

# Tehnologija proizvodnje u sustavu "krava-tele"

---

**Popović, Niko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2025**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:362084>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-20**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
STUDIJ *VETERINARSKA MEDICINA*

DIPLOMSKI RAD

Niko Popović

Tehnologija proizvodnje u sustavu „krava-tele“

Zagreb, 2025.

Niko Popović

Odjel za animalnu proizvodnju i biotehnologiju  
Zavod za uzgoj životinja i stočarsku proizvodnju  
Predstojnica: Izv. prof. dr. sc. Maja Maurić Maljković

Odjel za veterinarsko javno zdravstvo i sigurnost hrane  
Zavod za veterinarsku ekonomiku i epidemiologiju  
Predstojnica: Prof. dr. sc. Marina Pavlak

Mentori: Izv. prof. dr. sc. Maja Maurić Maljković  
Doc. dr. sc. Denis Cvitković

Članovi Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. Izv. prof. dr. sc. Sven Menčik
2. Prof. dr. sc. Anamaria Ekert Kabalin
3. Doc. dr. sc. Denis Cvitković
4. dr. sc. Ivan Vlahek (zamjena)

Rad sadržava 35 stranica, 13 slika, 2 tablice te 50 literaturnih navoda.

## *Zahvala*

*Svoju zahvalu želim uputiti mentorici izv. prof. dr. sc. Maji Maurić Maljković koja mi je pomogla i usmjerila me u pisanju diplomskog rada te svojom brižnošću i ažurnošću učinila cijeli proces veoma ugodnim. Također hvala cijelom Zavodu za uzgoj životinja i stočarsku proizvodnju što su me objeručke prihvatili.*

*Posebno se želim zahvaliti i mentoru doc. dr. sc. Denisu Cvitkoviću na razumijevanju i savjetima upućenim tijekom razdoblja stvaranja diplomskog rada.*

*Jedno veliko hvala svim djelatnicima fakulteta i studentima što Veterinarski fakultet čine divnim mjestom.*

*Hvala mojim novostečenim prijateljima i prijateljicama bez kojih teško da bih završio fakultet ili bih barem izludio da nismo zajedno učili, zabavljali se i smijali. Nadam se da ćemo zauvijek ostati ekipa.*

*Na posljetku, htio bih zahvaliti mami i Omiću koji su iz pozadine brinuli da ja doživim ovako predivno iskustvo studiranja!*

## **POPIS KRATICA**

HAPIH – Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu

RFI - rezidualni unos hrane (engl. *residual feed intake*)

THI - indeks topline (engl. *temperature humidity index*)

UO - umjetno osjemenjivanje

## POPIS PRILOGA

Slika 1. Grafički prikaz pasminskog sastava goveda u Hrvatskoj 2023. godine (HAPIH, 2024.)

Slika 2. Zimsko držanje goveda u ispustu (izvor: ljubaznošću kolegice Korine Ažić, dr.med.vet.)

Slika 3. Krave i telad na ispaši (izvor: ljubaznošću kolegice Korine Ažić, dr.med.vet.)

Slika 4. Shematski prikaz faza u sustavu "krava-tele" u ovisnosti o razdoblju teljenja

Slika 5. Krava i tele pasmine Aubrac (izvor: ljubaznošću kolegice Korine Ažić, dr.med.vet.)

Slika 6. Brojnost mesnih i kombiniranih pasmina u Hrvatskoj 2023. godine (HAPIH, 2024.)

Slika 7. Krave simentalke pasmine (izvor: <https://www.agriland.ie/farming-news/simmental-the-breed-that-ticks-all-the-boxes/>)

Slika 8. Bik pasmine angus (izvor: <https://www.agroklub.com/baza-stocarstva/govedarstvo/angus-9/>)

Slika 9. Bik pasmine šarole (izvor: <https://www.agroportal.hr/uzgoj-goveda/30913>)

Slika 10. Krava i tele pasmine limuzin (izvor: <https://www.sallanrealty.co.nz/post/the-limousin>)

Slika 11. Bik pasmine salers (izvor: <https://mojafarma.ba/salers-goveda/>)

Slika 12. Krave pasmine obrak (izvor: ljubaznošću kolegice Korine Ažić, dr. med. vet.)

