Utjecaj dodavanja cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi na proizvodne pokazatelje

Zečević, Sven

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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:151:551761

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Sven Zečević
Diplomski studij Zootehnike
Smjer Hranidba domaćih životinja

UTJECAJ DODAVANJA CIJELOG ZRNA KUKURUZA U HRANIDBI TELADI NA PROIZVODNE POKAZATELJE

Diplomski rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Sven Zečević
Diplomski studij Zootehnike
Smjer Hranidba domaćih životinja

UTJECAJ DODAVANJA CIJELOG ZRNA KUKURUZA U HRANIDBI TELADI NA PROIZVODNE POKAZATELJE

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:
1. prof. dr. sc. Pero Mijić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Josip Novoselec, član

Osijek, 2019.

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Pregled literature 2
2.1. Mlijeko i mliječna zamjenica 2
2.2. Struktura čestica u obroku 4
2.3. Dodatak kukuruza u zrnu 7
3. Materijal i metode 8
3.1. Postavljanje pokusa 8
3.2. Hranidba 9
3.3. Proizvodni pokazatelji i tjelesne mjere 13
4. Rezultati 15
4.1. Utjecaj dodatka kukuruza u zrnu na proizvodne pokazatelje teladi 15
4.1.1. Dnevni prirasti, konzumacija i konverzija hrane 15
4.1.2. Tjelesne mjere i indeksi tjelesne razvijenosti 21
5. Rasprava 25
5.1. Tjelesne mase 25
5.2. Dnevni i ukupni prirasti 25
5.3. Dnevna, ukupna konzumacija i konverzija hrane 26
5.4. Tjelesne mjere 27
6. Zaključak 28
7. Popis literature 29
8. Sažetak 32
9. Summary 33
10. Popis tablica 34
11. Popis slika 35

1. Uvod

Govedarstvo je pravac stočarske proizvodnje koji je u Republici Hrvatskoj dominantan te iznosi 46,15 % ukupne strukture hrvatskog stočarstva (Grgić i sur., 2016.). Unatoč tome, broj se goveda od početka 2000-ih godina u Republici Hrvatskoj smanjuje te se u razdoblju od 2005. do 2010. godine broj goveda smanjio za 5,73 % (Grgić i sur., 2016.). Isto tako, povećava se uvoz živih goveda, ponajviše iz zemalja članica EU. Od toga najzastupljeniji su telad i junice jer je u Republici Hrvatskoj prisutan trend smanjenja matičnog stada. Smanjen broj uzgojene teladi i junica iz domaćeg uzgoja posljedica je visokih troškova inputa, kao što su stočna hrana, veterinarski troškovi i slično. Iz tog razloga suvremena stočarska proizvodnja u Republici Hrvatskoj traži rješenja za smanjenje troškova uzgoja podmlatka za remont matičnog stada te što precizniju tehnologiju uzgoja. Budući da je stočna hrana najveći trošak u uzgoju podmlatka, najveći fokus je na razvijanju što preciznijih i ekonomičnijih tehnologija hranidbe.

Najskuplje su komponente obroka za telad mlijeko, mliječna zamjenica te proteinski koncentrirana krmiva. Zbog toga je cilj uzgoja teladi da životinje što prije postanu funkcionalni preživači, kako bi se dio nutritivnih potreba mogao zamijeniti jeftinom voluminoznom krmom te na taj način smanjili troškovi hranidbe. Također, tehnologija uzgoja ključna je za dobru proizvodnost u kasnijim fazama proizvodnje. Primjerice, povećanje prosječnog dnevnog prirasta teladi iznad 500 g/dnevno povećava proizvodnju mlijeka u prvoj laktaciji za 66 kilograma (Gerrits, 2018.).

2. Pregled literature

2.1. Mlijeko i mliječna zamjenica

U prvom razdoblju života tele je nefunkcionalni preživač, odnosno predželuci su slabo razvijeni dok je glavni želudac - "sirište" razvijen te se u njemu odvijaju probava i apsorpcija hranjivih tvari. Tijekom tog razdoblja prilikom akta sisanja aktivira se tzv. "jednjački žlijeb" , koji odvodi mlijeko ili mliječnu zamjenicu direktno u sirište te se na taj način zaobilazi probava u predželucima. Kako se u obrok teladi uvodi kruta hrana, tako se i predželuci počinju razvijati sve do trenutka u kojem će telad biti odbijena od mlijeka i mliječne zamjenice te će postati funkcionalni preživači. Dok telad ne razvije predželuce kako bi mogla probavljati čvrstu hranu, tekuća hrana, odnosno mlijeko i mliječna zamjenica glavni su izvor hranjivih tvari i time glavni promotori rasta i ostalih proizvodnih pokazatelja.

Kaiser (1976.) u svojem istraživanju proučavao je utjecaj punomasnog mlijeka u količinama od 8 %, 10 %, 12 % te 14 % ukupne tjelesne mase teladi na rast prije i nakon odbića. Odbiće se provelo u 12. tjednu života teladi. Prosječni dnevni prirast rastao je proporcionalno rastu količine konzumiranog mlijeka te su skupine s više konzumiranog mlijeka imale veću tjelesnu masu od skupina s nižom konzumacijom mlijeka u trenutku odbića. Nakon odbića telad iz skupine s najvišom konzumacijom mlijeka imala je najmanji prosječni dnevni prirast u prvih 8 tjedana nakon odbića. Na kraju pokusa nisu zabilježene značajne razlike u tjelesnoj masi teladi između skupina.

Jasper i Weary (2002.) proveli su pokus u kojemu su istraživali utjecaj *ad libitum* napajanja teladi punomasnim mlijeko na proizvodne pokazatelje. Telad je bila podijeljena u dvije skupine. U prvoj skupini telad je dobivala punomasno mlijeka u količini od 10 % tjelesne mase teladi dvaput dnevno, dok je druga skupina konzumirala punomasno mlijeko *ad libitum*. Telad je odbijena između 32. i 42. dana života. Do odbića telad iz prve skupine konzumirala je u prosjeku 176 kilograma mlijeka, dok je telad iz druge skupine konzumirala 316 kilograma mlijeka. Do 35. dana života telad iz prve skupine prosječno je konzumirala 6,11 kilograma smjese i 0,98 kilograma sijena, dok je telad iz druge skupine prosječno konzumirala 2,99

kilograma smjese i 0,52 kilograma sijena. Prosječni dnevni prirast za prvu skupinu bio je 200 grama, dok je za drugu skupinu bio 800 grama. Telad iz druge skupine na kraju pokusa imala je statistički značajno veću tjelesnu masu od teladi iz prve skupine.

Konzumacija smjese nakon odbića između ostaloga ovisi i o dnevnoj konzumaciji suhe tvari iz mlijeka ili mliječne zamjenice prije odbića. Hill i sur., (2010.) proveli su istraživanje u kojemu su proučavali utjecaj dnevne konzumacije suhe tvari iz mliječne zamjenice na proizvodne pokazatelje prije i nakon odbića. Telad je bila raspoređena u četiri skupine. Prva skupina konzumirala je 0,44 kilograma suhe tvari mliječne zamjenice s 21 % sirovog proteina i 21 % masti do 42. dana života. Druga skupina konzumirala je 0,66 kilograma suhe tvari mliječne zamjenice s 27 % sirovog proteina i 17 % masti do 42. dana života. Treća skupina konzumirala je 0,66 kilograma suhe tvari mliječne zamjenice s 27 % sirovog proteina i 17 % masti do 28. dana života. Četvrta skupina konzumirala je 1,09 kilograma suhe tvari mliječne zamjenice s 29 % sirovog protein i 21 % masti do 49. dana života. Najmanji prosječni dnevni prirast od 0. do 56. dana imala je prva skupina (kao i prosječnu tjelesnu masu), dok je četvrta skupina imala najveći prosječni dnevni prirast i najveću prosječnu tjelesnu masu u istom razdoblju. Četvrta skupina imala je najmanji prosječni dnevni prirast od 56. do 84. dana života. Na kraju pokusa prva skupina imala je najmanju prosječnu tjelesnu masu, koja se kod ostalih skupina nije bitno razlikovala.

