

# Utjecaj hranidbe teladi i junadi na ekonomičnost proizvodnje

---

**Zečević, Sven**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:095269>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Sven Zečević

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Utjecaj hranidbe teladi i junadi na ekonomičnost proizvodnje**

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Sven Zečević

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Utjecaj hranidbe teladi i junadi na ekonomičnost proizvodnje**

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Sven Zečević

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Utjecaj hranidbe teladi i junadi na ekonomičnost proizvodnje**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2017.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, Zootehnika

Sven Zečević

### **Utjecaj hranidbe teladi i junadi na ekonomičnost proizvodnje**

**Sažetak:** U proizvodnji mlijeka hranidba je jedan od najzastupljenijih troškova te se različitim režimima hranidbe može ostvariti različiti utjecaj na ekonomičnost proizvodnje. Hranidba goveda predstavlja najvažniji čimbenik u proizvodnji mlijeka te se njome utječe na parametre kao što su: plodnost, mliječnost, zdravstveno stanje životinje i troškove proizvodnje. Iz perspektive hranidbe proizvodnja mlijeka je jedna od najsloženijih grana stočarstva gdje se obrokom utječe na uzdržne potrebe, razvoj fetusa, proizvodnju mlijeka te rast i razvoj teladi i junica.

**Gljučne riječi:** mlijeko, hranidba, ekonomičnost, telad, junice

24 stranice, 1 tablica, 4 slike, 25 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Final work

Faculty of Agriculture in Osijek

Undergraduate university study Agriculture, course Zootechnique

Sven Zečević

### **Influence of feeding calves and heifers on production economy**

**Summary:** In milk production feeding costs are most presented and different feeding modes can implement different influence on production economy. Cattle feeding represents most important factor in milk production and it has influence on parameters like: fertility, milk production, animal health and production costs. From feeding point of view milk production is one of most complicated branch of animal production where meal has influence on sustainable needs, fetus development, milk production and on growth and development of calves and heifers.

**Key words:** milk, feeding, economy, calves, heifers

24 pages, 1 table, 4 figures, 25 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek.

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Probavni sustav goveda.....	3
2.1. Probavni sustav teladi.....	4
3. Metoda ranog odbića.....	6
3.1. Razvoj buraga.....	6
3.2. Rast i razvoj teleta.....	7
3.3. Utjecaj na ekonomičnost proizvodnje.....	8
3.4. Uzgoj teladi nakon odbića.....	8
4. Hranidba teladi punomasnim mlijekom.....	10
4.1. Metoda othrane teladi punomasnim mlijekom.....	11
4.2. Ekonomičnost othrane teladi punomasnim mlijekom.....	11
5. Ubrzani rast junica.....	13
5.1. Metoda intenzivnog uzgoja junica.....	15
5.2. Utjecaj intenzivnog uzgoja junica na ekonomičnost proizvodnje.....	17
6. Struktura troškova u proizvodnji mlijeka.....	19
7. Zaključak.....	21
8. Popis literature.....	24

## 1. Uvod

Proizvodnja mlijeka ima biološko i proizvodno značenje te je vjerojatno najkompliciranija stočarska proizvodnja koja zahtjeva poznavanje bioloških i ekonomskih znanosti.

Govedarska proizvodnja u Republici Hrvatskoj sudjeluje sa oko 40% u ukupnoj stočarskoj proizvodnji po Pavić, (2016.). Proizvodnja mlijeka predstavlja najznačajniji segment govedarske proizvodnje te je od velikog značaja za razvoj poljoprivrede Republike Hrvatske.

Baza podataka Hrvatske poljoprivredne agencije 2016. broji ukupno 470.210 grla od čega je 174.805 krava. Od toga Holstein-frizijskoj pasmini pripada 43.857 grla. Prosječna proizvodnja mlijeka Holstein pasmine po grlu iznosi 7.337 kg mlijeka sa 3,97 % mliječne masti i 3,30% bjelančevina.

Hranidba goveda predstavlja najvažniji čimbenik u proizvodnji mlijeka te se njome utječe na čimbenike proizvodnje kao što su: plodnost, mliječnost, zdravstveno stanje životinje i troškovi. Nutritivne potrebe goveda se dijele na: uzdržne potrebe, odnosno na potrebe fiziološkog funkcioniranja organizma i održavanje fiziološkog rada metabolizma; te produktivne potrebe, odnosno rast i razvoj teleta i proizvodnju mlijeka.

Iz perspektive hranidbe proizvodnja mlijeka je jedna od najsloženijih grana stočarstva gdje se obrokom utječe na uzdržne potrebe, razvoj fetusa, proizvodnju mlijeka te rast i razvoj teladi i junica.

Troškovi hranidbe čine najveći udio u strukturi troškova proizvodnje mlijeka te iznose od 45 – 60-%. Loša hranidba za posljedicu ima velike financijske gubitke u obliku izostalih proizvodnih rezultata, poremećaja zdravstvenog stanja i sposobnosti reprodukcije te povećanja postotka remonta stada.

Hranidba goveda ima ulogu osigurati hranjive tvari potrebne za održavanje osnovnih fizioloških procesa kao i održavanje imuniteta životinje, reprodukciju životinje, omogućiti proizvodnost (mlijeko i meso). Sve navedeno se nastoji postići uz što nižu cijenu troškova tako da je precizna hranidba goveda osnovni uvjet ekonomičnosti takve proizvodnje. Hranidba mliječnih goveda ima zadatak postići željenu razinu proizvodnju mlijeka te u isto vrijeme osigurati zdravlje životinje i prihvatljive troškove hranidbe.

Selekcijom se uspio povećati genetski potencijal životinja za mliječnost te je zajedno sa novijim spoznajama u metabolizmu hranjivih tvari omogućeno postizanje visoke mliječnosti goveda, odnosno više od 5 kg mlijeka/100 kg tjelesne mase kako su zaključili Domaćinović i sur., (2015.).



