladi skupine III (329,59 µm), nešto manja kod teladi skupine II (313,98 µm), a najmanja kod teladi u skupini I (281,87 µm). Utvrđene vrijednosti širine resica buraga u skupini III bile su statistički visoko značajne (P<0,01) u odnosu na skupinu I. Veća dužina i širina resica buraga kod teladi skupine III i veća dužina resica u skupini I u odnosu na skupinu II tumači se kao rezultat veće konzumacije krmnih smjesa, što je potaklo razmnožavanje mikroorganizama u buragu i stvaranje nižih masnih kiselina (NMK), maslačne i propionske. Normalan, prirodan razvoj resica buraga je rezultat proizvoda mikrobne fermentacije i fizičke stimulacije čvrste hrane Harrison i sur. (1960.). Manja potrošnja čvrste hrane (startera) i škroba općenito je u vezi sa slabijom, skromnijom buražnom fermentacijom, stvaranjem nižih masnih kiselina (NMK) i usporenim razvojem epitela buraga kod neonatalne teladi

Baldwin i sur. (2004). Prema Lesmeisteru i Heinrichsu (2004.) kod teladi hranjene starter smjesom sa parom tretiranim gnječenim zrnom kukuruza povećalo se stvaranje propionata buraga i povećala se koncentracija hlapivih masnih kiselina u krvi, što je imalo znakovito veći učinak na dužina resica i debljinu stjenke buraga u 4. tjednu života teladi. Do sličnih rezultata došli su Khan i sur. (2008.) koji navode, da je dužina i širina resica buraga bila najveća ($P<0,05$) kod teladi hranjene kukuruznim škrobom, a zatim je slijedila telad hranjena smjesama sa škrobom iz pšenice, ječma i zobi. Veća dužina, širina i koncentracija resica buraga u teladi hranjene hranama s kukuruzom i pšenicom može se pripisati kemijskim stimulansima i većim koncentracijama nižih masnih kiselina (NMK) u buragu. U svom istraživanju Sosin-Bzducha i sur. (2010.) uočili su kod teladi hranjene ječmom značajno duže resice u leđnom dijelu buraga, u odnosu na telad koja je hranjena obrocima na osnovu suhog zrna kukuruza, dok razlike u širini resica nisu postojale. Shen i sur. (2004) su uočili povećanje dužine i širine resica buraga u jaradi koja je konzumirala visoko proteinsku i visoko energetsku čvrstu hranu. Prema Fokkinku i sur. (2011.) dužina i širina resica buraga bila je veća u teladi hranjene teksturiranom starter smjesom (23,3% SB i 37,7% škroba) u usporedbi s teladi hranjenoj peletiranom starter smjesom (20,4% SB i 22,3% škroba). U studiji Castella i sur. (2013.) došlo je do povećanja dužine resica kod teladi hranjene peletiranom starter smjesom (20% SB) u odnosu na tretmane skupina koje su bile hranjene sa dodatkom sjeckanog sijena lucerne i sjeckanog sijena zobi. Prema Zitnan i sur. (1999.) dužina, širina i površina papila na cm^2 sluznice povećala se sa dobi teladi i povećanom konzumacijom čvrste hrane, a broj papila po cm^2 sluznice se smanjio.

U pokusu 2 prosječna vrijednost visine resica buraga teladi između skupina bila je ujednačena (948,09 : 1167,35 : 1046,06 µm). I prosječna vrijednost širine resica buraga teladi između skupina bila je ujednačena (338,63 : 390,24 : 337,16 µm). Utvrđene vrijednosti visine i širine resica buraga između skupina u pokusu 2 nisu bile statistički značajne i nisu bile pod utjecajem tretmana. Utvrđene vrijednosti duljine resica u dorzalnoj vreći buraga su manje od onih koje je utvrdio Ansems (2011.) kod teladi odlučene sa 9 tjedana života na dorzalnoj vreći desno i dorzalnoj vreći lijevo (1758 : 1794 µm). Kosiorowska i sur. (2011.) nisu uočili razliku u duljina resica buragu u teladi stare 56 dana hranjene tradicionalnom starter smjesom (163 g SB/kg ST i škroba 350 g/kg ST) i eksperimentalnom starter smjesom (166 g SB/kg ST i škroba 107 g/kg ST) niti između visoke i niske količine mlijeka. Prema Beharki i sur. (1998.) telad hranjena mljevenom starter smjesom (25% sijena lucerne i 75% mješavine žitarica) sa 17,5% SB imala je kraće i razgranatije resice u dorzalnoj i dorzalnoj slijepoj vreći buraga od teladi hranjene nemljevenom hranom. Zitnan i sur. (2005.) su utvrdili da su kod teladi koja je ranije odbijena i hranjena manjom količinom tekuće hrane i većom količinom starter smjese (19% SB i 35% škroba), dužina, širina i gustoću papila u buragu bile značajno veće u odnosu na kasno odbijenu telad. Zitnan i sur. (2005.) navode da je razvoj parakeratoze i jake proliferacije sluznice očit nakon hranjenja visokom količinom koncentrata (skupina II i III). Ovo se može tumačiti kao posljedica adaptivnih postupaka povećane razine kratkolančanih masnih kislina i promijene molnog udijela propionata i acetata u buragu. Stoga, učinkovitost prijenosa hranjivih tvari kroz epitel ovisi u velikoj mjeri o cjelovitosti i

stupanju keratinizacije površine epitela. Dok profileracija sluznice i parakeratoza ukazuju na fiziološke prilagodbe na povećanu proizvodnja kratkolančanih masnih kiselina, oni mogu dovesti do oštećenja zdravlja i odgovor na patofiziološke promjena stjenke buraga (Dirksen i Garry, 1987.). Prema navodima Strusinska i sur. (2009.) debljina keratiniziranog sloja epitela buraga bila je gotovo dvostruko veća, i debljina epitela buraga značajno veća u teladi hranjene mljevenim žitaricama, u usporedbi s teladi koja je primala starter smjesu s dodatkom 50% cijelih zrna kukuruza i zobi, zato što veće i grublje čestice hrane izazivaju mehaničko struganje epitela, čime se odstranjuje keratinski omotač, Beharka i sur. (1998.). Što više, mehanička stimulacija može povećati dotok krvi u epitelu, pospješujući metaboličku aktivnost buraga i doprinosi pravilnom razvoju i funkciji predželudaca. Prema Greenwood i sur. (1997.), keratinizacija epitelnih stanica buraga može se znatno intenzivirati hranjenjem teladi fino mljevenim koncentratima. Wang i sur. (2009.) uočili su da je hranidba jaradi s 35% škroba u obroku povećala visinu papila ventralne buragove vreće i površinu papila ventralne i dorzalne buragove vreće u usporedbi s drugim tretmanima (28% i 46% razine škrob). Dok je visoka razina škroba (46%) u obroku jaradi smanjila visinu i površinu papila buraga te je rezultiralo smanjenjem pH vrijednosti buraga. Prema Bergmanu (1990.) i Wangu i sur. (2009.) apsorpcija hlapljivih masnih kiselina iz buraga nastaje pasivno preko zida buraga i pojačana je papilama buraga. Povećanjem dužine papila i površine papila povećava se sposobnost upijanja, i štiti životinju od nakupljanja hlapljivih masnih kiselina u buragu. Stoga, sposobnost epitela buraga da brzo apsorbira hlapljive masne kiseline također doprinosi stabilnost pH buraga. Manje razgradiv škrob u buragu dovesti će do manje stimulacije hlapljivih masnih kiselina i papila buraga, međutim, prekomjerna količina razgradivog škroba u buragu rezultira nižim pH buraga, što pak oslabljuje razvoj papila buraga. Kada prekomjerna proizvodnja hlapljivih masnih kiselina premašuje apsorpcijsku sposobnost papila buraga, hlapljive masne kiseline se nakupljaju u buragu i rezultiraju smanjenjem pH buraga.

Razvoj crijevne sluznice slijedi proximalno-distalni obrazac tj. kripte i crijevne resice se prvo pojavljuju u duodenumu te se progresivno pojavljuju idući prema distalnim dijelovima tankih crijeva. Morfometrijski pokazatelji crijevne sluznice teleta također se mijenjaju i tjekom njegove starosti u duodenumu te se povećava visina resica, a u jejunumu se povećava dubina kripti. Odbiće teladi rezultira smanjenjem visine resica u ileumu i povećanjem visine resica u jejunumu što je vrlo značajno budući da je ovo glavno mjesto apsorpcije hranjivih tvari, Guilloteau i sur. (2009.). Gustoća i dužina resica i gustoća i dubina kripti su pokazatelji brzine apsorpcije hranjivih tvari, Mir i sur. (1997). Utvrđeno je da proksimalni dio tankog crijeva najosjetljiviji na promjene tipa i potrošnju koncentrata, Mir i sur. (1997.) i Zitnan i sur. (2003.).

U našem istraživanju u pokusu 1 telad skupine I koja je hranjena sa najnižim udjelom BNB i BNŠ imala je statistički vrlo značajno veću ($P<0,01$) dužinu resica duodenuma u odnosu na skupinu II i skupinu III (468,42 : 373,28 i 365,96 μm) koje su hranjene srednjim i visokim udjelom BNB i BNŠ. dubina kripti u skupini II bila statistički visoko značajno veća ($P<0,01$) u

odnosu na skupinu III (350,33 : 301,91 μm) i statistički značajno veća (P<0,05) u odnosu na skupinu I (350,33 : 313,37 μm).

Širine resica, širine kripti i apsorptivne površine enterocita duodenuma između skupina bile su ujednačene i nisu bile pod utjecajem tretmana. Promatrane morfometrijske mjere ileuma bile su pod utjecajem hranidbenih tretmana. Telad skupine I koja je hranjena sa nižim udjelom BNB i BNŠ imala je značajno duže resice ileuma i veće apsorptivne površine enterocita (P<0.01) u odnosu na telad koja su hranjena srednjim i višim udjelima BNB i BNŠ. Dok je telad skupine III koja je hranjena višim udjelom BNB i BNŠ imala značajno šire resice i dublje i šire kripte ileuma (P<0,01) u odnosu na telad koja je hranjena nižim i srednjim udjelom BNB i BNŠ.