Chapman i sur., (2016.) proveli su pokus u kojemu su telad raspodijelili u dvije skupine. Prva skupina konzumirala je 0,44 kilograma suhe tvari iz mliječne zamjenice s 21 % sirovog proteina i 21 % masti do 42. dana života. Druga skupina konzumirala je 0,87 kilograma suhe tvari iz mliječne zamjenice s 27% sirovog proteina i 17 % masti do 49. dana života. Sva telad je *ad libitum* konzumirala smjesu s 20% sirovog proteina. Prva skupina imala je manji prosječni dnevni prirast i veću konverziju od druge skupine. Druga je skupina imala najveću promjenu u ocjeni tjelesne kondicije na kraju pokusa te manju prosječnu dnevnu konzumaciju smjese od prve skupine.

Mlijeko i mliječna zamjenica odličan su supstrat za rast i razvoj mikroorganizama. Broj mikroorganizama u mlijeku može se povećati sa 100 000 cfu/mL na 18 000 000 cfu/mL za 24 sata na 22^0C (Jones i Heinrichs, 2014.). Kako bi se inhibirao rast mikroorganizama, u mlijeko i mliječnu zamjenicu mogu se dodati kiseline kao što su limunska i propionska.

Jaster i sur., (1990.) proveli su pokus u kojemu su istraživali utjecaj dodatka zakiseljivača u mliječnu zamjenicu za napajanje teladi. Telad je bila raspoređena u dvije skupine. Prva skupina konzumirala je mliječnu zamjenicu s 12,5 % suhe tvari u količini od 10 % tjelesne mase. Druga skupina konzumirala je istu mliječnu zamjenicu u istoj količini, ali s dodatkom limunske kiseline. Do 42. dana života obje su skupine imale jednaku dnevnu konzumaciju suhe tvari, ali nakon 42. dana života druga je skupina imala veću konzumaciju suhe tvari za 140 grama. Obje su skupine imale isti prosječni dnevni prirast i konverziju hrane.

Hill i sur., (2013.) proveli su pokus u kojemu su istraživali utjecaj *ad libitum* konzumacije zakiseljene mliječne zamjenice na proizvodne pokazatelje u teladi. Telad je raspoređena u dvije skupine. Prva skupina konzumirala je mliječnu zamjenicu s 27 % sirovog proteina i 17,5% masti u količini od 0,66 kilograma suhe tvari dnevno do 42. dana života. Druga skupina konzumirala je istu mliječnu zamjenicu koja je bila zakiseljena limunskom kiselinom do pH reakcije 4,2. Tako priređena mliječna zamjenica bila je ponuđena teladi na konzumaciju 24 sata dnevno do 35. dana života, a nakon toga je zamijenjena mliječnom zamjenicom bez zakiseljivača u količini od 0,66 kilograma suhe tvari dnevno kroz 7 dana. Prva skupina imala je manji prosječni dnevni prirast do 42. dana života te veći prosječni dnevni prirast od 42. do 56. dana života u odnosu na drugu skupinu. Konverzija hrane bila je bolja u prvoj skupini u odnosu na drugu skupinu od 42. do 56. dana života. Telad iz druge skupine imala je bolju ocjenu tjelesne kondicije u 42. danu života.

2.2. Struktura čestica u obroku

Kako telad počinje konzumirati smjesu, mikroorganizmi u buragu počinju fermentirati ugljikohidrate u hlapljive masne kiseline. Hlapljive masne kiseline, pogotovo maslačna i propionska, stimuliraju rast papila u buragu. Kako papile postaju funkcionalne, tako se povećava sposobnost apsorpcije hlapljivih masnih kiselina u buragu te se pH reakcija sadržaja buraga počne povećavati. Nakon što se pH reakcija sadržaja buraga stabilizira iznad 6.0, celulitičke bakterije mogu se početi razmnožavati i vršiti metaboličke reakcije. Iz tog razloga u prvom razdoblju nakon odbića ugljikohidrati iz škroba glavni su izvor energije za daljnji rast i razvoj.

Veličina čestica u obroku utječe na razvoj predželudaca te samim time i na proizvodne pokazatelje teladi. Presitne čestice u obroku negativno utječu na razvoj predželudaca i proizvodnju teladi. Isto tako, presitne čestice škrobnih krmiva u obroku mogu uzrokovati pad pH reakcije sadržaja buraga. Kako bi se osigurala dovoljna veličina čestica mogu se koristiti dvije strategije. Prva je strategija dodavanje voluminoznih krmiva u obrok, a druga smanjena obrada žitarica u obroku.

Bagheri i sur. (2005) istraživali su utjecaj fizičke strukture obroka na proizvodne pokazatelje teladi. Telad je raspoređena u dvije skupine. Prva skupina konzumirala je teksturiranu smjesu, dok je druga skupina konzumirala istu smjesu u peletiranom obliku. Obje skupine smjesu su konzumirale *ad libitum*. Telad je mlijeko konzumirala u količini koja je iznosila 10 % ukupne tjelesne mase do 8. tjedna života, nakon čega je konzumacija smanjena na 8 % ukupne tjelesne mase. Telad je odbijena 60. dana života, ali samo ako su dosegnuli 75 kilograma tjelesne mase. Na kraju istraživanja nije bilo razlika u proizvodnim pokazateljima između skupina te je zaključeno da je hranidba teksturiranom smjesu jednako učinkovita kao hranidba peletiranom smjesom. Ako se uzme u obzir niža cijena teksturirane smjese u odnosu na peletiranu, dolazi se do zaključka da se upotrebom teksturirane smjese istih hranjivih vrijednosti može ostvariti profitabilnija proizvodnja.

Porter i sur. (2007) istraživali su utjecaj količine vlakana i fizičke strukture obroka na proizvodne pokazatelje teladi. Telad je bila raspoređena u četiri skupine. Prva skupina konzumirala je peletiranu smjesu s niskom količinom vlakana, druga skupina konzumirala je grubo mljevenu smjesu sa niskom količinom vlakana, treća je skupina konzumirala peletiranu smjesu sa visokom količinom vlakana, a četvrta grubo mljevenu smjesu s visokom količinom vlakana. Sve su skupine smjesu konzumirale *ad libitum*. Telad je odbijena nakon što je dnevna konzumacija smjese dosegla 700 grama. Pokus je trajao do 8. tjedna života teladi. Prosječna veličina čestica peletirane smjese bila je 888 μm, dok je prosječna veličina čestica grubo mljevene smjese bila 2014 μm. Skupine s grubo mljevenom smjesom su u razdoblju od 4. do 8. tjedna života imale prosječni dnevni prirast od 640 grama, dok su skupine s peletiranom smjesom u istom razdoblju imale prosječni dnevni prirast od 510 grama. U razdoblju od 0. do 8. tjedna skupine s grubo mljevenom smjesom imale su prosječni dnevni prirast od 410 grama, dok su skupine s peletiranom smjesom u istom razdoblju imale prosječni dnevni prirast od 320 grama. Skupine s grubo mljevenom smjesom imale su prosječnu ukupnu konzumaciju smjese

od 60,9 kilograma, dok su skupine s peletiranom smjesom imale prosječnu ukupnu konzumaciju smjese od 47,6 kilograma.

Nejad i sur. (2012.) proveli su pokus u kojemu su rasporedili telad u 3 skupine. Prva skupina konzumirala je drobljenu smjesu s promjerom čestica od 7 mm, druga je skupina konzumirala peletiranu smjesu s promjerom peleta 4 mm, a treća je skupina konzumirala teksturiranu smjesu koja je bila sastavljena od valjanog kukuruza i ječma te peletirane smjese promjera peleta od 4 mm. Telad je konzumirala mlijeko u količini od 10 % tjelesne mase do odbića, koje se provelo nakon što tele konzumira 900 grama smjese. Pokus je trajao do 90. dana života teladi. Skupine koje su konzumirale peletiranu i teksturiranu smjesu imale su značajno veći prosječni dnevni prirast od skupine koja je konzumirala drobljenu smjesu. Unos suhe tvari također je bio veći u skupinama s peletiranim i teksturiranim smjesama. Konverzija hrane i tjelesne mjere se nisu značajno razlikovale među skupinama.