## 2. Probavni sustav goveda

Probavni sustav ima zadatak razgraditi složenije hranjive tvari iz hrane na jednostavnije tvari koje organizam može resorbirati i metabolizirati. Goveda svrstavamo u skupinu preživača zbog procesa preživanja u kojem goveda površno žvaču hranu koja se kasnije temeljito sažvače prilikom procesa preživanja. Ovo svojstvo im omogućuje konzumiranje velike količine hrane koja će se kasnije opet vratiti u usnu šupljinu. Žvakanjem se stimulira stvaranje slina koje traje sve dok se ne formira bolus koji je pogodan za gutanje. Slina goveda ima alkalnu reakciju (pH 8,1) te služi kao pufer u predželucima. Govedo može proizvesti od 40 do 150 litara slina dnevno po Domaćinović i sur., (2015.).

Probavni sustav goveda je specifičan zbog razvijenih predželudaca. Najveći predželudac sa najvećim intenzitetom probavnih procesa je burag. Burag i kapura su spojeni u rumino-retikularni sustav, dok knjižavac ima ulogu pumpe koja usisava sadržaj iz buraga i kapure. Sirište odgovara pravom želucu nepreživača. Telad ima retikularni žlijeb koji odvodi mlijeko direktno u kapuru i izbjegava fermentaciju u buragu sa ciljem maksimalnog iskorištenja hranjivog potencijala mlijeka. Burag sadrži miškulaturu koja omogućuje miješanje hrane, pri čemu se veće čestice hrane vraćaju u usnu šupljinu na preživanje dok se sitnije čestice sakupljaju u donjem dijelu buraga. Ovaj proces kontrakcije buraga se zove ruminacija i čini jedno od osnovnih fizioloških procesa preživača. Nakon buraga hrana prolazi kroz knjižavac koji regulira prolaz hrane i u njemu se događa resorpcija vode.

U sirištu se razgrađuju mikroorganizmi i neprobavljeni ostaci hrane. Sirište ima kiselu reakciju (pH oko 2), te sadrži enzim pepsin koji sudjeluje u razgrađivanju bjelančevina. Telad luči i enzim renin koji služi za probavu mlijeka.

Nakon sirišta slijedi tanko crijevo čiji je zadatak enzimatska razgradnja hrane. U tankom crijevu se vrši i glavina resorpcije hranjivih tvari putem crijevnih resica. U debelom crijevu se obavlja resorpcija vode.

## 2.1. Probavni sustav teladi

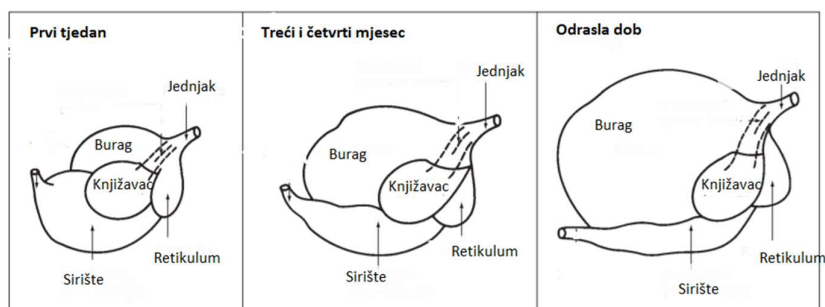
Probavni sustav teladi je specifičan iz razloga što sadrži sve organe karakteristične za preživače kao što su burag, kapura, knjižavac i sirište; no međutim enzimatska aktivnost je kao ona u monogastričnih životinja. Nakon teljenja predželuci u teladi su nerazvijeni, nefunkcionalni i mali kada se usporede sa pravim želucem (tzv. sirištem). Hranidbeni režim i vrste konzumiranih krmiva uvelike utječu na razvoj buraga. Razvoji epitela buraga, glatkog mišićja buraga i obujma buraga se zasebno odvijaju, što ukazuje na činjenicu da isti faktori koji utječu na rast i razvoj papila buraga neće utjecati na razvoj mišićja buraga i povećanje obujma buraga.

Razvoj papila buraga je ključan kako bi se omogućila probava produkata rada mikroorganizama, ponajviše hlapljivih masnih kiselina, te kako bi posljedično tele postalo funkcionalni preživač. Prisustvo i adsorpcija hlapljivih masnih kiselina su ključni kako bi se potakao razvoj epitela buraga i to ponajviše butirata i propionata.

Telad koja se hrani isključivo mlijekom i mliječnom zamjenicom pokazuje minimalnu metaboličku aktivnost epitela buraga i hlapljivih masnih kiselina. Bez obzira na razvoj epitela buraga, u teladi hranjenih sa mlijekom i mliječnom zamjenicom obujam buraga raste proporcionalno sa ostatkom organizma. Dakle, hranidba teladi bazirana na mlijeku i mliječnoj zamjenici može rezultirati brzim povećanjem obujma buraga, međutim epitel buraga ostaje slabo razvijen i samim time sposobnost teleta da nakon odbića može probavljati kruta krmiva.

Kruta krmiva stimuliraju rad mikroflore u buragu te povećavaju koncentraciju hlapljivih masnih kiselina te samim time podupiru razvoj epitela buraga. Ipak, kruta krmiva se razlikuju u sposobnosti poticanja razvoja epitela buraga. Osim prisustva butirata i propionata, za pravilan razvoj epitela buraga je i niska pH reakcija sadržaja u buragu. Koncentrirana krmiva imaju veći utjecaj na razvoj epitela buraga nego što imaju voluminozna krmiva.

Kao što je ranije spomenuto, razvoj mišićja buraga i obujma buraga se odvijaju zasebno od razvoja epitela buraga. Dok su koncentrirana krmiva ponajviše bitna u razvoju papila buraga, voluminozna krmiva pokazuju najveći utjecaj na razvoj mišićja buraga i obujam buraga. Veće čestice i veći udio vlakana pozitivno djeluju na razvoj glatkog mišićja i volumena buraga kao i na njegovu pokretljivost što su zaključili Heinrichs i Zanton, (2007.).



Slika 1. Razvoj probavnog sustava teladi (Izvor: Heinrichs i Jones, 2003.)

### **3. Metoda ranog odbića**

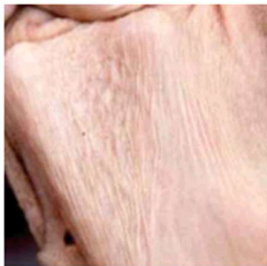
Analiza podataka koje su proveli Collen i Heinrichs, (2007.) je pokazala da se u SAD-u 70% teladi odbije od sise u dobi od 7 tjedana ili kasnije, dok 20 % se odbije u dobi od 9 tjedana ili kasnije. Strategije koje utječu na adekvatno razvijanje buraga mogu pripremiti burag na konzumaciju krutih krmiva već u dobi od 3 tjedna života. Takav režim hranidbe može utjecati na smanjenje troškova hranidbe teladi, uzimajući u obzir da su mlijeko i mliječna zamjenica najskuplja komponenta hranidbe teladi.