Resice duodenuma bile su duže od resica ileuma što je u skladu sa rezultatima Guilloteau i sur. (2009) i Kosiorowske i sur. (2010.). Dužine resica duodenuma i ileuma u ovom pokusu su kraće od onih koje su naveli Guilloteau i sur. (2009) i Kosiorowske i sur. (2010). U istraživanju Kosiorowske i sur. (2010) veličine resica u duodenumu i ileumu nisu bile pod utjecajem tipa starter smjese za telad koje su bile sa nižom razinom škroba i višom razinom škroba. Ali je značajno veći broj resica po milimetru u duodenumu imala telad hranjena eksperimentalnom smjesom sa nižom razinom škroba u usporedbi sa tradicionalnom smjesom sa višom razinom škroba. U ileumu je dubina kripti bila pod utjecajem tipa koncentrata, veća u teladi hranjene smjesom sa nižom razinom škroba u usporedbi sa teladi hranjene smjesom sa višom razinom škroba (P<0,10). Do sličnih rezultata došli su Wang i sur. (2009.) koji nisu uočili značajan učinak razine škroba u obroku koza na visinu i širinu resica i kripti u duodenumu i ileumu, osim što je tretman sa 35% škroba značajno povećao visinu resica u jejunumu (P<0,01). Zitnan i sur. (2003.) utvrdili su da sastav hrane utječe na odabrane morfometrijske parametre tankog crijeva u muške teladi u dobi od 5 mjeseci. Intenzivna hranidba teladi sa 73% koncentrata utjecala je na povećanje visine crijevnih resice u duodenumu i jejunuma u usporedbi ekstenzivnom hranidbom (83% silaže i 5,6% koncentrata). Povećana koncentracija čvrste hrane u obroku starije teladi također uzrokuje brojne histološke i biokemijske promjena u buragu i tankom crijevu. U većini slučajeva, ove promjene su posljedica nižeg probavnog i apsorpcijskog kapacitet crijeva. To dovodi do atrofije crijevnih resica kroz gubitke stanica, povećava se dubina kripti i povećava proliferaciju stanica u crijevnoj sluznici, (Strusinska i sur., 2009.). Na razvoj buraga ne utječe samo sastav i struktura čvrste hrane i konzumacija tekuće hrane, nego i tip i sastav tekuće hrane koji mogu utjecati na razvoj buraga posredno moduliranjem razvoja tankog crijeva, (Gorka i sur., 2011.). Telad hranjena mliječnom zamjenicom imala je značajno nižu dubinu kripti i niži indeks mitoze u epitelu tankog crijeva, ukazujući na smanjen potencijal proliferacije, (Gorka i sur., 2011.). Kosiorowske i sur. (2010.) nisu uočili učinak hranjenja višom ili nižom količinom mlijeka na visinu resica i dubinu kripti u tankom crijevu. Prema Niwinskoj (2005.) muška teladi (od 7 do 36 dana starosti) hranjena punomasnim mlijekom u usporedbi sa teladi hranjenoj mliječnom zamjenicom, imala je veću masu duodenuma, duže crijevne resice i deblju submukozu (P<0,05).

U pokusu 2. velićina resica i kripti duodenuma bile su pod utjecajem hranidbenih tretmana. Telad skupine I koja je hranjena nižim udjelima BNB i BNŠ imala je vrlo značajno veću visinu i širinu resica, širinu kripti i apsorptivnu površinu enterocita duodenuma u odnosu na telad skupine II i III, koje su hranjene srednjim i visokim udjelom BNB i BNŠ. Dubina kripti duodenuma skupine II i I bila statistički vrlo značajno veća ($P<0,01$) u odnosu na skupinu III. Morfometrijske vrijednosti resica i kripti ileuma (širina resica, dubina i širina kripti i apsorptivna površina) bile su ujednačene između skupina i nisu bile pod utjecajem tretmana. Vrijednosti visine resica ileuma skupine I i skupine II, bile su statistički vrlo značajno duže u odnosu na skupinu III. Dobivene vrijednosti dužine resica duodenuma i ileuma su manje, od onih koje navode Guilloteau i sur. (2009.) i Kosiorowske i sur. (2010.) za telad slične starosne dobi. Dubine kripti duodenuma bile su slične onima koje je dobio Kosiorowske i sur. (2010.), a veće od onih koje navode Guilloteau i sur. (2009.). Dubine kripti ileuma bile su veće od onih koje navode Guilloteau i sur. (2009.), a manje od onih koje je prikazao Kosiorowske i sur. (2010.).

U pokusu 1 postojala je pozitivna statistički značajno jaka korelacija između visine resica duodenuma i visine resica ileuma. Što je u skladu sa istraživanjima Guilloteau i sur. (2009.), koji navode da se kod teleta morfometrijski pokazatelji mijenjaju s dobi, dok duljina resica raste u duodenumu i ileumu, a posebno se povećava dubina kripti u jejunumu. Prema Velayudhanu i sur. (2008.) visina resica je najkraća u ileumu u usporedbi sa duodeumom i jejunumom, dok nije bilo nikakvih razlika u visini resica između duodeuma i jejunuma. U našem pokusu zabilježena je jaka negativna korelacija između visine resica duodenuma i širine resica ileuma, te negativna srednje jaka korelacija između visine resica ileuma i širine resica ileuma. Postojala je srednje jaka korelacija između širine resica ileuma i dubine kripti ileuma, te dubine kripti i širine kripti ileuma.

U pokusu 2 zabilježena je pozitivna srednje jaka korelacija između visine resica buraga i širine resica buraga, te visine resica buraga i širine krpiti ileuma. Jaka pozitivna korelacija postojala je i između širine resica buraga i dubine kripti duodenuma. Gorka i sur. (2011.) pronašli su pozitivnu korelaciju između mase tankog crijeva i mase reticulorumena. Dok su Zitnan i sur. (2003.) utvrdili da je duljina resica jejunuma u pozitivnoj korelaciji s duljinom te resorpcijskom površinom resica buraga. Utvrđena je i jaka pozitivna korelacija između širine kripti duodenuma i apsorptivne površine duodenuma i visine resica duodenuma i širine resica ileuma. Statistički značajna srednje jaka korelativna povezanost postojala je između dubine kripti duodenuma i visine resica ileuma, i širine kripti duodenuma i visine resica ileuma te širine resica duodenuma i širine resica ileuma. Postojala je i srednje jaka negativna korelacija između širine kripti ileuma i širine resica duodenuma.

6.4. Kemijska analiza fececa

S ciljem kontrole iskoristivosti ukupnog proteina hrane rađena je i kemijska analiza fecesa na sadržaj suhe tvari i bjelančevina, a na temelju određivanja sadržaja ukupnog dušika.

U pokusu 1 vrijednosti suhe tvari (%) i prosječna vrijednost bjelančevina (%) u fecesu teladi po skupinama bile su ujednačene i nije bilo statističkih značajnih razlika. I u pokusu 2 dobivene vrijednosti suhe tvari (%) i prosječna vrijednost bjelančevina (%) u fecesu teladi bile su ujednačene. Temeljem dobivenih rezultata ovog istraživanje može se pretpostaviti da udio BNB i BNŠ nije imao značajan utjecaj na ukupnu iskoristivost bjelančevina kod teladi u razdoblju prije odbića. Prema Trotta i sur. (1984.) veći postotak bjelančevina u obroku utječe i na povećanja količine apsorbiranog N i povećanog izlučivanje N fecesom i urinom. U istraživanju Trotte i sur. (1984.) prividna probavljivost suhe tvari, organske tvari, sirovih bjelančevina i kiselih deterdžent vlakana nije se razlikovala između šest hranidbenih tretmana (koji su se razlikovali u udjelu i probavljivosti SB) za telad staru 12 do 13 tjedana. Prema navodima Christopher Aaron Sissell (2007.) nije bilo nikakve razlike (P>0,05) između tretmana glede probavljivosti suhe tvari (ST), organske tvari (OT), neutralni deterdžent vlakana (NDV), kiselih deterdžent vlakana (KDV) i sirovih bjelančevina (SB) kod odlučene teladi hranjene obrocima pri različitim udjelima u BNB. Cummins i sur. (1982.) uporabom izobjelančevinastih smjesa sa 13% SB u obrocima sa 30, 45 i 60% BRB kod teladi starosne dobi oko 8 do 20 tjedana uočili su da je telad hranjena sa 30% BRB zadržala više dušika i koristila ga učinkovitije od onih hranjenih sa 45 ili 60% BRB. Međutim nije bilo učinka na potrošnju hrane i prirast tjelesne mase. Prema navodima Funabe i sur. (1994.) kod teladi hranjene koncentriranim smjesama sa većim udjelom sirovih bjelančevina SB i ukupnih probavljivih hranjivih tvari (TDN), probavljivost ST i N imala je tendenciju povećavanja u cijelom razdoblju nakon odbića (od 6 do 20 tjedna), iako to povećanje nije bilo i statistički značajno. Na temelju prethodnih konstatacija može se pretpostaviti da je povećanje SB i ukupno probavljivih tvari (TDN) poboljšalo probavljivost ST i N kod mlade teladi. Povećano zadržavanje dušika teladi hranjene samo sa koncentriranim obrocima može se pripisati povećanoj probavljivost suhe tvari, a nakon čega je povećana dostupna energija za rast, što je povećalo kvalitetu i količinu bjelančevina koji napuštaju burag Cummins i sur. (1982.). Uspoređujući izvore škroba Khan i sur. (2008.) su utvrdili da su dnevne količine dušika izlučene fecesom bile veće (P<0,05) kod teladi hranjene smjesama na osnovi kukuruza i pšenice u odnosu na telad hranjenu smjesom na osnovi ječma i zobi. Razlike u izlučivanje dušika između teladi hranjene škrobom iz različitih izvora mogu se pripisati promjeni u potrošnji bjelančevina, jer je vidljiva probavljivost sirovih bjelančevina (SB) cijelim probavnim sustavom bila slična između pokusne teladi.

Veća potrošnja dušika (N) u buragu teladi rezultirala je većim zadržavanjem dušika u teladi hranjene starter smjesama na temelju kukuruza i pšenice nego u teladi hranjenoj smjesama na osnovi zobi i ječma. Mikroorganizmi buraga naročito bakterije, koriste dušik buražnog amonijaka zajedno s organskim kiselinama, da bi sintetizirali aminokiseline za svoj rast. Redovno, prirodno odlijevanje tih mikroba iz buraga i njihove popratne probave u tankom crijevu pružaju govedu aminokiseline za svoje održanje, rast i laktaciju. Veći prirast tjelesne mase, koji se zamjećuje kod teladi hranjene kukuruzom i pšenicom može se pripisati većem raspolaganju aminokiselinama i drugim hranjivim tvarima Khan i sur. (2007.c). Specifična uloga apsorbiranih aminokiselina iz tankog crijeva jeste sinteza bjelančevina što doprinosi porastu tjelesnih tkiva Ružić-Muslić i sur. (2007.). Aminokiselinski sastav nerazgradivih bjelančevina koji pristižu u tanko crijevo razlikuje se i ovisi o izvoru proteina u hrani, Zerbini i Polan (1985.). Prema navodima Kazemi-Bonchenari i sur. (2015.) nije važna samo razina BNB u krmivu, nego i njegova kvaliteta. Kvaliteta BNB izražava se njegovom crijevnom probavljivošću kao i profilu aminokiselina (Calsamiglia i Stern, 1995.). Dakle, hranidba teladi u razdoblju prije odbića s kvalitetnim izvorima BNB može povećati dotok dušika i aminokiselina do tankog crijeva, što se može odraziti na poboljšanje učinkovitosti rasta, Kazemi-Bonchenari i sur. (2015.). Stupanj i brzina razgradnje bjelančevina u retikulo-rumenu u najvećoj mjeri zavise od izvora bjelančevina, Ružić-Muslić i sur. (2007.). Prema Holtshausen i Cruywagen (2000.b) procijenjena razgradivosti ST i SB kod teladi tijekom svih tjedana bila je značajno veća u skupinama koje su konzumirale smjese s visokim sadržajem razgradivih bjelančevina u odnosu na one skupine teladi koje su konzumirale smjese s niskim sadržajem razgradivih bjelančevina. Razgradivost suhe tvari razlikovala se i između starter i finišer smjese (10. i 11. tjedan) i ostala prilično konstantna, od 11. do 20. tjedna. Razgradivost sirovih bjelančevina povećavala se do 12. tjedna, a zatim je bila konstantna do 20. tjedna.