Moeinoddini i sur. (2016.) istraživali su utjecaj zamjene kukuruza cijelim zrnom tritikala u smjesi za telad. Telad je bila raspoređena u tri skupine. Prva skupina konzumirala je standardnu smjesu za telad s punim udjelom kukuruza bez dodatka tritikala. Druga skupina konzumirala je smjesu u kojoj je 25 % kukuruza zamijenjeno sa 16 % cijelog zrna tritikala. Treća je skupina konzumirala smjesu u kojoj je 50 % kukuruza zamijenjeno s 32 % cijelog zrna tritikala. Telad je konzumirala punomasno mlijeko u količini od 4 litre dnevno do 42. dana života. Pokus je trajao do 70. dana života teladi. Nakon odbića, treća skupina imala je najmanju prosječnu konzumaciju smjese. Isto tako, treća skupina imala je manji prosječni dnevni prirast u odnosu na prvu skupinu. Telad iz treće skupine imala je veću prosječnu visinu od teladi iz prve skupine. Također, nije bilo značajnih razlika u konverziji hrane između skupina.

2.3. Dodatak kukuruza u zrnu

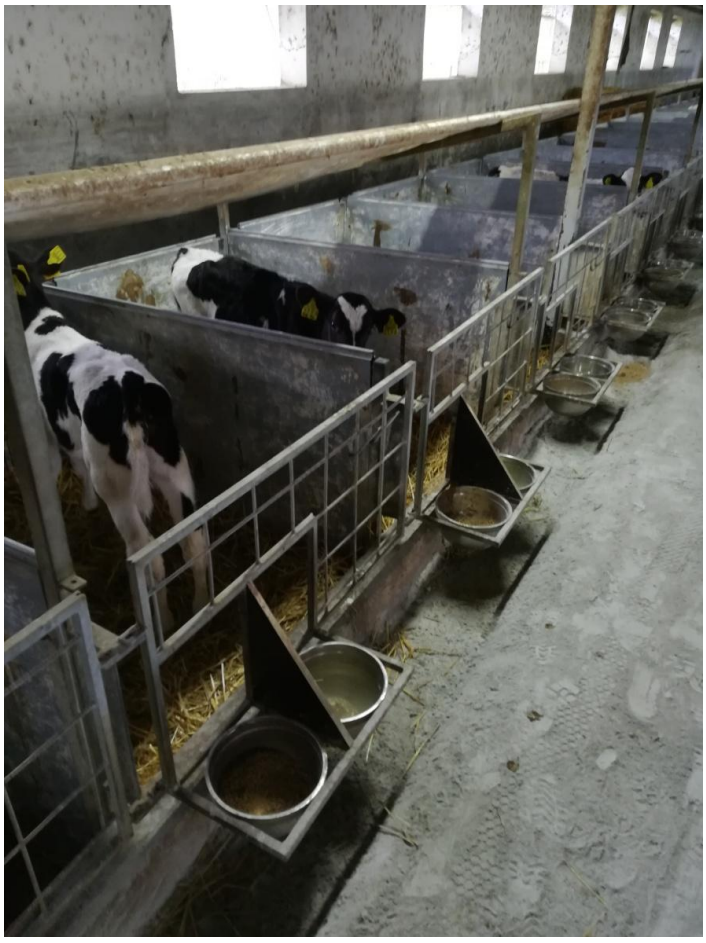
Lesmeister i Heinrichs (2004.) proveli su istraživanje u kojemu su istraživali utjecaj obrade kukuruza u smjesi za telad na proizvodne pokazatelje. Telad je bila raspoređena u četiri skupine. Prva skupina konzumirala je smjesu s dodatkom 33 % cijelog zrna kukuruza. Druga skupina konzumirala je smjesu s dodatkom 33 % suho valjanog kukuruza. Treća skupina konzumirala je smjesu s dodatkom 33 % tostiranog i valjanog kukuruza. Četvrta skupina konzumirala je smjesu s dodatkom 33 % kukuruznih pahuljica. Sve su skupine smjese konzumirale *ad libitum*. Osim smjesa, telad je konzumirala mliječnu zamjenicu s 12,5 % suhe tvari u količini od 10 % ukupne tjelesne mase. Odbiće se provelo naglo 28. dana života teladi te je pokus trajao do 42. dana života teladi. Skupina koja je konzumirala smjesu s dodatkom suho valjanog kukuruza imala je značajno veću ukupnu konzumaciju suhe tvari u odnosu na ostale skupine. Skupina koja je konzumirala smjesu sa dodatkom cijelog zrna kukuruza imala je značajno veći ukupni unos suhe tvari u odnosu na skupinu koja je konzumirala smjesu s dodatkom kukuruznih pahuljica. Najveći prosječni dnevni prirast nakon odbića imala je skupina koja je konzumirala smjesu sa dodatkom suho valjanog kukuruza.

Pezhveh i sur. (2014.) istraživali su utjecaj dodatka različitih oblika kukuruza i pšenice u smjesu na proizvodne pokazatelje teladi. Telad je bila raspoređena u 4 skupine. Prva skupina konzumirala je smjesu s dodatkom 60 % mljevenog kukuruza. Druga skupina konzumirala je smjesu s dodatkom 60 % cijelog zrna kukuruza. Treća skupina konzumirala je smjesu s dodatkom 30 % mljevenog kukuruza i 30 % mljevene pšenice. Četvrta skupina konzumirala je smjesu s dodatkom 30 % cijelog zrna kukuruza i 30 % cijelog zrna pšenice. Sve su skupine smjese konzumirale *ad libitum* te su također konzumirale i mliječnu zamjenicu s 20 % suhe tvari u količini od 4 litre dnevno do 53. dana života. Pokus je trajao do 70. dana života teladi. Četvrta skupina imala je značajno veći prosječni dnevni prirast u odnosu na ostale skupine. Također, četvrta je skupina imala najbolju konverziju hrane.

3. Materijal i metode

3.1. Postavljanje pokusa

Pokus je proveden na Farmi muznih krava Orlovnjak d.o.o., na 20 grla muške teladi Holestein – frizijskog goveda. Telad je bila ravnomjerno raspoređena prema porođajnoj masi u dvije skupine po 10 teladi. Na početku pokusa telad je imala prosječnu dob od 3 dana. Trajanje je pokusa bilo do 77. dana života teladi pri čemu je prosječna dob teladi bila 77 ± 4 dana. Telad je boravila u individualnim boksovima dimenzija 160 cm x 120 cm x 100 cm. U boksovima je bila duboka stelja koja se po potrebi nadopunjavala svježom slamom. Odbiće je provedeno 67. dana života teladi.



Slika 1. Individualni boksovi za telad (*Izvor: fotografije Marija Ronte*)

3.2. Hranidba

Svako tele nakon teljenja dobilo je 4 litre kolostruma putem sonde izravno u sirište. Također, nakon teljenja svako je tele izvagano te su zabilježene tjelesne mase. Tijekom prva 3 dana života telad je napajana s po 3,5 litre svježeg nepasteriziranog mlijeka podijeljenog u dvije doze. Nakon prvih 3 dana života telad je iz rodilišta premještena u staju s individualnim boksevima gdje je napajana s po 3,5 litre zakiseljenog nepasteriziranog mlijeka. Telad je dobivala tu količinu mlijeka podijeljenu u dvije doze s postupnim smanjenjem od 55. do 67. dana pokusa. Telad je smjesu konzumirala *ad libitum* od 4. dana života. Obje su skupine hranjene obrokom ujednačene hranjive vrijednosti, ali različite veličine čestica u obroku.

Telad iz kontrolne skupine konzumirala je starter smjesu u peletiranom obliku tijekom cijelog pokusa. Pokusna je skupina uz peletiranu smjesu dobivala i 10 % kukuruza u mljevenom obliku do 25. dana života. Kukuruz je mljeven na situ promjera 6 milimetara. Nakon 25. dana života telad je, s postupnim prijelazom od 1 % dnevno, počela dobivati cjelovito zrno kukuruza do 35. dana života. Od 35. dana života pa do kraja pokusa količina ponuđenog kukuruza u zrnu iznosila je 10 % ukupnog obroka. Svakodnevno je za svako tele pojedinačno izvagana i izračunata razlika između ponuđene mase krutog obroka i ostatka. Voda je uz kruti dio obroka bila ponuđena *ad libitum*.