Slika 13. Krava pasmine buša (izvor: <https://www.agroklub.com/baza-stocarstva/govedarstvo/busa-11/>)

Tablica 1. Korištenje mjera zdjelice za procjenu težine teladi pri teljenju (prilagođeno prema ANDERSON, 1992.)

Tablica 2. Odnos THI indeksa i stresa kod goveda

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>2</b>
2.1. Tehnologija proizvodnje goveđeg mesa .....	2
2.2. Tehnologija sustava „krava-tele“ .....	4
2.2.1. Formiranje stada u sustavu „krava-tele“ .....	5
2.2.2. Smještaj goveda.....	10
2.2.3. Hranidba goveda .....	12
2.3. Tehnološke faze .....	14
2.3.1. Teljenje .....	15
2.3.2. Pripust.....	17
2.3.3. Odbiće .....	18
2.4. Pasmine u sustavu „krava-tele“ .....	18
2.4.1. Simentalska pasmina .....	19
2.4.2. Angus .....	20
2.4.3. Šarole (franc. <i>Charolaise</i> ) .....	21
2.4.4. Limuzin (franc. <i>Limousin</i> ).....	22
2.4.5. Salers .....	23
2.4.6. Obrak (franc. <i>Aubrac</i> ) .....	24
2.4.7. Buša.....	25
2.4.8. Križanci .....	26
<b>3. ZAKLJUČCI</b> .....	<b>28</b>
<b>4. LITERATURA</b> .....	<b>29</b>
<b>5. SAŽETAK</b> .....	<b>33</b>
<b>6. SUMMARY</b> .....	<b>34</b>
<b>7. ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>35</b>

## 1. UVOD

Govedarstvo je jedna od najbitnijih grana stočarstva koja za cilj ima proizvodnju mlijeka i mesa. U Europi, a tako i u Hrvatskoj, postoji trend smanjenja broja goveda. Broj goveda se u Europi smanjio od 2016. do 2023. za skoro 6 milijuna jedinki, odnosno 6,7% prema Eurostatovim podacima (EUROSTAT, 2024.), dok je u Hrvatskoj taj broj manji za 30 tisuća grla, odnosno 6,8% prema Državnom zavodu za statistiku (DZS, 2024.). Smatra se da je navedeni trend djelomično prisutan zbog povećanja mliječnosti krava, smanjene potražnje kupaca prema goveđem mesu, europskih regulativa prema dobrobiti životinja i zaštiti okoliša, ali percepcije javnosti o dobrobiti životinja (HOCQUETTE i sur., 2018.). U Hrvatskoj je taj trend uzrokovan urbanizacijom društva, nerazvijenosti ruralnih područja, klimatsko-geografskim prilikama i nekompetentnosti cijena naspram drugih država.

Sustav „krava-tele“ je dio sustava proizvodnje mesa u govedarstvu na ekstenzivan ili poluintenzivan način. U navedenom sustavu krajnji proizvod je tele koje se koristi za daljnji tov. Obzirom da je tele jedini produkt ovog sustava, a samim time i skromniji prihodi od prodaje samo teladi, ulaganja u ovaj sustav bi također trebala biti minimalna (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Mlijeko se u ovom sustavu u potpunosti koristi za hranidbu teladi sisanjem jer se odbiće najčešće vrši s osam do deset mjeseci starosti, ali može i ranije ovisno o organizaciji uzgoja. Iz navedenih razloga nema dodatnog profita od prodaje mlijeka. Krave, ali i telad, slobodno se kreću i koriste pašnjačke površine tokom proljetnih, ljetnih i jesenskih mjeseci, odnosno dokle god klimatski uvjeti i prinos pašnjaka to dopuštaju, nakon čega je potrebno životinje prihranjivati pripremljenom krmom. U hranidbi se koriste poglavito voluminozna krmiva, kao što su paša, sijenaža i silaža, i rjeđe krepka krmiva za vrijeme povećanja uzdržnih potreba krava ili teleta.

Zbog navedenih odlika sustava „krava-tele“ u uzgoju se koriste mesne ili kombinirane pasmine te njihovi križanci. Osnovne poželjne karakteristike navedenih pasmina su otpornost, laka teljenja, brz prirast, dobar randman, kvaliteta mesa (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Pogodnima za sustav „krava-tele“ smatraju se i autohtone pasmine. U Hrvatskoj su to buša, istarsko govedo i slavonsko srijemski podolac. Njihova prilagođenost podneblju omogućava manje izdatke prema liječenju, hranidbi i držanju.