Prema Holtshausen i Cruywagen (2000.b) iskoristivost ST i SB u teladi do dobi od 10 do 12 tjedana razlikuje se od razgradivosti u odraslih kategorija. Nakon toga se sposobnost teladi za razgradnjom hrane približava odraslim kategorijama. Kod teladi se metabolička funkcija buraga razvije u potpunosti tek četvrtog tjedna nakon odlučenja. Činjenica da telad u ovom razdoblju ne razgrađuju hranu u istoj mjeri kao odrasle kategorije, upućuje na zaključak da razvijena metabolička funkcija buraga sama ne odražava sposobnost razgradnje krme kao kod odraslih goveda.

6.5. Zdravstveno stanje teladi

U pokusu 1 zabilježene su pojava proljeva, koje su bile ćešće u prvom dijelu pokusa nego u drugom, što je karakteristika za mladu telad. Uspoređujući pojavu proljeva teladi

između skupina praćeno kroz cijelo razdoblje pokusa, najmanje proljeva (6) zabilježeno je kod teladi skupine II, potom kod teladi skupine III (7), a najviše kod teladi skupine I (9).

Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da hranidbeni tretmani sa različitim udjelima BNB i BNŠ u krmnim smjesama nisu imali utjecaj na pojavu proljeva, jer su u prvom dijelu pokusa telad konzumirala male količine starter smjese, a osnovna hrana je bilo punomasno mlijeko. Do sličnih rezultata došli su Domaćinović i sur. (2009.), koji su uočili veću pojavu proljeva u prvih mjesec dana dobi teladi. Prema Kazemi-Bonchenar i sur. (2015.) hranidbeni tretman sa ksilozom tretiranim sojinim brašnom kao izvorom BNB nije imao učinka na pokazatelje zdravstvenog stanja teladi. Niti u istraživanjima Lesmeister i Heinrichs (2004.) nisu uočene promjene u zdravstvenom stanju teladi koja je koristila starter smjesu s različito obrađenim zrnom kukuruza. Također, Khan i sur. (2007.) koji su koristili različite žitarice (kukuruz, ječam, pšenica, zob) kao izvor škroba u starter smjesama za telad nisu zabilježili značajne razlike u zdravstvenom stanju neonatalne teladi.

Od ostalih bolesti zabilježena su 2 slučaja pneumonije i to u skupini I i skupini II. Mirghaffari i sur. (2012.) nisu uočili utjecaj hranidbenog tretmana s različito obrađenom pšenicom na zdravstveno stanje teladi.

I u pokusu 2 pojava proljeva bila je češća u prvom dijelu pokusu. Uspoređujući po skupinama nije bio zabilježen niti jedan slučaj proljeva kod teladi skupine III, dok je u skupini I bilo tri (3), a u skupini II šest (6) slučajeva proljeva. Zabilježeno je i šest (6) slučaja pneumonije od čega je bilo tri (3) kod teladi u skupini I i tri (3) kod teladi u skupini III, dok u skupini II nije zabilježen niti jedan slučaj pneumonije.

Ako se ovi rezultati usporede sa rezultatima pokusa 1 može se uočiti da je u pokusu 1 bilo više slučajeva proljeva, dok je u pokusu 2 bilo više slučajeva pneumonije što se može pripisati i utjecaju godišnjeg doba. Jer se pokus 1 odvijao u ljetnom razdoblju, a pokus 2 u zimskom razdoblju. Hranidbeni tretman sa različitim udjelima BNB i BNŠ nije imao negativan utjecaj na zdravstveno stanje teladi, a što je u skladu sa radovima Khan i sur. (2007), Mirghaffari sur. (2012) i Kazemi-Bonchenar i sur. (2015).

7. ZAKLJUČAK

Prema postavljenoj hipotezi i provedenim biološkim istraživanjima kod teladi u starter i grover razdoblju, a na temelju praćenih i statistički obrađenih vrijednosti tovnih, krvnih, histoloških i zdravstvenih pokazatelja može se zaključiti sljedeće:

- povećani udio u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba pozitivno je utjecao na tjelesnu masu, dnevni prirast i konverziju hrane; najveći utjecaj utvrđen je u starter razdoblju tijekom ljetne sezone (pokus 1.),
- telad hranjena smjesom s najvećim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba (skupina III) postigla je u starter razdoblju statistički visoko značajno ($P<0,01$) veće tjelesne mase, dnevni prirast i konverziju hrane, što se može objasniti činjenicom da je burag u tom razdoblju anatomski i fiziološki nedovoljno razvijen,
- u grover razdoblju ostao je isti trend, ali nije dokazan veći niti značajan utjecaj povećanog udjela u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba na proizvodne pokazatelje,
- u zimskom razdoblju (pokusu 2.) povećani udio u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba nije imao promotivan utjecaj na rast, naprotiv, skupina teladi hranjena s najmanjim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba imala je bolje proizvodne rezultate, uključujući i bolje iskorištavanje hrane,

- muška telad je u svim skupinama tijekom cijelog pokusnog razdoblja zimske sezone imala veću konzumaciju hrane (P<0,01), dok u drugim proizvodnim pokazateljima nije bilo razlike među spolovima,
- bolju krvnu sliku imala je telad hranjena s najvećim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba u starter razdoblju, što se očitovalo u većem broju leukocita, eritrocita, koncentraciji hemoglobina i eritrocitnim konstantama, dok je u grover razdoblju bolja slika bila u teladi hranjene s najnižim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba (pokusa 1.). Isti trend utvrđen je i zimi (pokus 2.), ali razlike nisu bile značajne.
- gradacijom udjela u buragu nerazgradivog proteina i škroba utvrđeno je da je najbolji učinak postignut u skupini III tijekom obaju pokusa, jer je iskoristivost i opskrbljenost bjelančevinama bila najbolja u skupini III u grover razdoblju (najveći ukupni bjelančevine i globulini).
- s povećanjem udjela u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba rastao je i razvoj buragovih resica (visina i širina), kao i širina resice ileuma. Veće vrijednosti visine resica duodenuma i dubina kripti duodenuma imala je telad s najnižim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba. Nije utvrđena jača povezanost između morfometrijskih mjera buraga, duodenuma i ileuma.
- iskoristivost bjelančevina hrane mjerene koncentracijom dušika u fecesu teladi nije pokazala značajna odstupanja između skupina teladi hranjenih različitim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba, što se objašnjava činjenicom da iskoristivost bjelančevine ne ovisi samo o stupnju razgradivosti u buragu nego i o karakteru bjelančevina u krmivu,
- zdravstveno stanje teladi, praćeno kroz pojavnost proljeva i pneumonije, pokazalo je bolje vrijednosti u skupinama s većim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba. Kako je u prvom pokusu (ljeti) zabilježen veći broj pojave proljeva, a u drugom (zimi) pojave pneumonije, moguće je tvrditi da je u zdravstvenim pokazateljima evidentan utjecaj sezone.

8. LITERATURA

1. Abdelgadir, I.E.O, Morrill, J.L., Higgins, J.J. (1996.): Ruminal availabilities of protein and starch: effects on growth and ruminal and plasma metabolites of dairy calves. J. Dairy Sci., 79, (2): 283-290.
2. Abdelgadir, I.E.O., Morrill, J.L., Higgins, J.J. (1996.b): Effect of roasted soybeans and corn on performance and ruminal and blood metabolites of dairy calves. J. Dairy Sci., 79: 465-474.
3. Abou Ward, G.A. (2008.): Effect of pre-weaning diet on lambs rumen development. American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci., 3, (4): 561-567.
4. Adams, R., Holland, M.D., Aldridge, B., Garry, F.B., Odde, K.G. (1991.): Arterial blood sample collection from the newborn calf. Vet. Res. Commun.15, (5): 387-94.
5. Akayezu, J.M., Linn, J.G., Otterby, D.E., Hansen, W.P., Johnson, D.G. (1994.): Evaluation of calf starters containing different amounts of crude protein for growth of Holstein calves. J. Dairy Sci., 77, (7): 1882-1889.
6. Ansems, K.C.J.W. (2011.): Influence of weaning age on rumen development in calves. University of Utrecht, Faculty of Veterinary Medicine Theses (Master thesis) Ansems BSc 3258424.
7. Antunović, Z., Šperanda, M., Novoselec, J., Đidara, M. (2010.): Hranidba janjadi i acidobazna ravnoteža. Krmiva, 52, (6): 333-338.