Slika 2. Obrok pokusne skupine (smjesa + 10 % cijelog zrna kukuruza); (*Izvor: fotografije Svena Zečevića*)

U laboratoriju Inspecto d.o.o. u Osijeku provedena je osnovna kemijska analiza krutog obroka (kontrolne smjese i smjese s dodatkom zrna kukuruza). Za analiziranje sadržaja hranjivih tvari u krutom dijelu obroka korištene su sljedeće referentne metode: za sirove proteine HRN ISO 5984-2: 2005., za sirova vlakna HRN ISo 6865: 2001., za sirovi pepeo HRN ISO 5984: 2004. (ISO 5984: 2002.), za sirovu mast HRN ISO 6492: 2001., a za vodu HRN ISO 6496: 2001. Sirovinski sastav obroka prikazan je u Tablici 1., a u Tablici 2. naveden je nutritivni i mineralni sastav obroka.

Tablica 1. Sirovinski sastav čvrstog dijela obroka (%)

Krmivo	**Kontrolna skupina**	**Pokusna skupina**
Kukuruz	43,64	33,64
Kukuruz u zrnu	-	10
Pšenica	10,00	10,00
Soja	4,00	4,00
Pšenične posije	8,00	8,00
Sojina sačma	20,00	20,00
Melasa	4,50	4,50
Sačma suncokreta	3,0	3,0
Sačma uljane repice	3,0	3,0
Vezivo za peletiranje	0,30	0,30
Aroma Dairy lure	0,06	0,06
Stočna sol	0,30	0,30
Monokalcij fosfat	0,80	0,80
Stočna kreda	1,40	1,40
Natrij bikarbonat	0,50	0,50
Premiks	0,50	0,50

Tablica 2. Nutritivni i mineralni sastav čvrstog dijela obroka

Pokazatelj (suha tvar)	**Kontrolna skupina**	**Pokusna skupina**
Sirove bjelančevine (g/kg)	180,47	180,47
Sirove masti (g/kg)	31,18	31,18
Sirova vlakna (g/kg)	45,02	45,02
Pepeo (g/kg)	62,14	62,14
ADF (g/kg)	55,72	55,72
NDF (g/kg)	126,44	126,44
NET (g/kg)	516,56	516,56
Škrob (g/kg)	345,53	345,53
RUP (g/kg)	58,52	58,52
RDP (g/kg)	121,48	121,48
ME preživači MJ/kg	10,93	10,93
Ca (g/kg)	7,9	7,9
P (g/kg)	6,28	6,28
Na (g/kg)	2,94	2,94
K (g/kg)	9,65	9,65
Mg (g/kg)	2,02	2,02

Fe (g/kg)	0,05	0,05

3.3. Proizvodni pokazatelji i tjelesne mjere

Određivanje tjelesnih mjera provedeno je 5., 31. i 62. dana života teladi. Tjelesne mjere obuhvaćaju: dužinu trupa, visinu grebena, opseg trupa, opseg prsa, visinu kukova te širinu kukova. Mjerenje tjelesne mase provedeno je pojedinačno odmah nakon teljenja te 31. i 62. dana života teladi. Tjelesne mjere određivane su prema Todd i sur. (2017.) te prema Khanu i sur. (2007.).

Dužina trupa izmjerena je pomoću Lydtinovog štapa i predstavlja dužinu razmaka između sredine lopatično-ramenog zgloba i sjedne kosti. Visina grebena izmjerena je Lydtinovim štapom i predstavlja dužinu linije koja se proteže od podloge iza prednjeg papka do najviše točke grebena. Opseg trupa izmjeren je stočnom mjernom vrpcom na najširem dijelu abdomena prije hranjenja. Opseg je prsa izmjeren stočnom mjernom vrpcom te predstavlja opseg torakalnog dijela trupa kaudalno od lakatnog zgloba. Visina kukova izmjerena je Lydtinovim štapom kao dužina linije od baze stražnjih nogu pa do kosti kukova. Širina kukova izmjerena je Lydtinovim štapom i predstavlja dužinu razmaka između bočnih kvrga.

Prema Communod i sur., (2016.) izračunat je indeks anamorfoznosti teladi po formuli: (opseg prsa, cm)^2/ (visina grebena, cm) te indeks razvijenosti trupa po formuli: dužina trupa/opseg prsa.

Prosječni dnevni prirast i konverzija hrane utvrđeni su na temelju vrijednosti konzumacije obroka i tjelesne mase.



Slika 3. Uzimanje tjelesnih mjera (*Izvor: fotografije Svena Zečevića*)

4. Rezultati

4.1. Utjecaj dodatka kukuruza u zrnu na proizvodne pokazatelje teladi

4.1.1. Dnevni prirasti, konzumacija i konverzija hrane

Određivanje tjelesnih masa obavljeno je odmah nakon teljenja te 31. i 62. dana života teladi. U prvom razdoblju prosječna tjelesna masa za kontrolnu skupinu iznosila je 41,00 kg. U drugom razdoblju prosječna tjelesna masa iznosila je 57,95 kg. U trećem razdoblju prosječna tjelesna masa iznosila je 78,56 kg za kontrolnu skupinu. Za pokusnu skupinu prosječna tjelesna masa u prvom razdoblju iznosila je 41,20 kg. U drugom razdoblju prosječna tjelesna masa iznosila je 55,42 kg. U trećem razdoblju prosječna tjelesna masa iznosila je 76,33 kg za pokusnu skupinu. Nisu zabilježene statistički značajne (P > 0,05) razlike u prosječnim tjelesnim masama između kontrolne i pokusne skupine. Vrijednosti prosječnih tjelesnih masa prikazane su u Tablici 3.

Tablica 3. Tjelesne mase kontrolne (K) i pokusne (P1) skupine (kg)

	K		P1		P-vrijednost
	$\bar{x}\pm Sd$		$\bar{x} \pm Sd$		
Tjelesna masa (1.)	41,00	2,26	41,20	3,07	0,870
Tjelesna masa (2.)	57,95	3,84	55,42	4,09	0,171
Tjelesna masa (3.)	78,56	4,67	76,33	7,52	0,436

*-brojevima 1. do 3. označena su vaganja teladi (5., 31. i 62. dan života teladi); $\bar{x}$-srednja vrijednost, Sd-standardna devijacija

U Tablici 4. prikazane su vrijednosti prosječnih dnevnih i ukupnih prirasta teladi hranjenih smjesom s dodatkom kukuruza u zrnu u odnosu na kontrolnu skupina hranjenu samo smjesom. Dnevni i ukupni prirasti izračunati su za tri razdoblja između vaganja tjelesnih masa teladi. Prvo razdoblje bilo je između 1. i 2. vaganja, drugo između 2. i 3. vaganja te je treće razdoblje bilo između 1. i 3. vaganja. Za kontrolnu skupinu prosječni dnevni prirast u prvom razdoblju iznosio je 0,63 kg. Za pokusnu skupinu prosječni dnevni prirast u prvom razdoblju iznosio je 0,53 kg. U drugom razdoblju za kontrolnu skupinu iznosio je 0,66 kg, a za pokusnu skupinu 0,67 kg. U trećem razdoblju iznosio je 0,65kg, a za pokusnu skupinu 0,61 kg. Prosječni dnevni prirast bio je statitistički značajno ($P < 0,05$) veći u kontrolnoj skupini u prvom razdoblju u odnosu na pokusnu skupinu.

Za kontrolnu skupinu ukupni prirast u prvom razdoblju bio je 16,95 kg. U drugom razdoblju ukupni prirast bio je 20,61 kg. U trećem razdoblju ukupni prirast bio je 37,56 kg za kontrolnu skupinu. Za pokusnu skupinu ukupni prirast u prvom razdoblju bio je 14,22 kg. U drugom razdoblju ukupni prirast bio je 20,91 kg. U trećem razdoblju ukupni prirast bio je 35,13 kg. Ukupni prirast je statistički značajno ($P < 0,05$) bio veći u kontrolnoj skupini u prvom razdoblju u odnosu na pokusnu skupinu.