#### **3.1. Razvoj buraga**

Burag se počinje razvijati i broj mikroorganizama u buragu počinje rasti, kada tele počne jesti kruta krmiva, posebice koncentrirana krmiva poput žitarica. Fermentacijom škroba u buragu se tvore hlapljive masne kiseline koje potiču rast papila buraga. Burag teleta će sadržavati dovoljan broj mikroorganizama koji će vršiti fermentaciju hranjivih tvari i snabdijevati organizam sa energijom, nakon 3 tjedna od početka uvođenja žitarica u hranidbeni režim po Collen i Heinrichs, (2007.). Mikroorganizmi iz buraga se u sirištu razgrađuju i adsorbiraju, te predstavljaju izvor mikrobiološke bjelančevine koja je lako probavljiva i povoljnog aminokiselinskog profila za rast i razvoj teleta.

Davanjem teletu vode i žitarica *ad libidum* u prvih nekoliko dana nakon teljenja osiguravamo dovoljan razvoj buraga u dobi od 3 do 4 tjedna života, kako bi tele moglo preći na ishranu krutim krmivima. Potrebno je oko 21 dan od prvog konzumiranja žitarica do potpunog razvoja papila buraga, bez obzira u kojoj dobi je tele prvi puta počelo konzumirati žitarice utvrdili su Collen i Heinrichs, (2007.).

Hranidba mliječnom  
zamjenicom i mlijekom



Hranidba mlijekom i  
sijenom



Hranidba žitaricama



Slika 2. Prikaz razvoja papila buraga ovisno o režimu hranidbe (Izvor: [www.joosten.nl](http://www.joosten.nl), pristupljeno: 05.04.2017.)

### 3.2. Rast i razvoj teleta

Istraživanja koja su provedena na Penn State sveučilištu u SAD-u su pokazala utjecaj dobi odbića na rast i razvoj teladi i proizvodnju mlijeka u prvoj laktaciji. U dva pokusa 124 muške i ženske teladi je odbijano u dobi od 3, 4, 5, i 6 tjedana, te su promatrani kroz narednih 8 tjedana. Mliječna zamjenica koja je korištena u hranidbi teladi je sadržavala 22 % proteina i 15-% masti koja je davana teladi u količini od 10-% tjelesne mase teladi nakon teljenja, te se ta količina smanjila za pola tjedan dana prije odbića teladi.

U prvom pokusu je telad dobivala mliječnu zamjenicu dva puta dnevno. U drugom pokusu telad je dobivala mliječnu zamjenicu dva puta dnevno do drugog tjedna života, te je nakon toga dobivala mliječnu zamjenicu jedanput dnevno sve do odbića. Telad koja je odbijena u trećem tjednu života je dobivala isti režim hranidbe u oba pokusa, te je sva telad dobivala smjesu startera po volji sa 22-% bjelančevina u smjesi, a telad koja nije počela jesti smjesu do petog dana života je dobivala pomoć u konzumaciji smjese.

U osmom tjednu života je skoro sva telad postigla tjelesnu masu od 75 kilograma. Razvijenost rumena je bila prisutna kod sve teladi, te nisu zapažena nikakva odstupanja u vanjskom izgledu teladi. Sve junice su se otelile prvi puta otprilike u 23,4 mjesecu života. Proizvodnja mlijeka u prvoj laktaciji je bila oko 13,6 kilograma mlijeka bez obzira na dob odbića. Kvaliteta mlijeka je također bila slična sa oko 3,38 % mliječne masti i 3,0 % proteina kako su zaključili Collen i Heinrichs, (2007.).

### **3.3. Utjecaj na ekonomičnost proizvodnje**

Istraživanja na Penn State sveučilištu u SAD-u (1994.) je pokazalo da u uzgoju teladi do 112. dana života, odbiće sa 30. dana života umjesto sa 60. dana života smanjuje trošak za 32 američka dolara po teletu. Istraživanje je pokazalo i kako će se drastično povećati unos žitarica nakon odbića bez obzira na životnu dob u kojoj se telad odbija.

Istraživanja provedena u državama Wisconsin i Pennsylvania su pokazala da je uzgoj teladi do odbića najskuplji, te uzgoj nakon odbića najjeftiniji. Dob u kojoj se telad odbija će imati drastičan utjecaj na ekonomičnost proizvodnje zbog činjenice da se u toj dobi prelazi iz uzgoja sa najvećim troškovima u uzgoj sa najmanjim troškovima po teletu što su utvrdili Collen i Heinrichs, (2007.).

### **3.4. Uzgoj teladi nakon odbića**

Sa dobrom strategijom uzgoja i režimom hranidbe većina teladi se može odbiti u vremenu između četvrtog i petog tjedna života po Collen i Heinrichs, (2007.) Kao indikator za određivanje dobi odbića treba razmotriti i individualnu količinu konzumiranih žitarica. Tele koje je spremno za odbiće bi trebalo konzumirati 0,5 do 1 kilogram žitarica dnevno u tri hranidbena dana za redom kako su zaključili Collen i Heinrichs, (2007.). Na ovaj način se osigurava da slabija telad i dalje nastavi konzumirati mlijeko i mliječnu zamjenu, dok se jača i dovoljno razvijena telad prebacuje na konzumaciju krutih krmiva. Kako bi se osiguralo rano odbiće, teladi treba ponuditi žitarice već prvog ili drugog dana života te bi telad trebala konzumirati žitarice već petog ili sedmog dana života.

U dobi odbića količina mlijeka i mliječne zamjenice se može smanjiti naglo ili postepeno, ali se promjena u količini žitarica treba izvršiti postepeno. Telad treba dobivati starter još tjedan dana nakon odbića te se onda treba postepeno miješati starter sa growerom. Kada količina konzumiranih žitarica dosegne količinu od 2- 2,5 kilograma dnevno, vjerojatno šestog ili sedmog tjedna života, može se u obrok uvesti kvalitetno sijeno.