8. Bach, A., Gimenez, A., Juaristi, J.L.,Ahedo, J. (2007.): Effects of physical form of a starter for dairy replacement calves on feed intake and performance. J. Dairy Sci., 90: 3028–3033.
9. Bannink, A., Kogut, J., Dijkstra, J., Kebreab, E., France, J., Tamminga, A., Van Vuuren, A.M. (2006.): Estimation of the stoichiometry of volatile fatty acid production in the rumen of lactating cows. J. Theor. Biol., 238: 36–51.
10. Batemann II, H.G., Hill, T.M., Aldrich, J.M., Schlotterbeck, R.L. (2009.): Effects of corn processing, particle size, and diet form on performance of calves in bedded pens. J. Dairy Sci., 92, (2): 782-789.
11. Beharka, A.A., Nagaraja, T.G., Morrill, J.L., Kennedy, G.A., Klemm, R.D. (1998.): Effects of form of the diet on anatomical microbial, and fermentative development of the rumen of neonatal calves. J. Dairy Sci., 81: 1946-1955.
12. Bellino, C., Arnaudo, F., Biolatti, C., Borrelli, A., Gianella, P.,Maurella, C., Zabaldano, G., Cagnasso, A., D'Angelo, A. (2012.): Development of a diagnostic diagram for rapid field assessment of acidosis severity in diarrheic calves. Journal of the American Veterinary Medical Association, 240: 312-316.
13. Berends, H., van Reenen, C.G., Sockhofe-Zurwieden, N., Gerrits, W.J.J. (2012.): Effects of early rumen development and solid feed composition on growth performance and abomasal health in veal calves. J. Dairy Sci., 95, (6): 3190-3199.
14. Bergman, E.N., (1990.): Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species. Physiol. Rev., 70: 1580-1588.
15. Bouda, J., Jagoš, P. (1984.): Biochemical and hematological reference values in calves and their significance for health control. Acta vet. Brno, 53: 137-142.
16. Broderick, G.A., Clayton, M.K. (1997.): A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. J. Dairy Sci., 80: 2964–2971.
17. Brscic, M., Heutinck, L.F.M., Wolthuis-Fillerup, M., Stockhofe, N., Engel, B., Visser, E.K., Gottardo, F., Bokkers, E.A.M., Lensink, B.J.,Cozzi, G., van Reenen C.G. (2011.): Prevalence of gastrointestinal disorders recorded at postmortem inspection in white veal calves and associated risk factors. J. Dairy Sci., 94: 853-863.
18. Bunting, L.D., Fernandez, J.M., Fornea, R.J., White, T.W., Froetschel, M.A., Stone, J.D., Ingawa, K. (1996.): Seasonal effects of supplemental fat or undegradable proteinon the growth and metabolism of holstein calves. J. Dairy Sci., 79: 1611-1620.
19. Calsamiglia, S., Stern, M.D. (1995.): A three-step in vitro procedure for estimating intestinal digestion of protein in ruminants. J. Anim. Sci., 73: 1459-1465.
20. Castells, L., Bach, A., Aris, A., and Terré, M. (2013.): Effects of forage provision to young calves on rumen fermentation and development of the gastrointestinal tract. J. Dairy Sci., 96: 5226-5236.

21. Chester-Jones, H., Ziegler, D.M., Meiske, J.C. (1991.): Feeding whole or rolled corn with pelleted supplement to Holstein steers from weaning to 190 kg. J. Dairy Sci., 74: 1765-1771.
22. Christopher Aaron Sissell B.S. (2007.): Effects of protein sources on growth and hormonal status of weaned dairy calves. Louisiana State University, SAD.
23. Claypool, D.W., Hoffman, C.H., Oldfield, J.E., Adams, H.P. (1985.): Canola meal, cottonseed, and soybean meals as protein supplements for calves. J. Dairy Sci., 68: 67-70.
24. Costello, R. (2011.): Electrolyte and water balance in calves. http://www.merricks.com/Images/Uploaded/TechLibraryPDF/pdfElectrolyteandWaterBalancePRINTcopy-5-12-11.pdf, (17.11.2016.)
25. Coverdale, J., Tyler, H., Quigley III, J.D., Brumm, J. (2004.): Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. J. Dairy Sci., 87: 2554-2562.
26. Cummins, K. A., Nocek, J.E., Polan, C.E. (1982.): Growth and nitrogen balance of calves fed rations of varying nitrogen degradability and physical form. J. Dairy Sci., 65: 773-783.
27. Dirksen G., Garry F.B. (1987.): Diseases of the forestomachs in calves. Part I. Beef Continuing Education Article, 9: 140–146.
28. Domaćinović, M. (1999.): Praktikum vježbi hranidbe domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet Osijek, str. 164.
29. Domaćinović, M. (2006.): Hranidba domaćih životinja. Osnove hranidbe, Krmiva. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, str. 439.
30. Domaćinović, M., Antunović, Z., Džomba, E., Opačak, A., Baban, M., Mužić, S. (2015.): Specijalna hranidba domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, str. 724.
31. Domaćinović, M., Antunović, Z., Šperanda, M., Mijić, P., Klarić, I., Bagarić, D. (2009.): Proizvodni učinak punomasnog mlijeka i mliječne zamjenice u othrani teladi. Mljekarstvo, 59, (4): 296-301.
32. Doppenberg, J., Palmquist, D.L. (1991.): Effect of dietary fat level on feed intake, growth, plasma metabolites, and hormones of calves fed dry or liquid diets. Livest. Prod. Sci., 29161.
33. Feldhofer, S. (1997.): Hranidba goveda. Hrvatsko mljekarsko društvo, Zagreb., str. 196.
34. Fernandez, H.T., Busso, C.A., Laborde, H.E., Torrea, M.B., Fernandez, L.M., Lopez, G.H., Delucchi, F., Garcia, B.N. (2012.): Growth, blood metabolites and hormones in calves fed diets with different amounts of energy and protein during the pre-or post-weaning periods. African Journal of Agricultural Research, 25: 3739-3746.
35. Fokkink, W.B., Hill, T.M., Bateman II, H.G., Aldrich, J.M., Schlotterbeck, R.L., Kertz, A.F. (2011.): Case study: Effect of high and low-cereal-grain starters on straw intake

and rumen development of neonatal Holstein calves. The Professional Animal Scientist, 27: 357-364.

36. Franklin, S.T., Amaral-Philips, D.M., Kackson, J.A., Campbell, A.A. (2003.): Health and performance of Holstein calves that suckled or were hand-fed colostrum and were fed one of three physical forms of starter 1. J. Dairy Sci., 86: 2145-2153.
37. Funaba, M., Kagiyama, K., Iriki, T., Abe, M. (1994.): Changes in nitrogen balance with age in calves weaned at 5 or 6 weeks of age. J. Anim. Sci., 72: 732-738.
38. Ghassemi Nejad, J., Hosseindoust, A., Shoae, A., Ghorbani, B., Lee, B.H., Oskoueian, E., Hajlari, D., Amouzmehr, A., Lohakare, J.D., Sung, K.I. (2013.): Effects of feeding levels of starter on weaning age, performance, nutrient digestibility and health parameters in Holstein dairy calves. Asian Australas. J. Anim. Sci., 26: 827-830.
39. Ghorbani, G.R., Kowsar, R., Alikhani, M., Nikkhah, A. (2007.): Soymilk as a novel milk replacer to stimulate early calf starter intake and reduce weaning age and costs. J. Dairy Sci., 90: 5692-5697.
40. Goncu, S., Boga, M., Kilic, U., Gorgulu, M., Doran, F. (2010.): Effects of fedding regime without roughage on performances an rumen development of calves during preweaning period. Tarim Bilimler Dergisi-Journal of Agricultural Sciences, 16: 123-128.
41. Gorka, P., Kowalski, Z.M., Pietrzak, P., Kotunia, A., Kiljanczyk, R., Flaga, J., Holst, J.J., Guilloteau, P., Zabielski, R. (2009.): Effect of sodium butyrate supplementation in milk replacer and starter diet on rumen development in calves. Journal of Physiology and Pharmacology, 60, (3): 47-53.
42. Gorka, P., Kowalski, Z.M., Pietrzak, P., Kotunia, A., Jagusiak, W., Zabielski, R. (2011.): Is rumen development in newborn calves affected by different liquid feeds and small intestine development? J. Dairy Sci., 94: 3002-3013.
43. Grbeša, D. (2004.): Metode procjene i tablice kemijskog sastava i hranjive vrijednosti krepkih krmiva. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb, str. 293
44. Greenwood, R.H., Morrill, J.L., Titgemeyer, E.C., Kennedy, G.A. (1997.): A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. J. Dairy Sci., 80: 2534-2541.
45. Grubić, G., Adamović, M. (2003.): Ishrana visokoproizvodnih krava. Institut PKB Agroekonomik, Beograd, str. 200
46. Guilloteau, P., Sauvant, D., Patureau-Mirand, P. (1983.): Methods of comparing amino acid composition of proteins: application to undigested proteins in the preruminant calf. Ann. Nutr. Metab., 27: 457.
47. Hadorn, U., Hammon, H., Bruckmaier, R.M., Blum, J.M. (1997.): Delaying colostrum intake by one day has important effects on metabolic traits and on gastrointestinal and metabolic hormones in neonatal calves. J. Nutr., 127: 2011-2023.
48. Harrison, H.N., Warner, R.G., Sander, E.G., Loosli, J.Ki. (1960.): Changes in the tissue and volume of the stomachs of calves folloving the removal of dry feed or consuption of inert bulk. J. Dairy Sci., 43: 1301-1312.

49. Heinrichs, A.J., Jones, C.M. (2003.): Feeding the Newborn Dairy Calf. https: //articles.extension.org/mediawiki/files/2/2a/feednewborn2003.pdf., (17.11.2016.)
50. Heinrichs, J. (2005.): Rumen development in the dairy calf. Advances in Dairy Technology, 17: 179-189.
51. Heinrichs, A.J., Kehoe, S.I., Gehman, A.M., Jones, C.M., Tricarico, J.M. (2007.): Case study: Effects of amylase on rumen development in neonatal dairy calves. The Professional Animal Scientist, 23: 64-69.
52. Hill, T.M., Aldrich, J.M., PAS, Schlotterbeck, R.L. Bateman, II, H.G. (2006.): Effects of feeding calves different rates and protein concentrations of twenty percent fat milk replacers on growth during the neonatal period. The Professional Animal Scientist, 22 (5): 252–260.
53. Hill, T.M., Aldrich, J.M., PAS, Schlotterbeck, R.L. Bateman II, H.G. (2007.): Protein concentrations for starters fed to transported neonatal calves. The Professional Animal Scientist, 23: 123-134.
54. Hill, T.M., Bateman II, H.G., Aldrich, J.M., Schlotterbeck, R.L. (2008.): Effects of feeding different carbohydrate sources and amounts to young Calves. J. Dairy Sci., 91, (8): 3128-3137.
55. Hill, T.M., Bateman II, H.G., Aldrich, J.M., Schlotterbeck, R.L. (2008.): Crude protein for diets fed to weaned dairy calves. The Professional Animal Scientist, 24, (6): 596-603.
56. Hill, T.M., Bateman II, H.G., Aldrich, J.M., Schlotterbeck, R.L. (2009.): Effect of weaning age of dairy calves fed a conventional or more optimum milk replacer program. The Professional Animal Scientist. 25, (5): 619-624.
57. Hrković-Porobija, A., Softić, A., Mahmutbegović, E. (2013.): Hematological parameters in calves on farm breeding. Veterinaria- Sarajevo, 62 (3-4): 185-191.
58. Holtshausen, L., Cruywagen, C.W. (2000.a): The effect of dietary rumen degradable protein content on veal calf performance. South African Journal of Animal Science, 30: 204.
59. Holtshausen, L., Cruywagen, C.W. (2000.b): The effect of age on in sacco estimates of rumen dry matter and crude protein degradability in veal calves. South African Journal of Animal Science, 30: 212.
60. Hu, W., Murphy, M. R. (2004.): Dietary cation-anion difference effects on performance and acid-base status of lactating dairy cows: a meta-analysis. J. Dairy Sci., 87: 2222-2229.
61. Hugi, D., Gut, S.H., Blum, J.W. (1997.): Blood metabolites and hormones – especially glucose and insulin – in veal calves: Effects of age and nutrition. Journal of Veterinary Medicine, 44, (7): 407-416.
62. Ivanković, T. (2012.): Proizvodni i zdravstveni pokazatelji u teladi hranjene punomasnim mlijekom i mliječnim zamjenicama. Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