Tablica 4. Dnevni i ukupni prirasti kontrolne (K) i pokusne (P1) skupine (kg)

	K		P1		P-vrijednost
	$\bar{x} \pm Sd$		$\bar{x} \pm Sd$		
Dnevni prirast (1.)	0,63[a]	0,10	0,53[b]	0,09	0,025
Dnevni prirast (2.)	0,66	0,13	0,67	0,19	0,895
Dnevni prirast (3.)	0,65	0,08	0,61	0,11	0,327
Ukupni prirast (1.)	16,95[c]	2,62	14,22[d]	2,36	0,025
Ukupni prirast (2.)	20,61	3,88	20,91	5,95	0,895

Ukupni prirast (3.)	37,56	4,35	35,13	6,26	0,327

*-brojevima 1. do 3. označena su razdoblja pokusa između vaganja teladi (1: 0.-5., 2: 5.-31., 3: 31.-62. dana života teladi); $\bar{x}$-srednja vrijednost, Sd-standardna devijacija; ^{a,b,c,d}-statističke značajnosti (P < 0,05)

Za kontrolnu skupinu prosječna dnevna konzumacija cijelog (mlijeko + kruta hrana) obroka iznosila je u prvom razdoblju 1,03 kg. U drugom razdoblju prosječna dnevna konzumacija cijelog obroka iznosila je 1,50 kg. U trećem razdoblju prosječna dnevna konzumacija cijelog obroka iznosila je 1,28 kg. Za pokusnu skupinu prosječna dnevna konzumacija cijelog obroka iznosila je u prvom razdoblju 1,00 kg. U drugom razdoblju prosječna dnevna konzumacija cijelog obroka iznosila je 1,44 kg. U trećem razdoblju prosječna dnevna konzumacija cijelog obroka iznosila je 1,23 kg. U prosječnim dnevnim konzumacijama cijelog obroka nisu zabilježene statistički značajne razlike (P > 0,05) između kontrolne i pokusne skupine.
Za kontrolnu skupinu ukupna konzumacija cijelog obroka iznosila je u prvom razdoblju 27,84 kg. U drugom razdoblju ukupna konzumacija cijelog obroka iznosila je 46,44 kg. U trećem razdoblju ukupna konzumacija cijelog obroka iznosila je 74,28 kg. Za pokusnu skupine ukupna konzumacija cijelog obroka iznosila je u prvom razdoblju 26,93 kg. U drugom razdoblju ukupna konzumacija cijelog obroka iznosila je 44,52 kg. U trećem razdoblju ukupna konzumacija cijelog obroka iznosila je 71,44 kg. U ukupnim konzumacijama cijelog obroka nisu zabilježene statistički značajne razlike (P > 0,05) između kontrolne i pokusne skupine. Rezultati prosječne dnevne i ukupne konzumacije cijelog obroka prikazani su u Tablici 5.

Tablica 5. Prosječna dnevna i ukupna konzumacija cijelog obroka (mlijeko + čvrsta hrana) (kg)

	K		P1		P-vrijednost
	$\bar{x} \pm Sd$		$\bar{x} \pm Sd$		
Prosječna dnevna konzumacija (1.)	1,03	0,09	1,00	0,07	0,375

Prosječna dnevna konzumacija (2.)	1,50	0,20	1,44	0,35	0,628
Prosječna dnevna konzumacija (3.)	1,28	0,12	1,23	0,20	0,522
Ukupna konzumacija (1.)	27,84	2,52	26,93	1,89	0,375
Ukupna konzumacija (2.)	46,44	6,07	44,52	10,76	0,628
Ukupna konzumacija (3.)	74,28	6,84	71,44	11,88	0,522

*-brojevima 1. do 3. označena su razdoblja pokusa između vaganja teladi (1: 0.-5., 2: 5.-31., 3: 31.-62. dana života teladi); $\bar{x}$-srednja vrijednost, Sd-standardna devijacija; [a,b,c,d]-statističke značajnosti (P < 0,05)

Za kontrolnu skupinu konverzija cijelog obroka u prvom razdoblju iznosila je 1,66 kg. U drugom razdoblju konverzija cijelog obroka iznosila je 2,30 kg. U trećem razdoblju konverzija cijelog obroka iznosila je 1,99 kg. Za pokusnu skupinu konverzija cijelog obroka u prvom razdoblju iznosila je 1,94 kg. U drugom razdoblju konverzija cijelog obroka iznosila je 2,17 kg. U trećem razdoblju konverzija cijelog obroka iznosila je 2,04 kg. U prvom razdoblju konverzija cijelog obroka bila je statistički značajno (P < 0,05) niža u kontrolnoj u odnosu na pokusnu skupinu. Rezultati konverzije cijelog obroka prikazani su u Tablici 6.

Tablica 6. Konverzija cijelog obroka (mlijeko + čvrsta hrana) (kg)

	K		P1		P-vrijednost
	$\bar{x} \pm Sd$		$\bar{x} \pm Sd$		
Konverzija (1.)	1,66[a]	0,18	1,94[b]	0,33	0,033
Konverzija (2.)	2,30	0,33	2,17	0,26	0,362
Konverzija (3.)	1,99	0,12	2,04	0,17	0,389

*-brojevima 1. do 3. označena su razdoblja pokusa između vaganja teladi (1: 0.-5., 2: 5.-31., 3: 31.-62. dana života teladi); $\bar{x}$-srednja vrijednost, Sd-standardna devijacija; [a,b,c,d]-statističke značajnosti (P < 0,05)

Za kontrolnu skupinu prosječna dnevna konzumacija čvrste hrane u prvom razdoblju iznosila je 0,16 kg. U drugom razdoblju prosječna dnevna konzumacija čvrste hrane iznosila je 0,77 kg. U trećem razdoblju prosječna dnevna konzumacija čvrste hrane iznosila je 0,49 kg. Za pokusnu skupinu prosječna dnevna konzumacija čvrste hrane u prvom razdoblju iznosila je 0,12 kg. U drugom razdoblju prosječna dnevna konzumacija čvrste hrane iznosila je 0,70 kg. U trećem razdoblju prosječna dnevna konzumacija čvrste hrane iznosila je 0,43 kg za pokusnu skupinu. Nisu dobivene statistički značajne (P > 0,05) razlike između skupina.

Ukupna konzumacija čvrste hrane u prvom razdoblju za kontrolnu skupinu iznosila je 4,33 kg. U drugom razdoblju ukupna konzumacija čvrste hrane iznosila je 23,81 kg. U trećem razdoblju ukupna konzumacija čvrste hrane iznosila je 28,14 kg za kontrolnu skupinu. Za pokusnu skupinu ukupuna konzumacija čvrste hrane u prvom razdoblju iznosila je 3,31 kg. U drugom razdoblju ukupna konzumacija čvrste hrane iznosila je 21,74 kg. U trećem razdoblju ukupna konzumacija čvrste hrane iznosila je 25,04 kg za pokusnu skupinu. Nisu dobivene statistički značajne (P > 0,05) razlike između skupina. Rezultati prosječne dnevne i ukupne konzumacije čvrste hrane su prikazani u Tablici 7.

Tablica 7. Prosječna dnevna i ukupna konzumacija čvrste hrane (kg)

	K		P1		P-vrijednost
	$\bar{x} \pm Sd$		$\bar{x} \pm Sd$		
Prosječna dnevna konzumacija (1.)	0,16	0,09	0,12	0,07	0,307
Prosječna dnevna konzumacija (2.)	0,77	0,20	0,70	0,35	0,603
Prosječna dnevna konzumacija (3.)	0,49	0,12	0,43	0,21	0,485
Ukupna konzumacija (1.)	4,33	2,42	3,31	1,89	0,307
Ukupna konzumacija (2.)	23,81	6,07	21,74	10,82	0,603

Ukupna konzumacija (3.)	28,14	6,82	25,04	11,91	0,485

*-brojevima 1. do 3. označena su razdoblja pokusa između vaganja teladi (1: 0.-5., 2: 5.-31., 3: 31.-62. dana života teladi); $\bar{x}$-srednja vrijednost, Sd-standardna devijacija; ^{a,b,c,d}-statističke značajnosti (P < 0,05)

Konverzija čvrste hrane u prvom razdoblju za kontrolnu skupinu iznosila je 0,25 kg. U drugom razdoblju konverzija čvrste hrane iznosila je 1,16 kg. U trećem razdoblju konverzija čvrste hrane iznosila je 0,74 kg za kontrolnu skupinu. Za pokusnu skupinu konverzija čvrste hrane u prvom razdoblju iznosila je 0,23 kg. U drugom razdoblju konverzija čvrste hrane iznosila je 0,99 kg. U trećem razdoblju konverzija čvrste hrane iznosila je 0,69 kg za pokusnu skupinu. Nisu dobivene statistički značajne (P > 0,05) razlike između skupina. Rezultati konverzija čvrste hrane prikazani su u Tablici 8.