Budući da odbiće predstavlja izvor stresa za mladu telad treba pričekati da se navikne na novi režim prehrane prije nego ih se grupira. Isto tako se odbiti treba samo zdrava telad pošto odbiće kao izvor stresa može inhibirati imunost sustava teleta te tako uvjetovati

prodor patogenih mikroorganizama. U vrijeme oko odbića ne treba vršiti rezanje rogova niti davanje cjepiva.

U dobi od odbića do šestog mjeseca života teladi je cilj održavati zdravlje teleta, poticati rast i razvoj kao i pravilan razvoj buraga. Do potpunog razvoja buraga uglavnom treba četiri do šest mjeseci od početka konzumiranja žitarica po Coleen i Heinrichs, (2007.). Krmiva sa viskom udjelom škroba osiguravaju nutrijente potrebne za razvoj buraga.

Maksimalna količina žitarica je 2 do 2,5 kilograma žitarica po grlu dnevno za junice do 6 mjeseci života. Suha tvar treba sadržavati 18-% sirovih bjelančevina. Nakon što se junice grupiraju količina sirovih bjelančevina se može smanjiti na 16 % u suhoj tvari. Kako junice stare voluminozna krmiva mogu čini osnovu njihovog obroka uz uvjet da dnevno dobivaju 2 do 2,5 kilograma žitarica po grlu zaključili su Coleen i Heinrichs, (2007.). Junicama se mogu davati i fermentirana krmiva kao što su sjenaža i kukuruzna silaža visoke kvalitete.

Odbijena telad bi trebala imati dnevni prirast od 0,8 kilograma, dok brži ili sporiji prirast mogu uzrokovati smanjenu količinu mlijeka u prvoj laktaciji. Ovakav dnevni prirast je bitan u dobi od 2. do 10. mjeseca života utvrdili su Coleen i Heinrichs, (2007.).

#### **4. Hranidba teladi punomasnim mlijekom**

U cijelom životnom vijeku goveda, najosjetljivije razdoblje je u prvim mjesecima života teladi. Nakon poroda teladi kolostralno mlijeko je prva hrana teladi te osim nutritivne vrijednosti sadrži i imunoglobuline koji su bitni za stjecanje pasivnog imuniteta teladi. Sastav i struktura hranjivih tvari čine punomasno mlijeko skoro savršenim obrokom za podmirivanje potreba organizma mlade teladi. Probavni sustav teladi u ovoj dobi posjeduje enzimatsku aktivnost i anatomsko-fiziološku građu koji su namijenjeni za visoki stupanj probave i adsorpcije punomasnog mlijeka kako su prikazali Domaćinović i sur., (2009.).

Kvaliteta i odnos hranjivih tvari u obroku u ovoj dobi teladi stvaraju predispoziciju za biološku otpornost organizma te visok intenzitet rasta uz razvoj organskih sustava što je osobito značajno za ženski pomladak namijenjen remontu proizvodnog stada.

Prema Domaćinović i sur., (2009.) punomasno mlijeko se kao visokovrijedna namirnica animalnog podrijetla plasira na tržištu u namjeni prehrane čovjeka, dok se u tehnologiji intenzivne govedarske proizvodnje zamjenjuje sa jeftinijom mliječnom zamjenicom. Mliječnu zamjenicu uglavnom čine obrano mlijeko uz dodatak masti životinjskog ili biljnog podrijetla, proteina soje i lecitina te vitaminsko mineralnog dodatka. Mliječna zamjenica sadrži oko 95-% suhe tvari te je nutritivno 1 kilogram mliječne zamjenice ekvivalentno 6 kilograma punomasnog mlijeka.

Zbog manje otpornosti teladi prema patološkim mikroorganizmima u ovom razdoblju tehnologija hranidbe osim na proizvodne rezultate utječe i na zdravstveno stanje teladi te postotak uginuća.



#### **4.1. Metoda othrane teladi punomasnim mlijekom**

Domaćinović i sur. (2009) su proveli pokus u kojemu je 30 teladi Holstein pasmine ravnomjerno raspodijeljeno na tri skupine. Razlika između skupina je bila različita dob teladi pri prijelazu s punomasnog mlijeka na mliječnu zamjenu. Telad svih triju skupina je prvih tjedan dana bila napajana kolostrumom te zatim punomasnim mlijekom. U prvoj skupini telad je konzumirala punomasno mlijeko do 30. dana života, u drugoj skupini je telad konzumirala punomasno mlijeko do 20. dana života, te je u trećoj skupini telad konzumirala punomasno mlijeko do 10. dana života. Telad svih skupina je nakon postupnog prijelaza do kraja pokusnog razdoblja, odnosno 60. dana konzumirala mliječnu zamjenu. Tijekom pokusa su napravljena tri individualna mjerenja tjelesne mase teladi i to na početku pokusa, 30. dana pokusa, te zadnjeg dana pokusa. Prosječna masa teladi je u početku bila ujednačena (40-42 kg). Prilikom drugog mjerenja prosječne tjelesne mase teladi je zabilježeno da je telad prve skupine imala najveću prosječnu tjelesnu masu (69,5 kg) u odnosu na telad druge i treće skupine (52-56 kg). Telad prve skupine je ostvarila najveće prosječne dnevne priraste (670 g) u odnosu na telad druge i treće skupine (538-580 g). Rezultati konverzije tekuće hrane su postigli najbolju vrijednost u teladi prve skupine (7,84 kg) u odnosu na telad druge i treće skupine (20,1-23,4 kg). Isto tako najmanja pojava proljeva je zabilježena u prvoj skupini teladi što potvrđuje činjenicu da punomasno mlijeko osim u proizvodnim rezultatima ima ulogu i u održavanju fiziološkog zdravstvenog stanja teladi.

#### **4.2. Ekonomičnost othrane teladi punomasnim mlijekom**

U odnosu ukupnih troškova hrane i ukupnog prirasta teladi te cijene kilograma prirasta, najniža cijena je ostvarena u teladi prve skupine koja se hranila punomasnim mlijekom do 30. dana života (23,36 kn) u odnosu na telad druge i treće skupine (30,30-37,08 kn). Cijena kilograma prirasta druge skupine je bila viša za 29 %, dok je cijena kilograma prirasta treće skupine bila viša za 58 % u odnosu na prvu skupinu teladi.