63. Jazbec, I. (1990.): Klinično laboratorijska diagnostika, I. Jazbec, (Ed.) pp. 82-206, Veterinarska fakulteta, Ljubljana, Slovenija.
64. Ježek, J., Nemec, M., Starič, J., Klinkon, M. (2011.): Age related changes and reference intervals of haematological variables in dairy calves. Bull Vet Inst Pulawy, 55: 471-478.
65. Jilg, T. (2000.): Sechs Kälberstarter im Vergleich. Top Agrar, R12-R16.
66. Kaneko, J. J., Harvey, J. W., Bruss, M. L. (2008.): Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 6th ed. Elsevier/Academic Press, Amsterdam
67. Katalinić, I. (1994.): Govedarstvo. Nakladni zavod globus, Zagreb, str.240.
68. Kazemi-Bonchenari, M., Alizadeh, A.R., Tahriri, A.R., Karkoodi, K., Jalali, S., Sadri, H. (2015.): The effects of partial replacement of soybean meal by xylose-treated soybean meal in the starter concentrate on performance, health status, and blood metabolites of Holstein calves. Italian Journal of Animal Science, 14: 3680.
69. Kehoe, S.I, Dechow, C.D., Heinrichs, A.J. (2007.): Effects of weaning age and milk feeding frequency on dairy calf growth, health and rumen parameters. Livestock Science. 110: 267-272.
70. Khan, M.A., Lee, H.J., Lee, W.S., Kim, H.S., Ki, K.S., Hur, T.Y., Suh, G.H., Kang, S.J., Choi, Y.J. (2007.a): Structural growth, rumen development, and metabolic and immune responses of Holstein male calves fed milk through step-down and conventional methods. J. Dairy Sci., 90: 3376-3387.
71. Khan, M.A., Lee, H.J., Lee, W.S., Kim, H.S., Kim, S.B., Ki, K.S., Ha, J.K., Lee, H. G., Choi, Y.J. (2007.b): Pre-and post-weaning performance of Holstein female calves fed milk through stepdown and conventional methods. J. Dairy Sci., 90: 876-885.
72. Khan, M.A., Lee, W.S., Kim, H.S., Kim, S.B., Ki, K.S., Park, S.J., Ha, J.K., Choi, Y.J. (2007.c): Starch source evaluation in calf starter: I. feed consumption, body weight gain, structural growth, and blood metabolites in Holstein calves. J. Dairy Sci.., 90: 5259-5268.
73. Khan, M.A., Lee, W.S., Kim, H.S., Kim, S.B., Ki, K.S., Park, S.J., Ha, J.K., Choi, Y.J. (2008.): Starch source evaluation in calf starter: II. ruminal parameters, rumen development, nutrient digestibilities, and nitrogen utilization in Holstein calves. J. Dairy Sci., 91: 1140-1149.
74. Khan, M.A., Weary, D.M., von Keyserling, M.A. (2011.): Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. J. Dairy Sci., 94: 3547-3553
75. Khan, M.A., Weary, D.M., von Keyserling, M.A. (2011.a): Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. J. Dairy Sci., 94: 1071-1081.
76. Klinkon, M. Ježek, J. (2012.): Values of Blood Variables in Calves. http: //www. intechopen.com/books/a-bird-s-eye-view-of-veterinary-medicine/values-of-blood-variables-in-calves. (23.9.2015.)
77. Kosiorowska, A., Puggaard, L., Hedemann, M.S., Seheste, D.J., Jensen, S.K., Kristensen, N.B., Kuropka, P., Marycz, K., Vestergaard, M. (2011.): Gastrointestinal

development of dairy calves fed low-or high-starch concentrate at two milk allowances. Animal, 5, (2): 211-219.
78. Kraft, W., Dürr, U.M. (1999.a): Hämatologie, In: Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin. pp. 43-77, Schattauer, ISBN 978-3794519422, Stuttgart, Germany.
79. Kraft, W., Dürr, U.M. (1999.c): Harnapparat. In: Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin, W. Kraft, U.M. Dürr, (Ed.), pp. 169-200, Schattauer, ISBN 978-3794519422, Stuttgart, Germany.
80. Kristensen, N.B., Sehested, J., Jensen, S.K., Vestergaard, M. (2007.): Effect of milk allowance on concentrate intake, ruminal environment, and ruminal development in milk-fed Holstein calves. J. Dairy Sci., 90: 4346-4355.
81. Laarman, A.H., Sugino, T., Oba, M. (2012.): Effects of starch content of calf starter on growth and rumen pH in Holstein calves during the weaning transition. J. Dairy Sci., 95: 4478-4487.
82. Laarman, A.H., Ruiz-Sanchez, A.L., Sugino, T., Guan, L.L, Oba, M. (2012.): Effects of feeding a calf starter on molecular adaptations in the ruminal epithelium and liver of Holstein dairy calves. J. Dairy Sci., 95: 2585-2594.
83. Laarman, A.H., Oba, M. (2011.): Short communication, Effect of calf starter on rumen pH of Holstein dairy calves at weaning. J. Dairy Sci., 94: 5661-5664.
84. Lammers, B.P., Heinrichs, A.J., Aydin, A. (1998.): The effect of whey protein concentrate or dried skim milk in milk replacer on calf performance and blood metabolites. J. Dairy Sci., 81: 1940-1945.
85. Lee, H.J., Khan, M.A., Lee, W.S., Kim, H.S., Ki, K.S., Kang, S.J., Hur, T.Y., Khan, M.S., Choi, Y.J. (2008.): Growth, blood metabolites, and health of Holstein calves fed milk replacer containing different amounts of energy and protein. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 21, (2): 198-203.
86. Lesmeister, K.E., Heinrichs, A.J., Gabler, T.M. (2004.): Effects of supplemental yeast (Saccharomyces cerevisiae) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. J. Dairy Sci., 87: 1832-1839.
87. Lesmeister, K.E., Heinrichs A.J. (2004.): Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. J. Dairy Sci., 87: 3439-3450.
88. Lesmeister, K.E., Heinrichs, A.J. (2005.): Effects of adding extra molasses to a texturized calf starter on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. J. Dairy Sci., 88: 411-418.
89. Lisboa, J.A.N., Benesi, F.J., Leal, M.L.R., Teixeira, C.M.C. (2003.): Efeito do tempo apos a ingestao de leite sobre o equilibrio acido-basico de bezerros. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 55, (6): 763-765.
90. Lohakare, J.D., Pattanaik, A.K., Khan, S.A. (2006.): Effect of dietary protein levels on the performance, nutrient balances, metabolic profile and thyroid hormones of crossbred calves. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 19: 1588-1596.
91. Luchini, N. D., Lane, S.F., Combs, D.K. (1991.): Evaluation of starter crude protein level and feeding regime for calves weaned at 26 days of age. J. Dairy Sci., 74: 3949-3955.

92. Maiga, H.A., Schingoethe, D.J., Ludens, F.C., Tucker, W.L., Casper, D.P. (1994.): Response of calves to diets that varied in amounts of ruminally degradable carbohydrate and protein. J. Dairy Sci., 77: 278-283.
93. McLeod, K.R., Baldwin, R.L. (2000.): Effects of diet forage: concentrate ratio and metabolizable energy intake on visceral organ growth and in vitro oxidative capacity of gut tissues in sheep. J. Anim. Sci., 78: 760-770.
94. Miller-Cushon, E.K., Montoro, C., Ipharraguerre, I.R., Bach, A. (2014.a): Dietary preference in dairy calves for feed ingredients high in energy and protein. J. Dairy Sci., 97: 1634-1644.
95. Miller-Cushone, E.K., Terré, M., DeVries, T.J. Bach, A. (2014.b): The effect of palatability of protein source on dietary selection in dairy calves. J. Dairy Sci., 97: 4444-4454.
96. Mir, P.S., Bailey, D.R.C., Mir, Z., Morgan Jones, S.D., Douwes, H., McAllister, T.A., Weselake, R.J., Lozeman, F.J. (1997.): Activity of intestinal musocal membrane carbohydrases in cattle of different breeds. Canadian Journal of Animal Science, 77: 441-446.
97. Mirghaffari, S.S, Karkoodi, K., Mirza-Aghazadeh, A., Maheri-sis, N. (2012.): Effects of different methods of wheat grain processing on skeletal growth, blood metabolites, feed consumption and digestion in neonatal Holstein calves. Research Opinions in Animal veterinary sciences, 2: 77-86.
98. Mohri, M., Sharifi, K., Eidi, S. (2007.): Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. Research in Veterinary Science, 83, (1): 30-39.
99. Montoro, C., Miller-Cushon, E.K., DeVries, T.J., Bach, A. (2013.): Effect of physical form of forage on performance, feeding behavior, and digestibility of Holstein calves. J. Dairy Sci., 96: 1117-1124.
100. Morse, H., Webb, J.L, Leroy, B.E. (2007.): Acid-base balance, an overview. Athens: Veterinary Clinical Pathology Clerkship Program of University of Georgia, 7388 p.
101. Mutsvangwa T. (2011.): Focus on efficiency: coordinating dietary starch and protein utilization in the rumen. WCDS Advances in Dairy Technology, 23: 137-150.
102. Nagy, O., Seidel, H., Kovač, G., Pavlikova, I. (2003.): Acid-base balance and blood gases in calves in relation to age and nutrition. Czech J. Anim. Sci., 48, (2): 61-68.
103. Niwińska, B. (2005.): Duodenal morphology in calves fed liquid diet with different frequency. Journal of Animal and Feed Science, 14, (1): 291-294.
104. Nocek, J.E., William Heald, C., Polan, C.E. (1984.): Influence of ration physical form and nitrogen availability on ruminal morphology of growing bull calves. J. Dairy Sci., 67: 334-343.
105. Nocek, J.E., Russel, J.B. (1988.): Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. J. Dairy Sci., 71: 2070-2107.