Tablica 8. Konverzija čvrste hrane (kg)

	K		P1		P-vrijednost
	$\bar{x} \pm Sd$		$\bar{x} \pm Sd$		
Konverzija (1.)	0,25	0,11	0,23	0,11	0,74
Konverzija (2.)	1,16	0,20	0,99	0,24	0,11
Konverzija (3.)	0,74	0,12	0,69	0,21	0,49

*-brojevima 1. do 3. označena su razdoblja pokusa između vaganja teladi (1: 0.-5., 2: 5.-31., 3: 31.-62. dana života teladi); $\bar{x}$-srednja vrijednost, Sd-standardna devijacija; ^{a,b,c,d}-statističke značajnosti (P < 0,05)

Konzumacija čvrste hrane nakon odbića u razdoblju od 2. vaganja do kraja pokusa iznosila je 53,12 kg za kontrolnu skupinu te 62,76 kg za pokusnu skupinu. Prosječna konzumacija čvrste hrane u istom razdoblju iznosila je 1,18 kg za kontrolnu skupinu te 1,36 kg za pokusnu

skupinu. Prosječna ukupna konzumacija čvrste hrane iznosila je 0,79 kg za kontrolnu skupinu te 0,89 kg za pokusnu skupinu. Ukupna konzumacija čvrste hrane iznosila je 56,83 kg za kontrolnu skupinu te 65,60 kg za pokusnu skupinu. Nisu dobivene statistički značajne (P > 0,05) razlike među skupinama, premda se bilježi trend rasta konzumacije hrane u pokusnoj skupini nakon odbića. Rezultati konzumacije čvrste hrane nakon odbića prikazani su u Tablici 9.

Tablica 9. Konzumacija čvrste hrane nakon odbića (kg)

	K		P1		P-vrijednost
	$\bar{x} \pm Sd$		$\bar{x} \pm Sd$		
Konzumacija nakon 2. vaganja	53,12	10,14	62,76	25,64	0,457
Prosječna konzumacija nakon 2. vaganja	1,18	0,20	1,36	0,49	0,437
Ukupna konzumacija	56,83	11,26	65,60	27,43	0,527
Prosječna ukupna konzumacija	0,79	0,14	0,89	0,35	0,543

*- $\bar{x}$-srednja vrijednost, Sd-standardna devijacija

4.1.2. Tjelesne mjere i indeksi tjelesne razvijenosti

U Tablici 10. prikazane su vrijednosti tjelesnih mjera teladi hranjenih smjesom s dodatkom kukuruza u zrnu u odnosu na kontrolnu skupinu. Tjelesne mjere uzete su 5., 31. i 61. dana života teladi. Od tjelesnih mjera uzete su: dužina trupa, visina grebena, opseg trupa, opseg prsa, širina prsa, dubina prsa, visina kuka i širina kuka. Iz vrijednosti tjelesnih mjera izračunati su indeksi tjelesne razvijenosti teladi i to: indeks anamorfoznosti i indeks razvijenosti trupa. Rezultati indeksa anamorfoznosti i indeksa razvijenosti trupa prikazani su u Tablici 11. Na

drugom mjerenju zabilježena je statistički značajno (P < 0,05) veća dužina trupa pokusne skupine u odnosu na kontrolnu skupinu. Također, na drugom mjerenju zabilježena je statistički značajno (P < 0,05) veća dubina prsa pokusne skupine u odnosu na kontrolnu skupinu. U ostalim tjelesnim mjerama nisu zabilježene statistički značajne (P > 0,05) razlike između kontrolne i pokusne skupine.

Tablica 10. Tjelesne mjere teladi (cm)

	K		P1		P-vrijednost
	$\bar{x} \pm Sd$		$\bar{x} \pm Sd$		
Dužina trupa (1.)	68,45	2,84	68,05	2,51	0,746
Dužina trupa (2.)	74,55[a]	2,05	76,45[b]	1,91	0,046
Dužina trupa (3.)	87,00	2,20	86,40	3,63	0,660
Visina grebena (1.)	76,10	2,28	75,95	2,45	0,889
Visina grebena (2.)	82,30	1,86	82,05	1,46	0,742
Visina grebena (3.)	89,40	2,13	88,40	2,41	0,339
Opseg trupa (1.)	82,75	1,21	81,15	2,32	0,069
Opseg trupa (2.)	94,20	4,57	92,00	3,27	0,231
Opseg trupa (3.)	107,55	4,37	106,90	4,09	0,736
Opseg prsa (1.)	79,40	2,08	78,40	2,13	0,302
Opseg prsa (2.)	88,75	2,36	88,50	2,08	0,804
Opseg prsa (3.)	98,30	2,41	97,05	1,77	0,202
Širina prsa (1.)	12,97	0,81	13,65	1,42	0,203

Širina prsa (2.)	15,45	1,07	15,85	0,78	0,352
Širina prsa (3.)	17,90	1,29	17,65	1,06	0,640
Dubina prsa (1.)	26,57	1,40	26,40	1,90	0,822
Dubina prsa (2.)	30,70[c]	2,39	32,40[d]	0,57	0,042
Dubina prsa (3.)	35,65	1,27	34,65	1,99	0,197
Visina kuka (1.)	80,35	1,68	80,60	2,00	0,766
Visina kuka (2.)	85,00	1,25	85,95	1,21	0,101
Visina kuka (3.)	93,55	1,50	93,60	2,63	0,958
Širina kuka (1.)	20,10	1,15	20,50	1,03	0,423
Širina kuka (2.)	23,05	1,32	23,50	0,53	0,331
Širina kuka (3.)	26,90	0,88	26,85	1,53	0,929

*-brojevima 1. do 3. označena su vaganja teladi (5., 31., i 62. dan života teladi); $\bar{x}$-srednja vrijednost, Sd-standardna devijacija; [a,b,c,d]-statističke značajnosti ($P < 0,05$)

Tablica 11. Indeksi anamorfoznosti i indeksi razvijenosti trupa teladi

	K		P1		P-vrijednost
	$\bar{x} \pm Sd$		$\bar{x} \pm Sd$		
Indeks anamorfoznosti (1.)	83,42	4,30	81,07	5,20	0,285
Indeks anamorfoznosti (2.)	95,86	6,37	95,56	5,28	0,910
Indeks anamorfoznosti (3.)	108,24	6,44	106,62	3,78	0,502
Indeks razvijenosti trupa (1.)	0,86	0,03	0,86	0,03	0,944
Indeks razvijenosti trupa (2.)	0,84	0,04	0,86	0,03	0,249
Indeks razvijenosti trupa (3.)	0,88	0,03	0,89	0,03	0,697

*-brojevima 1. do 3. označena su razdoblja pokusa između vaganja teladi (1: 0.-5., 2: 5.-31., 3: 31.-62. dana života teladi); $\bar{x}$-srednja vrijednost, Sd-standardna devijacija; ^{a,b,c,d}-statističke značajnosti ($P < 0,05$)

5. Rasprava

5.1. Tjelesne mase

U provedenom pokusu hranidba teladi smjesom s dodatkom cijelog zrna kukuruza nije značajno utjecala na tjelesnu masu teladi pokusne skupine u odnosu na kontrolnu skupinu (tablica 3.). Bach i sur. (2007.) također nisu zabilježili statistički značajne razlike u tjelesnoj masi između teladi koja je hranjena peletiranom smjesom i teladi koja je hranjena smjesom s dodatkom lomljenog kukuruza, ali je telad hranjena smjesom s dodatkom lomljenog kukuruza imala konačnu tjelesnu masu 0,85 kg veću u odnosu na kontrolnu skupinu, dok je u predmetnom istraživanju kontrolna skupina imala konačnu tjelesnu masu veću za 2,23 kg. Takvi rezultati ukazuju na mogućnost zamjene mljevenog i peletiranog kukuruza u smjesi sa cijelim zrnom kukuruza, čime se izbacivanjem nekoliko tehnoloških procesa u dobivanju gotove smjese može ostvariti smanjenje ukupnog troška proizvodnje smjese.