Prilikom izračuna cijene kilograma prirasta u obzir je uzeta cijena punomasnog mlijeka (3 kn za kg mlijeka) te cijena mliječne zamjenice (10,5 kn za kg mliječne zamjenice).



Slika 3. Napajanje teleta punomasnim mlijekom (Izvor: [www.stackyard.com](http://www.stackyard.com), pristupljeno: 12.05.2017.)

## 5. Ubrzani rast junica

Hranidba bazirana na visokom unosu energije omogućuje junicama brži rast i razvoj kako bi ranije dosegle spolnu zrelost, te kako bi se smanjila dob prvog teljenja i kako bi se smanjili troškovi vezani za remont stada. Uzgoj junica za remont stada čini otprilike 20-% troškova farme mliječnih goveda i to ih čini drugim najvećim troškom odmah nakon hranidbe teladi i junica kako su utvrdili Brown i sur., (2005.).

Koristeći strategiju ubrzanog rasta junica moguće je ostvariti prvo teljenje u dobi od 19. do 20. mjeseca života junica sa tjelesnom masom od 600 kg po Brown i sur., (2005.). U konvencionalnim strategijama uzgoja junica, dob pri prvom teljenju je uglavnom između 25. i 28. mjeseca života po Overton i sur., (2013.).

Konvencionalna hranidbena strategija podrazumijeva smanjenje kalorijskog unosa iz tekućih krmiva kako bi se stimulirala konzumacija startera odnosno krutih krmiva. Ovakva strategija proizlazi iz činjenice da će telad prije i u većim količinama početi konzumirati žitarice zbog nedostatka nutritivne vrijednosti uzete iz mlijeka i mliječne zamjenice koja je prouzročena restriktivnim režimom unosa tih krmiva.

Proizvodnje koje prakticiraju ovakvu konvencionalnu strategiju hranidbe smanjuju troškove tekuće hranidbe koja se zamjenjuje krutim krmivima, ali isto tako ne iskorištavaju u potpunosti potencijalni rast i razvoj koji se mogu ostvariti primjenom intenzivnih strategija hranidbe.

Mliječna zamjenica u konvencionalnom režimu hranidbe sadrži 20-22-% proteina i 15- 20 % masti koja se daje u količini od 0,5 kilograma praha po teletu dnevno. Ovakav režim hranidbe omogućuje dnevni prirast od 200 g po teletu tjelesne mase 40 kilograma zaključili su Overton M. i sur., (2013.). Telad hranjena ovakvim režimom prehrane je podložnija za pojavu proljeva u dobi od 7- 10 dana života i respiratornim infekcijama koje su uzrokovane neadekvatnim kalorijskim i proteinskim unosom.

Nedostatak konvencionalnog režima hranidbe je mali postotak bjelančevina u starter smjesi. Niska razina energije iz tekućih krmiva uzrokuje bolju konzumaciju starter smjese i ranije odbiće, ali riskira lošiju proizvodnju i slabiji rast i razvoj u kasnijoj životnoj dobi junica. Osim toga, proteini iz mlijeka i mliječne zamjenice imaju veći postotak probavljivosti nego **proteini** biljnog podrijetla koji uglavnom čini sastavni dio starter smjesa.

Junice koje su hranjene konvencionalnim režimom hranidbe uglavnom imaju manje tjelesne dimenzije i većinom imaju poremećaje zdravstvenog stanja koji se javljaju i u kasnijoj uzgojnoj dobi i periodu laktacije.

Strategije intenzivnog uzgoja junica podrazumijevaju hranidbu sa većim postotkom probavljivog proteina i omogućuju dnevni prirast od 700 do 1130 i više grama ovisno o uvjetima držanja i količini danog krmiva. Također, veće količine kalorija omogućuju junicama da pretrpe određene stresore bez da dođe do gubitka tjelesne mase.

S druge strane ovakva hranidbena strategija u dobi između 3. i 10. mjeseca života junica može uzrokovati povećanje masnog tkiva u trupu junica i usporeni rast vimena. Isto tako, troškovi tekuće hranidbe su viši. Troškovi hranidbe su povećani tijekom cijelog uzgoja junica uzrokovani većim dnevnim prirastima i većim tjelesnim dimenzijama junica. Međutim, junice podvrgnute ovakvom režimu hranidbe pokazuju smanjenje u postotku smrtnosti, ranijoj dobi pri prvom teljenju te smanjenim periodom uzgoja. Također je smanjen postotak remonta stada te je povećana proizvodnja mlijeka u prvoj laktaciji kako su utvrdili Overton i sur., (2013.).

Smanjenjem životne dobi junica pri prvom teljenju moguće je povećati profit tijekom vijeka iskorištenja junica, uz uvjet da se izbjegne prekomjerno povećanje masnog tkiva u trupu junica.



Slika 4. Krava Holstein pasmine sa teladi (Izvor: [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com), pristupljeno: 12.05.2017.)

## 5.1. Metoda intenzivnog uzgoja junica

Overton i sur. (2013.) su napravili pokus u kojemu su promatrali dvije skupine teladi i junica koje su podvrgnute konvencionalnom ili intenzivnom režimu hranidbe. Pokus je podijeljen u 6 faza i to od teljenja do 2. mjeseca života, od 2. do 4. mjeseca života, od 4. do 10. mjeseca života, od 10. mjeseca života do oplodnje, od oplodnje do zadnja dva mjeseca graviditeta, te zadnja dva mjeseca graviditeta do teljenja.

U 1. fazi telad u obje skupine je imala tjelesnu masu oko 40 kilograma, te je napojena sa 3 litre kolostruma odmah nakon teljenja i 12 sati nakon teljenja sa istom količinom kolostruma. Svoj teladi je ponuđena voda i starter smjesa ad libidum od 3. dana života.

Telad koja je hranjena konvencionalnim režimom hranidbe je dobivala 4 litre mliječne zamjenice dnevno podijeljeno u dva napajanja dnevno, nutritivne vrijednosti od 20 % proteina i 20-% masti. Teladi je napajana na taj način do kraja 7. tjedna života kada je odbijena od mliječne zamjenice. Starter smjesa je sadržavala 18-% sirovog proteina i davana je teladi na način da kroz 7 tjedana života prosječna dnevna konzumacija iznosila 1,04 kilograma. U zadnjih 2 tjedna prve faze prosječna dnevna konzumacija starter smjese je iznosila 2 kilograma. 63. dana života je ova telad imala tjelesnu masu od 70 kilograma.