106. National Research Council. (1989.): Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6th rev. ed. Nail. Acad. Sci., Washington, DC.
107. National Research Council. (2001.): Nutrient requirements of dairy cattle. 7th revised ed. National Academy Press, Washington, DC., str.408
108. Owens, F.N., Secrist, D.S., Hill, W.J., Gill, D.R. (1998.): Acidosis in cattle: A review. J. Anim. Sci., 76: 275-286.
109. Petrujkić, T., Černesku, H., Jovičin, M., Protić, G., Petrujkić, B. (2003.): Ishrana i plodnost goveda. Vet. glasnik, 57, (3-4): 225-233.
110. Posavi, M. (2003.): Suvremena hranidba i držanje teladi. Praxis veterinaria, 51, (1-2): 36-50.
111. Quigley III, J.D., Caldwell L.A., Sinks, G.D., Heitmann, R.N. (1991.): Changes in blood glucose, nonesterified fatty acids, and ketones in response to weaning and feed intake in young calves. J. Dairy Sci., 74: 250-257.
112. Quigley III, J.D., Smith, P., Heitmann, R.N. (1991.): Changes in plasma volatile fatty acids in response to weaning and feed Intake in young calves. J. Dairy Sci., 74: 258-263.
113. Quigley III, J.D., Bernard, J.K., Tyberendt, T.K., Martin, K.R. (1994.): Intake, growth, and selected blood parameters in calves fed calf starter via bucket or bottle. J. Dairy Sci., 77: 354-357.
114. Quigley, J.D., Wolfe, T.A., Elsasser, T.H. (2006.): Effects of additional milk replacer feeding on calf health, growth, and selected blood metabolites in calves. J. Dairy Sci., 89: 207-216.
115. Rajala, P. i Castren, H. (1995.): Serum immunoglobulin concentrations and healthof dairy calves in two management systems from birth to 12 weeks of age. J. Dairy Sci., 78: 2737-2744.
116. Rey, M., Enjalbert, F., Monteilis, V. (2012.): Establishment of ruminal enzyme activities and fermentation capacity in dairy calves from birth through weaning. J. Dairy Sci., 95: 1500-1512.
117. Rincker, D.L.E., Vandehaar, M.J., Wolf, C.A., Liesman, J.S., Chapin , L.T., Weber Nielsen, M.S. (2011.): Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. J. Dairy Sci., 94: 3554-3567.
118. Roth, B.A., Keil, N.M., Gygax, L., Hillmann, E. (2009.): Influence of weaning method on health status and rumen developmentin dairy calves. J. Dairy Sci., 92: 645-656.
119. Ružić-Muslić, D., Grubić, G., Petrović, M.P., Žujović, M., Muslić, H., Nešić, Z., Marinkov, G., Stojanović, LJ. (2007.a): Efekat izvora proteina u obroku na proizvodne performanse jagnjadi u tovu. Biotechnology in Animal Husbandry, 23, (1-2): 41-48.
120. Ružić-Muslić, D., Grubić, G., Petrović, M.P., Negovanović, D., Nešić, Z., Perišić, P., Žujović, M. (2007.b): The effect of the level of nondegradabl protein on digestibility of nutritive substances in fattening lambs. Biotechnology in Animal Husbandry, 23, (5-6): 131-137.

121. Salles, M.S.V., Zannetti, M.A., Negrao, J. A., Salles F.A., Ribeiro, T.M.C., Netto, A.S., Del Claro, G.R. (2012.): Metabolic changes in ruminant calves fed cation-anion diets with different proportions of roughage and concentrate. R. Bras. Zootec., 41: 414-420.
122. Shen, Z., Seyfert, H.M., Lohrke, B., Schneider, F., Zitnan, R., Chudy, A., Kuhla, S., Hammon, H.M., Blum, J.W., Martens, H., Hagemeister, H., Juergen Voigt, J. (2013.): An energy-rich diet causes rumen papillae proliferation associated with more IGF type receptors and increased plasma IGF-1 concentrations in young goats. American Society for Nutritional Sciences, 0022-3166/04.
123. Sobiech, P., Stopyra, A., Kuleta, Z., Zbanyszek, M., Milewski, S. (2005.): Acid-base balance parameters of arterial, venous and capillary blood in sheep. Bull Vet. Inst. Pulawy, 49: 125-127.
124. Sobiech, P., Rękawek, W., Ali, M., Targoński, R., Zarczynska, K., Snarska, A., Stopyra, A. (2013.): Changes in blood acid-base balance parameters and coagulation profile during diarrhea in calves. Polish Journal of Veterinary Sciences, 16, (3): 543-549.
125. Sosin-Bzducha, J., Strzetelski, J., Kowalczyk, J., Okon, K. (2010.): Effect of feeding ensiled maize grain on rumen development and calf rearing performance. Journal of Animal and Feed Sciences, 19: 195-210.
126. Stamey, J.A., Janovick, N.A., Drackley, J.K., Kertz, A.F. (2012.): Influence of starter protein content on growth of dairy calves in an enhanced early nutrition program. J. Dairy Sci., 87: 2554-2562.
127. Steinhardt, M., Thielscher, H.H., Von Horn, R., Von Horn, T., Ermgassen, K., Ladewig, J., Smidt, G. (1994.): Reaktionen frühzeitig trächtiger Jungrinder und ihrer Nachkommen bei termingerechter Schnittentbindung und in den ersten postpartalen Lebenstagen in Mutterkuhhaltung. Tierärztl. Praxis, 22, 414–422.
128. Steinhardt, M., Thielscher, H.H. (2000.): Tiergerechte Haltung und physiologische Funktionen von Tieren. Tierärztliche Umschau, 55, (4): 189-198.
129. Stobo, I.F.J., Roy, H.B., Gaston, Helen, J. (1966.): Rumen development in the calf. 1. The effect of diets containing different proportions of concentrates to hay on rumen development.Br.J. Nutr., 20: 171-188.
130. Stojanović, B., Grubić, G., Đorđević, N. (2008.b): Fizička forma suve hrane i korišćenje sena u obroku za telad u fazi tečne ishrane. Zbornik naučnih radova, 14: 3-4.
131. Stojanović, B., Grubić, G., Đorđević, N., Adamović, M., Radivojević, M. (2008.a): Efekat istovremenog uključivanja termički obrađenog kukuruza i soje u koncentrat, na performanse odlučene teladi. Biotechnology in Animal Husbandry, 24, (3-4): 29-38.
132. Strusinska, D., Minakowski, D., Bomba, G., Otrocka, D.I., Wisniewska, M., Tywonczuk, J. (2009.): Effect of whole cereal grains contained in the ration on calf performance and selected morphometric parameters of the rumen and small intestine. Czech J. Anim.Sci., 54, (12): 540-551.

133. Suarez, B.J., Van Reenen, C.G., Gerrits, W.J.J., Stockhofe, N., van Vuuren A.M., Dijkstra J. (2006.b): Effects of supplementing concentrates differing in carbohydrate composition in veal calf diets: II. Rumen Development. J. Dairy Sci., 89: 4376-4386.
134. Suarez, B.J., Van Reenen, C.G., Stockhofe, N., Dijkstra, J., Gerrits W.J.J. (2007.): Effect of roughage source and roughage to concentrate ratio on animal performance and rumen development in veal calves. J. Dairy Sci., 90: 2390-2403.
135. Suarez, B.J., Van Reenen, C.G., Beldman, G., van Delen, J., Dijkstra, J., Gerrits W.J.J. (2006.a): Effects of supplementing concentrates differing in carbohydrate composition in veal calf diets: I. Animal performance and rumen fermentation characteristics. J. Dairy Sci., 89: 4365-4375.
136. Swartz, L.A., Heinrichs, A.J., Varga, G.A., Muller, L.D. (1991.): Effects of varying dietary undegradable protein on dry matter intake, growth, and carcass composition of Holstein calves. J. Dairy Sci., 74: 3884-3890.
137. Šijački, N., Pantić, O.J., Pantić, V. (1985.): Morfologija domaćih životinja. Naučna knjiga Beograd, str. 323.
138. Štoković, I. (2013.): Aktualno stanje u govedarstvu i perspektiva govedarske proizvodnje u Republici Hrvatskoj. Hrvatski veterinarski vjesnik, 21/2013., 5-6 Veterinarski fakultet u Zagrebu.
139. Tahmasbi, A.M., Heidari Jahan Abadi, S., Naserian, A.A. (2014.): The effect of 2 liquid feeds and 2 sources of protein in starter on performance and blood metabolites in Holstein neonatal calves. J. Dairy Sci., 97: 363-371.
140. Tamate, H., McGilliard, A.D., Jacobson, N.L., Getty, R. (1963.): The effect of various diets on the histological development of the stomach in the calf-Tohoku. Journal of Agricultural Research, 14: 171.
141. Tamate, H., Mc Gilliard, A.D., Jacobson, N.L., Getty, R. (1962.): Effect of various dietaries on the anatomical development of the stomach in the calf. J. Dairy Sci., 45: 408–420.
142. Trotta, A.P., Kesler, E.M., Hargrove, G.L. (1984.): Percent and solubility of protein in complete feeds for holstein calves to age 12 weeks. J. Dairy Sci., 67: 2560-2565.
143. Uremović, Z. (2004.): Govedarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb, str. 231.
144. Vajda, V., Maskalova, I., Tesfaye, A. (2007.): Acidbase homeostasis of blood and pH of abomasum in calves fed non-acidified and acidified milk replacer. Czech. J. Anim. Sci., 52: 96-102.
145. Velayudhan, B.T., Daniels, K.M., Horrell, D.P., Hill, S.R., Mc Gilliard, M.L., Corl, B.A., Jiang, H., Akers, R.M. (2008.): Developmental histology, segmental expression, and nutritional regulation of somatotropic axis genes in small intestine of preweaned dairy heifers. J. Dairy Sci., 91: 3343–3352.
146. Vazquez-Anon, M., Heinrichs, A.J., Aldrich, J.M., Varga, G.A. (1993.b): Effect of postweaning age on rate of in situ protein disappearance in calves weaned at 5 weeks of age. J. Dairy Sci., 76: 2749-275.