5.2. Dnevni i ukupni prirasti

U provedenom pokusu hranidba teladi smjesom s dodatkom cijelog zrna kukuruza statistički je značajno ($P < 0,05$) utjecala na smanjenje prosječnog dnevnog prirasta te ukupnog prirasta u prvom razdoblju pokusa za pokusnu skupinu (Tablica 4.), iako su smjese bile izbalansirane u pogledu sadržaju bjelančevina i metaboličke energije. U ostalim razdobljima pokusa prosječni dnevni prirast i ukupni prirast pokusne skupine izjednačili su se s prosječnim dnevnim prirastom i ukupnim prirastom kontrolne skupine. Leismeister i Heinrichs (2004.) prikazali su prosječni dnevni prirast od 0,47 kg za skupinu koja je konzumirala cijelo zrno kukuruza, dok je u predmetnom istraživanju prosječni dnevni prirast za pokusnu skupinu iznosio 0,61 kg. Kukuruz u zrnu manje utječe na smanjenje pH reakcije buraga, što posljedično dovodi do povećanja iskoristivosti energije iz hrane te samim time do većeg prirasta (Huntington i sur., 2006.).

5.3. Dnevna, ukupna konzumacija i konverzija hrane

U provedenom pokusu hranidba teladi smjesom s dodatkom cijelog zrna kukuruza nije značajno utjecala na prosječnu dnevnu i ukupnu konzumaciju cijelog obroka (mlijeko + čvrsta hrana), (Tablica 5.). S druge strane, Bach i sur. (2007.) primijetili su veću konzumaciju hrane za 80,9 g dnevno kod teladi koja je hranjena lomljenim kukuruzom, ali tek nakon odbića. U predmetnom istraživanju obje skupine konzumirale su kvantitativno i kvalitativno izjednačen tekući dio obroka. Također, dodatak kukuruza u zrnu nije negativno utjecao na prosječnu dnevnu konzumaciju te ukupnu konzumaciju cijelog obroka.

Hranidba teladi smjesom s dodatkom cijelog zrna kukuruz značajno je ($P < 0,05$) utjecala na povećanu konverziju cijelog obroka u prvom razdoblju pokusa za pokusnu skupinu (Tablica 6). Do kraja pokusa konverzija se obroka u pokusnoj skupini izjednačila s konverzijom kontrolne skupine. Razlike u veličini i obliku škrobnih granula te interakcije između amiloze i površine škrobnih molekula mogu utjecati na razinu enzimatske probavljivosti škroba iz kukuruza (Nocek i Tamminga, 1991.). Cijelo zrno kukuruza u odnosu na fino mljeveni kukuruz utječe na veći unos škroba te posljedično veću biodostupnost te okisdaciju glukoze, što dovodi to poboljšane iskoristivosti energije iz kukuruza (Porter i sur., 2007.). Također, telad radije konzumira smjesu s većim česticama nego onu s manjim česticama (Kertz i sur., 1979.). Manje čestice u smjesi utječu i na povećanu keratinizaciju ruminalnog epitela, što posljedično utječe na smanjenje metaboličke aktivnosti ruminalnog tkiva (Greenwood i sur., 1997.). Povećan unos škroba utječe i na povećanu sintezu glukoze u jetri kroz povećanje pretača glukoze, kao što je propionska kiselina (Hutington i sur., 2006.).

5.4. Tjelesne mjere

Hranidba teladi s dodatkom cijelog zrna kukuruza statistički je značajno ($P < 0,05$) utjecala na povećanje dužine trupa i dubine prsa na drugom vaganju teladi. Khan i sur. (2007.) dobili su statistički značajne razlike u tjelesnim mjerama teladi koja je bila hranjena kukuruzom. Hranidba kukuruzom je u njihovom istraživanju utjecala na statistički značajno povećanje: dužine trupa, obujma prsa, visine grebena i visine kukova. Takvi rezultati mogu biti posljedica metabolički i anatomski razvijenijeg probavnog sustava kod teladi hranjenih kukuruzom, što uvjetuje bolju apsorpciju produkata fermentacije u predželucima (Khan i sur., 2007.).

6. Zaključak

Temeljem rezultata provedenog istraživanja o utjecaju dodatka cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi na proizvodne pokazatelje i tjelesne mjere, zaključeno je sljedeće: dodatak cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi nije utjecao na razliku u tjelesnim masa između istraživanih skupina. Nadalje, dodatak cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi utjecao je na smanjenje dnevnog prirasta i ukupnog prirasta u prvom razdoblju istraživanja. Hranidba teladi s dodatkom cijelog zrna kukuruza nije utjecala na prosječnu konzumaciju i ukupnu konzumaciju cijelog obroka, međutim, dodatak cijelog zrna kukuruza u hranidbi utjecao je na povećanje konverzije cijelog obroka u prvom razdoblju istraživanja. Dodatak cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi nije utjecao na prosječnu konzumaciju, ukupnu konzumaciju i konverziju čvrstog dijela obroka.

Hranidba teladi s dodatkom cijelog zrna kukuruza nije utjecala na indekse tjelesne razvijenosti. Međutim, hranidba teladi s dodatkom cijelog zrna kukuruza utjecala je na povećanje dužine trupa i dubine prsa teladi. Ostale tjelesne mjere nisu se promijenile pod utjecajem dodatka cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi.

Temeljem dobivenih rezultata vidljiva je mogućnost zamjene mljevenog i peletiranog kukuruza cijelim zrnom kukuruza, čime bi se smanjili troškovi proizvodnje stočne hrane. Također, dodatak cijelog zrna kukuruza utjecao je i na povećanje određenih tjelesnih mjera, što pokazuje razvijenost tijela teladi te mogućnost dodatnog razvoja tijekom daljnje proizvodnje.

7. Popis literature

1. 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. Journal of dairy science, 90 (6), 3028-3033
2. Bagheri, M., Gorbani, G.R., & Nikkah, A. (2005): Effects of physical form of the starter on performance of Holstein calves. In 56th Annual meetings, EAAP, Uppsala.
3. Chapman, C.E., Erickson, P.S., Quigley, J.D., Hill, T.M., Bateman II, H.G., Suarez-Mena, F.X., & Schlotterbeck, R.L. (2016): Effect of milk replacer program on calf performance and digestion of nutrients with age oft he dairy calf. Journal of dairy science, 99 (4), 2740-2747
4. Communod, R., Guida, S., Vigo, D., Beretti, V., Munari, E., Colombani, C., & Sabbioni, A. (2013): Body measures and milk production, milk fat globules granulometry and milk fatty acid content in Cabannina cattle breed. Italian journal of animal science, 12 (1), e18.
5. Drackley, J.K. (2008): Calf nutrition from birth to breeding. Veterinary clinics of North America: Food animal practice, 24 (1), 55-86
6. Greenwood, R.H., Morrill, J.L., Titgemeyer, E.C., & Kennedy, G.A. (1997): A new method of meausuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. Journal of dairy science, 80 (10), 2534-2541.
7. Gerrits, W.J.J. (2019): Symposium review: Macronutrient metabolism in the growing calf. Journal of dairy science, 102 (4), 3684-3691.
8. Grgić, P.L., Hadelan, D.L., Prišnek, J., & Zrakić, M. (2016): Stočarstvo Republike Hrvatske: Stanje i očekivanja. MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu, XVIII (3), 256-263
9. Hill, T.M., Bateman, H.G., Aldrich, J.M. & Schlotterbeck, R.L. (2010): Effect of milk replacer program on digestion of nutrients in dairy calves. Journal of dairy science, 93 (3), 1105-1115.