Telad koja je hranjena intenzivnim režimom hranidbe je dobivala mliječnu zamjenu koja je sadržavala 28 % proteina i 18 % masti. Tijekom prvog tjedna telad je napajana sa 4,7 litara mliječne zamjenice dnevno. U dobi od 2.-6. tjedna života telad je napajana sa 6,6 litara mliječne zamjenice dnevno. Kako bi se telad potakla na dovoljnu konzumaciju starter smjese u 7. tjednu života količina mliječne zamjenice je smanjena na 3,3 litre dnevno. Starter smjesa je sadržavala 22-% sirovog proteina i bila je veći trošak nego starter smjesa za telad hranjenu konvencionalnim režimom hranidbe. Tijekom razdoblja od 2. do 7. tjedna života telad je konzumirala 300 g starter smjese dnevno. Nakon odbića tijekom 8. i 9. tjedna života telad je konzumirala 1,7 kilograma starter smjese dnevno. I u intenzivnom i u konvencionalnom telad je odbijena tek kada je količina konzumirane krute krme bila dostatna za prijelaz sa tekuće hranidbe na hranidbu krutim krmivima. 63. dana života je ova telad imala tjelesnu masu od 87 kilograma.

Skupina teladi koja je podvrgnuta konvencionalnim režimom hranidbe u 1. fazi, proljev se pojavio kod 30-% teladi, respiratorne infekcije su se javile kod 25-% teladi te je mortalitet iznosio 7-%. U skupini teladi koja je podvrgnuta intenzivnim režimom hranidbe, proljev se

pojavio kod 9-% teladi, respiratorne infekcije su se pojavile kod 8-% teladi, te je ukupni mortalitet iznosio 3-%. Ukupan mortalitet kod teladi podvrgnutoj konvencionalnom režimu hranidbe iznosi 12-%, dok kod teladi podvrgnutoj intenzivnom režimu hranidbe iznosi samo 6 %.

Telad ulazi u drugu fazu u 63. danu života, te se hrani sa grower smjesom i 10-15-% kvalitetnog sijena. Grower smjesa za telad koja je podvrgnuta intenzivnom režimu hranidbe sadrži veći postotak sirovih bjelančevina u smjesi, te košta više po kilogramu suhe tvari za razliku od grower smjese koja je davana grupi teladi u konvencionalnom režimu hranidbe.

Telad u konvencionalnom režimu hranidbe je u ovu fazu ušla sa 70 kilograma tjelesne mase, te je izašla iz ove faze sa 120 kilograma tjelesne mase. Telad u intenzivnom režimu hranidbe je u ovu fazu ušla sa 87 kilograma tjelesne mase, te je izašla iz te faze sa 145 kilograma tjelesne mase.

U 4. mjesecu života telad ulazi u 3. fazu koja traje do 10. mjeseca života teladi. Telad se u ovoj fazi hrani sa TMR (total mixed ration) smjesom s time da telad u intenzivnom režimu hranidbe na temelju veće tjelesne mase dobiva veće količine TMR smjese sa većim postotkom sirovog proteina što rezultira u većem trošku hranidbe ove teladi. Telad u konvencionalnom režimu hranidbe izlazi iz ove faze sa 266 kilograma tjelesne mase, dok telad u intenzivnom režimu hranidbe izlazi iz ove faze sa 320 kilograma tjelesne mase.

U 4. fazi se vrši oplođivanje junica, te junice ulaze u ovu fazu u 10. mjesecu života. Junice iz ove faze izlaze kada dosegnu potrebnu visinu i masu za oplođivanje, te kada budu uspješno oplođene. I u jednoj i u drugoj skupini junice trebaju dosegnuti tjelesnu masu od 375 kilograma kako bi bile oplođene. Junice u konvencionalnom režimu hranidbe su ušle u program oplodnje u 15,1 mjesecu života, dok su se junice u intenzivnom režimu hranidbe ušle u program oplodnje u 12,2 mjesecu života. U prosjeku su junice začele 45 dana nakon početka programa oplodnje, te se potvrdila gravidnost 45 dana nakon toga. Otprilike 6 % junica koje uđu u program oplodnje neće ostati gravidne. Vrijeme izlaza junica iz ove faze ovisi o dobi u kojoj dosegnu tjelesnu masu potrebnu za oplodnju, dobi u kojoj budu oplođene te dobi u kojoj se potvrdi gravidnost. U prosjeku junice u konvencionalnom režimu hranidbe izlaze iz ove faze u 18. mjesecu života sa tjelesnom masom od 438 kilograma, dok junice u intenzivnom režimu hranidbe izlaze iz ove faze u 15,1 mjesecu života sa tjelesnom masom od 460 kilograma.

U 5. fazu ulaze gravidne junice te ta faza traje pet do šest mjeseci. Smjesa s kojom se hrane junice u intenzivnom režimu hranidbe sadrži veći postotak bjelančevina te su za ovu skupinu junica veći troškovi hranidbenog dana zbog veće konzumacije smjese te veće cijene po kilogramu smjese. U zadnja 2. mjeseca prije teljenja junice ulaze u iduću fazu u kojoj se hrane sa istom smjesom. Junice u konvencionalnom režimu hranidbe u tu fazu ulaze sa 542 kilograma, a junice u intenzivnom režimu hranidbe ulaze u tu fazu sa 610 kilograma tjelesne mase. Troškovi hranidbe u zadnjem mjesecu su veći za junice u intenzivnom režimu hranidbe zbog veće količine konzumirane smjese. U prosjeku su junice u konvencionalnom režimu hranidbe pri teljenju imale tjelesnu masu od 575 kilograma, dok su junice u intenzivnom režimu hranidbe pri teljenju imale tjelesnu masu od 660 kilograma kako su zaključili Overton i sur., (2013.).