147. Vazquez-Anon, M., Heinrichs, A.J., Aldrich, J.M., Varga, G.A. (1993.a): Postweaning age effects on rumen fermentation end-products and digesta kinetics in calves weaned at 5 weeks of age. J. Dairy Sci., 76: 2742-2747.
148. Vukić-Vranješ, M., Adamović, M., Radivojević, M., Šamanc, H., Kirovski, D., Vujanac, I. (2009.): Utjecaj koncentrata sirove vlaknine (VITACEL® 200) na zootehničke parametre u hranidbi teladi. Krmiva, Zagreb, 51, (2): 91-97.
149. Waldern, D.E., Fisher, L.J. (1978.): Effect of steam processed barley, source of protein and fat on Intake and utilization of starter rations by dairy calves. J. Dairy Sci., 61: 221-228.
150. Wang, Y.H., Xua, M., Wang, F.N., Yu, Z.P., Yao, J.H., Zan, L.S.,Yang, F.X. (2009.): Effect of dietary starch on rumen and small intestine morphology and digesta pH in goats. Livestock Science, 122: 48–52.
151. Zerbini, E. Polan, C.E. (1985.): Protein sources evaluated for ruminating Holstein calves. J. Dairy Sci., 68, (6): 1416-1424.
152. Zhang, Y.O., He, D.C., Meng, Q.X. (2010.): Effect of a mixture of steam-flaked corn and soybeans on health, growth, and selected blood metabolism of Holstein calves. J. Dairy Sci., 93: 2271-2279.
153. Zhang, R., Diao, Q., Zhang, N., Tu, Y., Jiang, C. (2010.): Effects of different energy levels on nutrient utilization and serum biochemical parameters of early-weaned calves. Agricultural Sciences in China, 9 (5): 729-735
154. Zitnan, R., Voigt, J., Wegner, J., Breves, G., Schroder, B.,Winckler, C., Levkut, M., Kokardova, M., Schonhusen, U., Kuhla, S., Hagemeister, H., Sommer, A. (1999.): Morphological and functional development of the rumen in the calf: Influence of the time of weaning. 1. Morphological development of rumen mucosa. Archives of Animal Nutrition, 52, (4): 351–362.
155. Zitnan, R., Kuhla, S., Nurnberg, K., Schonhusen, U., Ceresnarova, Z., Sommer, A., Baran, M., Grebenova, G., Voigt, J. (2003.): Influence of the diet on the morphology of ruminaland intestinal mucosa and on intestinal carbohydrase levels in cattle. Vet. Med. – Czech, 48, (7): 177-182.
156. Zitnan, R., Kuhla, S., Sanftleben, P., Bilska, A., Schneider, F., Zupcanova, M., Voigt, J. (2005.): Diet induced ruminal papillae development in neonatal calves not correlating with rumen butyrate. Vet. Med.-Czech, 50, (11): 472-479.

9. SAŽETAK

S obzirom da razvoj buraga ovisi o vrsti hrane i strukturi hranjivih tvari cilj ovog istraživanja bio je utvrditi kako povećani udio u buragu nerazgradivog škroba i bjelančevina utječe na proizvodni učinak, biokemijske i hematološke pokazatelje, acidobazni status, morfometrijske mjere sluznice buraga i tankog crijeva, iskoristivost proteina hrane i zdravstveno stanje sisajuće teladi. Provedena su 2 pokusa u ljetnom i zimskom razdoblju. Pokus 1. proveden je na 36 teladi holstein pasmine prosječne starosne dobi 7 dana podijeljene u tri skupine sa po 12 teladi, a u pokusu 2. korišteno je 30 teladi koja je podijeljena u tri skupine sa po 10 teladi, uz jednak omjer spolova. Pokus je podijeljen u dva razdoblja: U 1. razdoblju pokusa koje je trajalo 39 dana telad je napajana punim pasteriziranim mlijekom i mliječnom zamjenicom i dohranjivana starter smjesom. Sirovinski sastav starter smjese razlikovao se ovisno o udjelu u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba: skupina I (36,6% BNB i 16,5% BNŠ), skupina II (49,1% BNB i 27,6 % BNŠ) i skupina III (53,5% BNB i 36,5% BNŠ). U 2. razdoblju koje je trajalo je 22 dana telad je hranjena mliječnom zamjenicom i grover smjesom, a razlike između odnosile su se također na različit udjel u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba: skupina I (33,5% BNB i 15,8% BNŠ), skupina II (48% BNB i 26,3% BNŠ) i skupina III (54,3% BNB i 34,6% BNŠ). Uzorci krvi uzeti su 15. i 61. dan istraživanja. Na kraju pokusa iz svake skupine žrtvovana su 2 muška teleta da bi se utvrdile morfometrijske razlike sluznice burga, duodenuma i ileuma.

U pokusu 1 u starter razdoblju telad skupine III postigla je visoko značajno veću ($P<0,01$) tjelesnu masu, dnevni prirast i najbolju konverziju hrane, u odnosu na telad skupine I i II. Na kraju pokusa 1 telad skupine III postigla je statistički značajno veću ($P<0,05$) ukupnu potrošnju krmne smjese u odnosu na telad skupine II i značajno bolju ($P<0,05$) konverziju hrane u odnosu na telad skupine I. Od tovnih pokazatelja u pokusu 2. samo su statistički značajne razlike utvrđene u potrošnji krmnih smjesa. Telad skupine I postigla je značajno veću ($P<0,05$) potrošnju krmne smjese u starter razdoblju i vrlo značajno veću ($P<0,01$) potrošnju grover smjese, kao i ukupnu potrošnju smjese u odnosu na telad skupine II i III.

Promatrani hematoloških pokazatelji bili su u okviru referentnih vrijednosti. U pokusu 1 telad skupine I i III imala je sadržaj hemoglobina u eritrocitu (MCH) i prosječan volumen eritrocita (MCV) visoko značajno veći ($P<0,01$) u odnosu na skupinu II. Telad skupine III imala je prosječnu koncentraciju hemoglobina u eritrocitu (MCHC) visoko značajno veću ($P<0,01$) u odnosu na telad skupine I i II.

Kod biokemijskih pokazatelji u serumu teladi petnaesti dan pokusa 1 i 2 vrijednosti albumina u serumu teladi skupine I i II bile su visoko značajno veće ($P<0,01$) u odnosu na skupinu III.

U pokusu 2. vrijednosti glukoze, triglicerida i ukupnih proteina u krvi teladi skupine III bile su značajno veće ($P<0,05$) u odnosu na skupinu I i II. Šezdeset prvi dan pokusa 2 urea u serumu teladi skupine I i II bila je visoko značajno veća ($P<0,01$) u odnosu na skupinu III.

Promatrajući acido-bazni status krvi teladi utvrđeno je da su na petnaesti dan pokusa 1 vrijednosti kationa Na^+ i aniona Cl^- kod teladi skupine II i III bile visoko značajne veće ($P<0,01$) u odnosu na skupinu I. Anionski procjep petnaesti dan pokusa bio je kod teladi skupine II značajno veći ($P<0,05$) u odnosu na skupinu I u pokusa 1, a značajno veći u pokusu 2. u odnosu na telad skupine II i III. Šezdeset prvi dan pokusa 1 telad skupine III imala je značajno veće vrijednosti elektrolita Na^+, K^+ i Cl^- u odnosu na telad skupine I i II. Zasićenost krvi O_2, koncentracija CO_2 i koncentracija HCO_3 u krvi teladi skupine III bila je značajno manja u odnosu na telad skupine I i II. U pokusu 2 šezdeset prvi dan vrijednosti elektrolita K^+ u skupini I i II bile su visoko značajno ($P<0,01$) veće u odnosu na skupinu III.

Telad skupine III u pokusu 1 imala je visoko značajno veću ($P<0,01$) visinu i širinu resica buraga u odnosu na skupinu II i I. Visina resica duodenuma teladi skupine I bila je visoko značajno ($P<0,01$) veća u odnosu na telad skupine II i III. Telad skupine II imala je dubine kripti duodenuma značajno veće u odnosu na telad skupine I i III. Prosječna vrijednost visine resica ileuma i apsorptivna površina enterocita teladi skupine I bila je visoko značajno veća ($P<0,01$) u odnosu na skupinu II i III. Telad skupine III imala je značajno veće širinu resica i dubinu i širinu kripti ileuma u odnosu na skupinu I i II. Vrijednosti visine i širine resica, dubina i širina kripti i apsorptivna površina enterocita duodenuma u pokusu 2 bile su kod teladi skupine I visoko značajno veće ($P<0,01$) u odnosu na telad skupine II i III. Visina resica ileuma teladi skupine I i II bila je visoko značajno veća ($P<0,01$) u odnosu na skupinu III. Mjerenjem koncentracije dušika u fecesu teladi nisu utvrđena značajna odstupanja između skupina teladi u pokusu 1 i 2. Zdravstveno stanje teladi, praćeno kroz pojavnost proljeva i pneumonije, pokazalo je bolje vrijednosti u skupinama s većim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da je povećani udio u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba pozitivno utjecao na tjelesnu masu, dnevni prirast i konverziju hrane; a najveći utjecaj utvrđen je u starter razdoblju tijekom ljetne sezone. Bolju krvnu sliku imala je telad hranjena s najvećim udjelom u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba u starter razdoblju, što se očitovalo u većem broju leukocita, eritrocita, koncentraciji hemoglobina i eritrocitnim konstantama. S povećanjem udjela u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba pozitivno je utjecao na razvoj buragovih resica (visina i širina), kao i na širinu resica ileuma.

Ključne riječi: telad, nerazgradivi škrob, nerazgradive bjelančevine, hranidba

10. SUMMARY

Considering that the development of rumen depends on the type of food and the nutrients structure objective of this study was to determine how an increased share of rumen undegradable starch and protein affects the production efficiency, biochemical and haematological parameters, acid-base status, morphometric measures of the rumen and small intestine mucosa, utilization of food protein and suckling calves health situation. Two experiments were carried out in the summer and winter period. Experiment 1 was conducted on 36 Holstein breed calves, average age of 7 days, divided into three groups of 12 calves, and experiment 2 was conducted on 30 calves divided into three groups of ten calves with the equal sex ratio. Experiment was divided into two periods. In the first period, which lasted for 39 days, calves were fed with full pasteurized milk and milk replacer and additionally fed with starter mixture. Starter mixture ingredients differed depending on the proportion of rumen undegradable protein and starch: group I (36.6% RUP and 16.5% RUS), group II (49.1% RUP and 27.6 % RUS) and group III (53.5% RUP and 36.5% RUS). In the second period which lasted for 22 days calves were fed with milk replacer and grover mixture, and the differences were also related to the different portion of rumen undegradable protein and starch: group I (33.5% RUP and 15.8% RUS), group II (48% RUP and 26.3% RUS) and group III (54.3% RUP and 34.6% RUS). Blood samples were taken on the 15^{th} and 61^{st} day of the experiment. At the end of experiment two male calves from each group were slaughtered to determine morphometric differences of rumen, duodenum and ileum mucosa.

In the experiment 1 in starter period calves of the group III achieved highly significantly higher ($P<0.01$) body mass, daily gain and the best feed conversion in comparison to calves of groups I and II. At the end of experiment 1 calves of the group III achieved significantly higher ($P<0.05$) total feed mixture consumption in comparison to the calves of group II, and significantly higher ($P<0.05$) food conversion compared to the calves of group I. When it comes to fattening indicators in the experiment 2 the only significant differences were determined in the consumption of compound feed. Calves of the group I achieved significantly higher ($P<0.05$) feed mixture consumption in the starter period and highly significantly higher ($P<0.01$) grover mixture consumption, and total mixture consumption compared to the calves of groups II and III.