10. Hill, T.M., Bateman, H.G., Aldrich, J.M., Quigley, J.D., & Schlotterbeck, R.L. (2013): Evaluation of ad libitum acidified milk replacer programs for dairy calves. Journal of dairy science, 96 (5), 3153-3162.
11. Huntington, G.B., Harmon, D.L., & Richards, C.J. (2006): Sites, rates, and limits of starch digestion and glucose metabolism in growing cattle. Journal of animal science, 84 (13), 14-24.
12. Jasper, J., & Weary, D.M. (2002): Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. Journal of dairy science, 85 (11), 3054-3058.
13. Jaster, E.H., McCoy, G.C., Tomkins, T., & Davis, C.L. (1990): Feeding acidified or sweet milk replacer to dairy calves. Journal of dairy science, 73 (12), 3563-3566.
14. Kaiser, A.G. (1976): The effects of milk feeding on the pre- and post- weaning growth of calves, and on stomach development at weaning. The journal of agricultural science, 87 (2), 357-363.
15. Kertz, A.F., Prewitt, L.R., & Everett J.P. (1979): An early weaning calf program: Summarization and review. Journal of dairy science, 62 (11), 1835-1843.
16. Khan, M.A., Lee, H.J., Lee, W.S., Kim, H.S., Kim, S.B., Ki, K.S., & Choi, Y.J. (2007): Starch source evaluation in calf starter: I. Feed consumption, body weight gain, structural growth, and blood metabolite sin Holstein calves. Journal of dairy science, 90 (11), 5259-5268.
17. Lesmeister, K.E., & Heinrichs, A.J. (2004): Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. Journal of dairy science, 87 (10), 3439-3450.
18. Moeinoddhini, H.R., Alikhani, M., ahmadi, F., Ghorbani, G.R., & Rezamand, P. (2017): partial replacement of triticale for corn grain in starter diet and its effects on performance, structural growth and blood metabolites of Holstein calves. Animal, 11 (1), 61-67.
19. Nejad, J.G., Torbatinejad, N., Naserian, A.A., Kumar, S., Kim, J.D., Song, Y.H., & Sung, K.I. (2012): Effects of processing of starter diets on performance, nutrient digestability, rumen biochemical parameters and body measurments of Brown Swiss dairy calves. Asian-Australasian journal animal sciences, 25 (7), 980.

20. Nocek, J.E., & Tamminga, S. (1991): Site of digestion of starch int he gastrointestinal tract of dairy calves and its effect on milk yield and composition. Journal of dairy science, 74 (10), 3598-3629.
21. Pezhveh, N., Ghorbani, G.R., Rezamand, P., & Khorvash, M. (2014): Effects of different physical forms of wheat grain in corn-based starter on performance of young Holstein dairy calves. Journal of dairy science, 97 (10), 6382-6390.
22. Porter, J.C., Warner, R.G., & Kertz, A.F. (2007): Effect of fiber level and physical formo f starter on growth development of dairy calves fed no forage. The professional animal scientist, 23 (4), 395-400.
23. Todd, C.G., Leslie, K.E., Millman, S.T., Bielmann, V., Anderson, N.G., Sargeant, J.M., & DeVries, T.J. (2017): Clinical trial on the effects of a free-access acidified milk replacer feeding program on the health and growth of dairy replacement heifers and veal calves. Journal of dairy science, 100 (1), 713-725.

Internetske stranice

1. Jones, C., & Heinrichs, J. (2014): Feeding acidified milk to calves, http://extension.psu.edu./feeding-acidified-milk-to-calves. Pristupljeno 07.05.2019.

8. Sažetak

Istraživan je utjecaj dodavanja cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi na tjelesne mase, dnevne priraste, ukupne priraste, dnevnu konzumaciju hrane, ukupnu konzumaciju hrane, konverziju hrane, tjelesne mjere, indekse anamorfoznosti i indekse razvijenosti trupa teladi. Dodavanje cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi imalo je utjecaj na dnevne i ukupne priraste teladi. Nisu utvrđene razlike u dnevnoj i ukupnoj konzumacije hrane s obzirom na dodavanje cijelog zrna kukuruza u hranidbu teladi. Također, tjelesne mase, indeksi anamorfoznosti i indeksi razvijenosti trupa teladi nisu bile promijenjene pod utjecajem dodatka cijelog zrna kukuruza. Konverzija hrane bila je promijenjena pod utjecajem dodatka cijelog zrna kukuruza. Dužina trupa i dubina prsa su bile veće kod teladi hranjenih sa dodatkom cijelog zrna kukuruza.

9. Summary

The influence of adding whole corn graind to feed of calves on body weight, average daily gain, overall growth, average daily feed consumption, total feed consumption, feed conversion efficiency, body measurements, anamorphosis index and corporal index was investigated. The addition of whole grain corn to feed of calves had an effect on average daily gain and overall growth. Differences in daily and total feed consumption were not established with regard to the addition of whole grain corn to feed of calves. Also, the body weights, anamorphosis indexes and corporal indexes of the calves were not changed under the influence of the additionof whole grain corn. The feed conversion efficiency was changed under the influence oft he addition of whole grain corn. The length oft he trunk and the depth of the chest were greater in calves fed with the addition of whole grain corn.

10. Popis tablica

Tablica 1. Sirovinski sastav čvrstog dijela obroka……11

Tablica 2. Nutritivni i mineralni sastav čvrstog dijela obroka……...12

Tablica 3. Tjelesne mase kontrolne i pokusne skupine……..16

Tablica 4. Dnevni i ukupni prirasti kontrolne i pokusne skupine……..16

Tablica 5. Prosječna dnevna i ukupna konzumacija cijelog obroka (mlijeko + čvrsta hrana)...18

Tablica 6. Konverzija cijelog obroka (mlijeko + čvrsta hrana)…….....19

Tablica 7. Prosječna dnevna i ukupna konzumacija čvrste hrane…….20

Tablica 8. Konverzija čvrste hrane……...21

Tablica 9. Konzumacija čvrste hrane nakon odbića…….22

Tablica 10. Tjelesne mjere……23

Tablica 11. Indeksi anamorfoznosti i indeksi razvijenosti trupa……..24

11.Popis slika

Slika 1. Individualni boksevi za telad……9

Slika 2. Obrok pokusne skupine (smjesa + 10 % cijelog zrna kukuruza)…….10

Slika 3. Uzimanje tjelesnih mjera…….14

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**

Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, smjer Zootehnika

Utjecaj dodavanja cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi na proizvodne pokazatelje

Sven Zečević

Sažetak:

Istraživan je utjecaj dodavanja cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi na tjelesne mase, dnevne priraste, ukupne priraste, dnevnu konzumaciju hrane, ukupnu konzumaciju hrane, konverziju hrane, tjelesne mjere, indekse anamorfoznosti i indekse razvijenosti trupa teladi. Dodavanje cijelog zrna kukuruza u hranidbi teladi imalo je utjecaj na dnevne i ukupne priraste teladi. Nisu utvrđene razlike u dnevnoj i ukupnoj konzumacije hrane s obzirom na dodavanje cijelog zrna kukuruza u hranidbu teladi. Također, tjelesne mase, indeksi anamorfoznosti i indeksi razvijenosti trupa teladi nisu bile promijenjene pod utjecajem dodatka cijelog zrna kukuruza. Konverzija hrane bila je promijenjena pod utjecajem dodatka cijelog zrna kukuruza. Dužina trupa i dubina prsa su bile veće kod teladi hranjenih sa dodatkom cijelog zrna kukuruza.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Mentor: prof.dr.sc. Zvonimir Steiner

Broj stranica: 35

Broj slika: 3

Broj tablica: 11

Broj literaturnih navoda: 24

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: telad, hranidba, cijelo zrno kukuruza

Datum obrane:

Stručno povjerenstvno za obranu:

1. prof.dr.sc. Pero Mijić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, mentor
3. izv. prof. .dr.sc. Josip Novoselec, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies, course Zootechnics

Influence of whole corn grain in calves feed on production trates

Sven Zečević

Abstract:

The influence of adding whole corn graind to feed of calves on body weight, average daily gain, overall growth, average daily feed consumption, total feed consumption, feed conversion efficiency, body measurements, anamorphosis index and corporal index was investigated. The addition of whole grain corn to feed of calves had an effect on average daily gain and overall growth. Differences in daily and total feed consumption were not established with regard to the addition of whole grain corn to feed of calves. Also, the body weights, anamorphosis indexes and corporal indexes of the calves were not changed under the influence of the additionof whole grain corn. The feed conversion efficiency was changed under the influence oft he addition of whole grain corn. The length oft he trunk and the depth of the chest were greater in calves fed with the addition of whole grain corn.

Thesis perfomed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: PhD Zvonimir Steiner, Full professor

Number of pages: 35

Number of figures: 3

Number of tables: 11

Number of references: 24

Original in: Croatian

Key words: calves, feeding, whole grain corn

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. PhD Pero Mijić, Full professor, president
2. PhD Zvonimir Steiner, Full professor, mentor
3. PhD Josip Novoselec, Associate professor, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotehnical sciences Osijek, J.J.Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1