## **5.2. Utjecaj intenzivnog uzgoja junica na ekonomičnost proizvodnje**

Troškovi koje opterećuju ovu proizvodnju su: troškovi hranidbe, troškovi reproduktivnog menadžmenta, ulazna vrijednost teladi, rad, zdravstveni troškovi, troškovi objekta i opreme. Svi troškovi svakog teleta koje uđu u uzgoj se raspoređuju na junice koje su preživjele do dobi teljenja. Junice u konvencionalnom režimu hranidbe nose veće troškove pri teljenju zbog dužeg perioda vremena do teljenja i zbog većeg mortaliteta teladi u toj skupini.

S druge strane, junice u intenzivnom režimu hranidbe u prvoj laktaciji imaju proizvodnju mlijeka veću za 770 kilograma.

U svim fazama su troškovi po hranidbenom danu za junice u intenzivnom režimu hranidbe bili veći od troškova za junice u konvencionalnom režimu hranidbe, ali su ukupni troškovi po junici bili veći za skupinu junica u konvencionalnom režimu hranidbe zbog dužeg perioda uzgoja.

Overton i sur., (2013.) su izračunali da su ukupni troškovi uzgoja junica u konvencionalnom režimu hranidbe 2449 američkih dolara, dok su ukupni troškovi uzgoja junica u intenzivnom režimu hranidbe 2415 američkih dolara.

U skupini junica u intenzivnom režimu hranidbe su troškovi hranidbe bili veći za 73 američka dolara, dok su troškovi rada bili manji za 29, troškovi veterinarstva i lijekova za 11, kamatna stopa za 10, troškovi reprodukcije, troškovi mortaliteta za 13 i troškovi smještaja za 36 američkih dolara što na kraju rezultira uštedom od 35 američkih dolara po junici. Kada se nadoda dobit dobivena plasiranjem dodatnog mlijeka dobivenog u prvoj laktaciji, ukupna ušteda iznosi 205 američkih dolara po junici u intenzivnom režimu hranidbe.

Prednost ovakvog uzgoja je i u manjem postotku remonta stada što smanjuje troškove te se višak uzgojenih junica može plasirati na tržištu i na taj način ostvariti dobit.



## 6. Struktura troškova u proizvodnji mlijeka

Proizvodnja mlijeka ima karakterističnu strukturu troškova. Struktura troškova je varijabilna za svaku godinu, za svaki kraj, sistem proizvodnje i farmu.

Tablica 1. Struktura troškova proizvodnje mlijeka

Vrsta troška	Varijacije (%)	Prosječni (%)
-hranidba	45-60	50
-radna snaga	15-30	24
-usluge i transport, stelja, lijekovi i ostali potrošni materijal	3-5	5
-amortizacija	6-15	8
-ostali izravni troškovi	2-6	3
-neizravni troškovi	2-8	4

Izvor: Caput, (1996.)

U strukturi troškova najveći udio zauzima cijena hranidbe te se kreće između 45 i 60% ukupnih troškova proizvodnje mlijeka. Trošak hranidbe u cijeni litre mlijeka pada s porastom proizvodnje.

Ljudski rad u prosječnoj strukturi troškova ima visoki udio te je vrlo promjenjiv. U odnosu na druge stočarske proizvodnje u proizvodnji mlijeka je relativno visoka zastupljenost ljudskog rada. Udio ljudskog rada je u odnosu sa troškovima hranidbe i troškovima amortizacije, te se tako promjenom organizacije ljudskog rada može povećati trošak hranidbe.

Svako grlo ulazi u proizvodnju mlijeka kao osnovno sredstvo te mora otplatiti sebe u proizvodnom vijeku u obliku amortizacije. Kod grla sa kratkim proizvodnim vijekom amortizacija više opterećuje litru mlijeka. Visoka cijena junica se može opravdati ako u proizvodnji osim proizvodnje mlijeka planiramo i plasiranje kvalitetnih rasplodnih junica.

Troškovi u proizvodnji mlijeka dijele se na fiksne i varijabilne. Fiksni troškovi opterećuju proizvodnju bez obzira na njen intenzitet. Strukturu fiksnih troškova čini uzdržni dio obroka, većina ljudskog rada, veći dio izravnih materijalnih troškova, amortizacija i neizravni troškovi.

Varijabilni troškovi se mijenjaju prilikom promjene intenziteta proizvodnje i njihovu strukturu čine proizvodni dio obroka i dodatni rad uzrokovan većim intenzitetom proizvodnje.

Odnos fiksnih i varijabilnih troškova se mijenja u strukturi cijene litre mlijeka sa povećanjem intenziteta proizvodnje. Kod proizvodnje nižeg intenziteta veći je relativni udio fiksnih

troškova te se povećanjem proizvodnje smanjuje udio fiksnih troškova i proizvodnja postaje rentabilnija.

Djelovanje intenziteta proizvodnje mlijeka na rentabilnost po grlu je ovisno o trajanju proizvodnje.

## 7. Zaključak

U proizvodnji mlijeka je hranidba jedan od najzastupljenijih troškova te se različitim režimima hranidbe može ostvariti različiti utjecaj na ekonomičnost proizvodnje.

Metoda ranog odbića se temelji na što ranijem prijelazu teladi sa hranidbe tekućim krmivima, odnosno mlijekom i mliječnom zamjenicom na kruta krmiva, odnosno starter smjese. Probavni sustav teladi je nakon teljenja drugačiji od onog u odraslih grla. U mlade teladi je najrazvijenije tzv. sirište, odnosno želudac koji je anatomski i fiziološki najbliži želucu monogastričnih životinja. U mlade teladi su predželuci slabo razvijeni. Enzimatska aktivnost je u mlade teladi slična kao ona u monogastričnih životinja.

Kada telad počne konzumirati kruta krmiva, ponajviše žitarice i druga krmiva bogata škrobom, započinje razvoj buraga i drugih predželudaca. Fermentacijom škroba u buragu nastaju hlapljive masne kiseline koje potiču razvoj papila buraga. Tri tjedna nakon početka konzumacije žitarica će burag teladi sadržavati dovoljan broj mikroorganizama kako bi uspješno vršio probavu krutih krmiva. Primjenjujući metodu ranog odbića moguće je odbiti telad ranije te skratiti period hranidbe mlijekom i mliječnom zamjenicom za pola. Uzevši u obzir da su u periodu hranidbe teladi mlijekom i mliječnom zamjenicom troškovi hranidbe najviši, a u periodu hranidbe teladi krutim krmivima troškovi hranidbe najniži, ovom metodom se tele može ranije prebaciti na hranidbu krutim krmivima i na taj način smanjiti troškove hranidbe što na kraju povećava ekonomičnost proizvodnje.