Studied haematological parameters were within the reference values. In the experiment 1 calves of the groups I and III had highly significantly higher ($P<0.01$) mean corpuscular haemoglobin (MCH) and mean corpuscular volume (MCV) compared to group II. Calves of the group III had highly significantly higher ($P<0.01$) mean corpuscular heamoglobin concentration (MCHC) compared to the calves of groups I and II.

Biochemical parameters in serum of calves on the 15th day of experiment 1 and 2 show that albumin values in the serum of calves of groups I and II were highly significantly higher ($P<0.01$) in comparison to calves of group III.

In experiment 2 values of glucose, triglycerides and total protein in blood of calves of group III were significantly higher ($P<0.05$) in comparison to groups I and II. On 61st day of experiment 2 urea in serum of calves of groups I and II was highly significantly higher ($P<0.01$) compared to group III.

Observing the acid-base status of the blood of calves it was determined that on the 15th day of the experiment 1 values of cations Na^+ and anions Cl^- in calves of groups II and III were highly significantly higher ($P<0.01$) compared to group I. Anion gap on the 15th day of the experiment in the calves of group II was significantly higher ($P<0.05$) compared to group I in experiment 1, and significantly higher in the experiment 2 compared to the groups II and III. On the 61st day of the experiment 1 calves of group III had significantly higher values of electrolytes Na^+, K^+ and Cl^- compared to the groups I and II. Blood saturation with O_2, concentrations of CO_2 and HCO_3 in the blood of calves of group III were significantly lower compared to the calves of groups I and II. On the 61st day of experiment 2 values of the electrolyte K^+ in groups I and II were highly significantly higher ($P<0.01$) compared to group III.

Calves of the group III in experiment 1 had highly significantly higher ($P<0.01$) height and width of the rumen villi in comparison to groups II and I. Height of duodenum villi in calves of group I was highly significantly higher ($P<0.01$) compared to calves of groups II and III. Calves of group II had duodenum crypt depth significantly higher compared to the calves of groups I and III. Average value of the ileum villi height and erythrocytes absorptive surface of calves of group I was highly significantly higher ($P<0.01$) compared to the groups II and III. Lambs of group III had significantly higher villi width and depth and ileum crypt depth compared to the groups I and II. Values of the villi height and width, depth and width of crypts and erythrocytes absorptive surface of duodenum in experiment 2 were in calves of group I highly significantly higher ($P<0.01$) compared to groups II and III. Height of ileum villi in calves of groups I and II was highly significantly higher ($P<0.01$) compared to group III. By measuring the nitrogen in the faeces of calves no significant differences between groups of calves in experiment 1 and 2 were found. Health status of calves, monitored through the incidence of diarrhea and pneumonia, showed better values in groups with higher concentration of rumen undegradable protein and starch. It can be concluded that the higher concentration of rumen undegradable protein and starch positively affected the body mass, daily gain and food conversion, the biggest influence was determined during the starter period of summer season. Calves fed with the largest share of rumen undegradable protein and starch had better complete blood count which was manifested in the higher number of leucocytes, erythrocyte, hemoglobin concentration and erythrocytes constants.

The increase of rumen undegradable protein and starch positively affected the development of the rumen villi (height and width), as well as the ileum villi width.

Key words: calves, undegradeble starch, undegradeble proteins, nutrition

11. PRILOG

I. POPIS TABLICA

Tablica 1. Relativna veličina predželudaca goveda od telenja do zrelosti (Heinrichs i Jones, 2003.)

Tablica 2. Udio u buragu razgradivih i nerazgradivih bjelančevina u važnijim krmivima % (Grubić i sur. 1995.)

Tablica 3. Udio u buragu razgradivog (BRŠ) i nerazgradivog (BNŠ) škroba u važnijim krmivim, % (Nocek i Russell, 1988.)

Tablica 4. Shema hranjenja po skupinama s obzirom na različit udio u buragu nerazgradivih bjelančevina i škroba

Tablica 5. shema hranidbe teladi tekućom hranom

Tablica 6. Sadržaj hranjivih tvari i hranjiva vrijednost po kg suhe mliječne zamjenice, Milsan

Tablica 7. Sastav i hranjiva vrijednost starter smjese i grover smjese za telad

Tablica 8. Sastav premiksa za telad

Tablica 9. Prikaz vrijednosti tjelesnih masa teladi po skupinama i spolu tijekom pokusa, kg

Tablica 10. Prikaz prosječnih dnevnih prirasta teladi po skupinama i spolu tijekom pokusa, u kg

Tablica 11. Prikaz potrošnje krmne smjese teladi po skupinama, spolu i razdobljima tijekom 1. pokusa, u kg

Tablica 12. Prikaz konverzije hrane (krmne smjese i mliječne zamjenice) teladi u pokusu 1 tijekom starter i grover razdoblja, praćenih po skupinama i prema spolu, kg/kg

Tablica 13. Prikaz vrijednosti tjelesnih masa teladi po skupinama i prema spolu tijekom pokusa 2, u kg

Tablica 14. Prikaz prosječnih dnevnih prirasta teladi po skupinama i spolu tijekom pokusa 2, u kg

Tablica 15. Prikaz potrošnje krmne smjese teladi po skupinama, spolu i razdobljima tijekom pokusu 2, u kg

Tablica 16. Prikaz konverzije hrane (krmne smjese i mliječna zamjenica) teladi u pokusu 2 tijekom starter i grover razdoblja, praćenih po skupinama i prema spolu, kg/kg

Tablica 17. Hematološka pretraga krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 1, praćeno po skupinama

Tablica 18. Hematološka pretraga krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 1 praćeno prema spolu

Tablica 19. Hematološka pretraga krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeno po skupinama

Tablica 20. Hematološka pretraga krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeno po spolu

Tablica 21. Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 15. i 61. dan pokusa 1, praćeni po skupinama

Tablica 22. Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 15. i 61. dan praćeno po spolu

Tablica 23. Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeni po skupinama

Tablica 24. Biokemijski pokazatelji u serumu teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeno prema spolu

Tablica 25. Acido-bazni status krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 1 po skupinama

Tablica 26. Acido-bazni status krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 1 prema spolu

Tablica 27. Acido-bazni status krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeno po skupinama

Tablica 28. Acido-bazni status krvi teladi 15. i 61. dan pokusa 2, praćeno prema spolu

Tablica 29. Morfometrijske vrijednosti resica buraga u pokusu 1 i 2, praćeno po skupinama

Tablica 30. Morfometrijske vrijednosti resica i kripti duodenuma teladi, praćeno po skupinama

Tablica 31. Morfometrijske vrijednosti resica i kripti ileuma teladi, praćeno po skupinama

Tablica 32. Korelacije između pojedinih morfometrijskih parametara – pokus 1

Tablica 33. Korelacije između pojedinih morfometrijskih parametara – pokus 2

Tablica 34. Relativne vrijednosti suhe tvari i sirovih bjelančevina u fecesu teladi u pokusu 1

Tablica 35. Relativne vrijednosti suhe tvari i sirovih bjelančevina u fecesu teladi u pokusu 2

Tablica 36. Pojavnost proljeva u teladi u pokusu 1

Tablica 37. Klinički nalaz upale pluća (pneumonie) teladi u pokusu 1

Tablica 38. Pojavnost proljeva kod teladi u pokusu 2

Tablica 39. Klinički nalaz upale pluća (pneumonie) teladi u pokusu 2

II. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Kretanje tjelesne mase teladi u pokusu 1

Grafikon 2. Dnevni prirast teladi u pokusu 1

Grafikon 3. Potrošnja krmnih smjesa kod pokusne teladi u pokusu 1

Grafikon 4. Konverzija hrane (krmne smjese + mliječna zamjenica) teladi u pokusu 1.

Grafikon 5. Kretanje tjelesne mase teladi u pokusu 2.

Grafikon 6. Dnevni prirast teladi u pokusu 2.

Grafikon 7. Potrošnja krmne smjese teladi u pokusu 2.

Grafikon 8. Konverzija hrane teladi (krmne smjese i mliječna zamjenica) u pokusu 2.

Grafikon 9. Relativna vrijednost suhe tvari i sirovih bjelančevina u fecesu teladi u pokusu 1

Grafikon 10. Relativna vrijednost suhe tvari i sirovih bjelančevina u fecesu teladi u pokusu 2

Grafikon 11. Pojavnost proljeva u teladi u pokusu 1

Grafikon 12. Klinički nalaz upale pluća (pneumonie) teladi u pokusu 1

Grafikon 13. Pojavnost proljeva u teladi u pokusu 2

Grafikon 14. Klinički nalaz upale pluća (pneumonie) teladi u pokusu 2

III. POPIS SLIKA

Slika 1. Promjene međusobnog odnosa dijelova složenog želuca teladi tijekom rasta

Slika 2. Individualni smještaj pokusne teladi u iglue na otvorenom

Slika 3. Napajanje teladi uz pomoć Milk-taxi-a

Slika 4. Unutrašnja stijenka buraga(rumena)

Slika 5. Sluznica dvanaestopalačnog crijeva (duodenuma)

Slika 6. Sluznica vitog crijeva (ileuma)

ŽIVOTOPIS

Rođen je 21.03.1965. u Bosanskom Šamcu, Republika Bosna i Hercegovina. Osnovnu školu je završio u Babinoj Gredi 1979. godine, a srednju školu 1983. god. u Županji i stekao zvanje suradnik u odgojno obrazovnom procesu.

1984. god. upisao je Poljoprivredni fakultet u Osijeku, smjer stočarstvo, a diplomirao 1988. god., i stekao zvanje diplomiranog inžinjera poljoprivrede, smjer stočarstvo.

Nakon završetka studija zaposlio se u Agrariacoopu u Osijeku, gdje je radio od 1990. do 1995. godine. Od 1996. do 1997. god. radio je u Zrinu d.d. H. Kostajnica, kao rukovoditelj stočarske proizvodnje na farmi tovne junadi.

Od 1.11. 1997. do 1.3. 2003. godine radi u Hrvatskom zavodu za poljoprivrednu savjetodavnu službu, kao stručni savjetnik za poljoprivredu, s mjestom rada u Hrvatskoj Kostajnici. Od 1.3. 2013. god. mijenja mjesto rada, i prelazi u Osijek gdje obavlja isti posao. Od 1.8. 2012. u Poljoprivredno savjetodavnoj službi Osijek radi na radnom mjestu višeg stručnog savjetnika, u Odjelu za stočarstvo, u Odsjeku za govedarstvo. U akademskoj 2007./08. godini upisuje poslijediplomski doktorski studij smjer „Hranidba životinja i tehnologija stočne hrane“ na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Do sada u koautorstvu objavio 10 znanstvenih i stručnih radova.

Državljanin je Republike Hrvatske. Oženjen je, otac troje djece. Od stranih jezika služi se engleskim jezikom.