Nedostaci metode ranog odbića su smanjenje proizvodnog vijeka budućeg grla, te povećani rizik od zdravstvenih smetnji i mortaliteta kao i smanjena proizvodnja mlijeka u prvoj laktaciji.

Metoda hranidbe punomasnim mlijekom se temelji na othrani teladi punomasnim mlijekom do odbića. Prvi mjeseci života teladi su najosjetljiviji u cijelom životnom vijeku goveda. Prvo tzv. kolostralno mlijeko osim nutritivnih vrijednosti sadrži i imunoglobuline koji su bitna za stjecanje pasivnog imuniteta u teladi. Sa nutritivnog stajališta punomasno mlijeko je skoro savršen obrok za mladi organizam teleta. Anatomske- fiziološke karakteristike probavnog sustava u mladi teladi omogućuju visoku probavljivost punomasnog mlijeka. Nutritivna kvaliteta i kvantiteta punomasnog mlijeka ga čine idealnim obrokom za stvaranje predispozicije za biološku otpornost organizma te visok intenzitet rasta.

Othrana teladi punomasnim mlijekom osigurava kvalitetan rast i razvoj organizma uz pravilan razvoj organskih sustava te smanjenu pojavu patoloških procesa i narušenog zdravstvenog stanja teladi što se očituje i u daljnjem razvoju junica.

Sa ekonomskog stajališta, othrana teladi punomasnim mlijekom smanjuje troškove hranidbe i do 50% u odnosu na hranidbu temeljenu na mliječnoj zamjenici.

Nedostaci othrane teladi punomasnim mlijekom su smanjena količina punomasnog mlijeka koje se potencijalno može plasirati na tržište za ljudsku prehranu te na taj način ostvariti dobit. Isto tako prilikom intenzivnog i dugog perioda napajanja teladi punomasnim mlijekom može doći do povećanja masnog tkiva u trupu junica što može uzrokovati pad reproduktivnih sposobnosti.

Metoda intenzivnog uzgoja junica se temelji na hranidbi sa visokim unosom energije što omogućava junicama brži rast i razvoj. Samim time junice ranije dosegnu spolnu zrelost, smanjuje se dob pri prvom teljenju te se na taj način smanjuju troškovi vezani za remont stada. Uzgoj junica za remont stada čini drugi najveći trošak u proizvodnji mlijeka te ima udio od 20 % u ukupnoj strukturi troškova.

Primjenjujući metodu intenzivnog uzgoja junica moguće je smanjiti dob pri prvom teljenju na 19. mjesec života za razliku od 25.- 28. mjeseca života u konvencionalnim načinima uzgoja. Junice uzgajane ovom metodom također bilježe veću proizvodnju mlijeka u prvoj laktaciji kao i duži period iskorištenja. Stopa mortaliteta kao i pojava proljeva i respiratornih infekcija su također smanjeni u odnosu na konvencionalne načine uzgoja.

Metoda intenzivnog uzgoja junica ostvaruje dodatnu profit u vidu dodatne količine mlijeka proizvedene u prvoj laktaciji. Isto tako produžuje se vijek iskorištenja pojedinog grla kao i što se zbog smanjenja dobi pri prvom teljenju smanjuje stopa remonta stada.

Produženjem vijeka iskorištenja junica smanjujemo opterećenje amortizacije po litri proizvedenog mlijeka. Osim smanjenja stope remonta stada koji u strukturi troškova može iznositi i do 20 %, isto tako višak proizvedenih junica se može plasirati na tržište i na taj način ostvariti profit.

Troškovi hranidbe su viši u cijelom periodu intenzivnog uzgoja junica u odnosu na konvencionalni uzgoj junica, ali zbog smanjenja troškova remonta stada te dodatne količine proizvedenog mlijeka ova metoda se pokazala učinkovitom u cilju ostvarivanja profita.

U odnosu na tradicionalne režime hranidbe, spomenuti režimi hranidbe mogu povećati određene troškove na početku uzgoja teladi i junica, ali kroz cijeli vijek iskorištenja se može pokazati veća ekonomičnost ovih metoda od tradicionalnih metoda hranidbe teladi i junica.

## 8. Popis literature

1. Brown, E., Vandehaar, M., Daniels, K., Leisman, J., Chapin, L., Keisler, D., Weber, M., (2005): Effect of increasing energy and protein intake on body growth and carcass composition of heifer calves, *Journal of Dairy Science* 88 (2): 585-593
2. Caput, P. (1996): *Govedarstvo*, Celeber d.o.o., Zagreb, 409.
3. Coleen, J., Heinrichs, J. (2007): Early weaning strategies, Department of Dairy and Animal Science, Pennsylvania State University, 7
4. Domaćinović, M., Antunović, Z., Džomba, E., Opačak, A., Baban, M. (2015): Specijalna hranidba domaćih životinja, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 724.
5. 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
6. Heinrichs, J., Jones, C. (2003): Feeding the newborn dairy calf, Pennsylvania State University College of Agricultural sciences, Agricultural Research and Cooperative Extension, 21
7. Heinrichs, J. i Zanton, G. (2007): Understanding dietary fiber: The role of forage fiber in rumen development and heifer growth, 22nd Annual Southwest Nutrition & Management Conference, Pennsylvania State University, 6
8. Overton, M. i sur., (2013): An economic comparison of conventional vs. intensive heifer rearing, Western Dairy Management Conference, Reno, 122-129
9. Pavlic, A. (2016): Ekstenzivno i intenzivno govedarstvo – usporedba prednosti i nedostataka različitih sustava, Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

### Internet

1. <http://www.joosten.nl/when-can-a-calf-be-weaned/> datum pristupa: 05.04.2017.
2. [http://www.stackyard.com/news/2007/04/feed/03\\_trouw\\_nutrition.html](http://www.stackyard.com/news/2007/04/feed/03_trouw_nutrition.html) datum pristupa: 12.05.2017.
3. <https://www.pinterest.com/explore/holstein-cows/> datum pristupa: 12.05.2017.