Cilj ovog rada je predstaviti spoznaje o tehnologiji proizvodnje u sustava „krava-tele“.

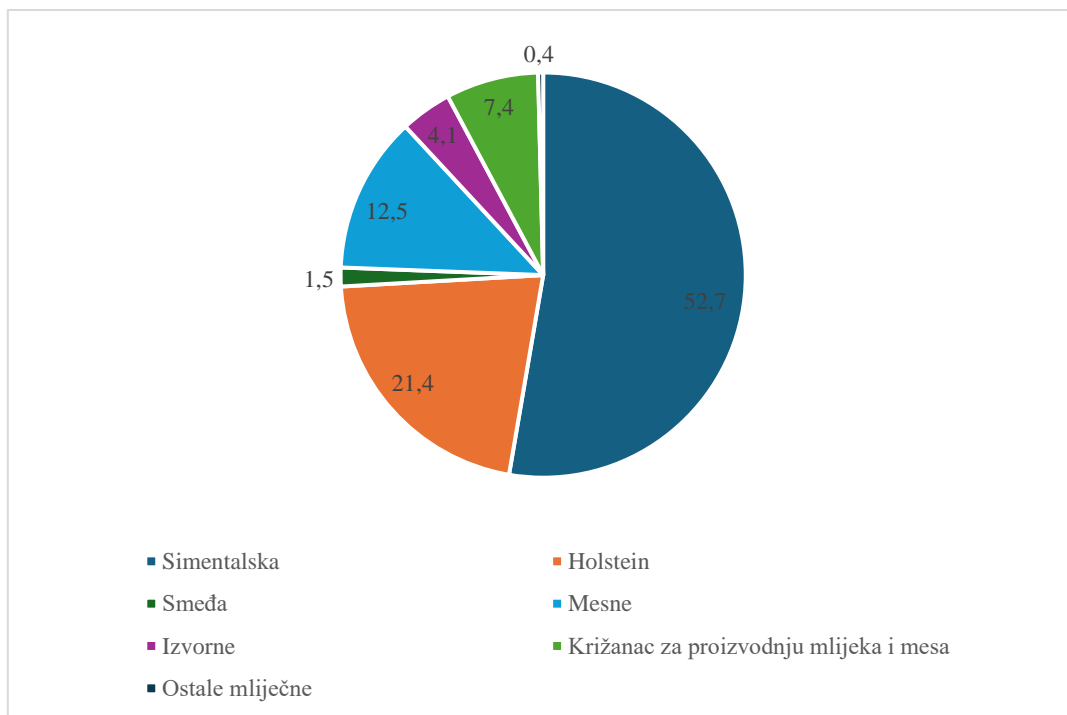


## 2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Govedarstvo proizvodnjom mlijeka i mesa ekonomski predstavlja vrlo bitnu granu poljoprivrede svake države. Povezanost između razvijenosti zemlje i govedarske proizvodnje vrlo je izražena, stoga najrazvijenije i ekonomski najbitnije države su često i najveći proizvođači. Osim navedena dva najbitnija proizvoda, od goveda se dobivaju i druge sirovine kao što su koža, dlake, loj, gnoj, itd. Proizvodnja goveđeg mesa raste globalno iako u pojedinim regijama, kao što je Europska unija koja predstavlja trećeg najvećeg proizvođača govedine u svijetu, dolazi do stagnacije rasta broja goveda i smanjenja konzumacije govedine. Najveći proizvođači goveđeg mesa u svijetu su SAD i Brazil. U Europskoj uniji je 2020. godine bilo 76 milijuna goveda i proizvodnja goveđeg mesa je iznosila 6,8 milijuna tona, dok godišnje stanovnik Europske unije pojede 10,3 kg govedine (HOCQUETTE i sur., 2018.). Govedarska proizvodnja se susreće s novim zahtjevima potrošača glede dobrobiti životinja i europskim zakonima vezanim uz zaštitu okoliša što dovodi do potrebe za prilagođavanjem sustava proizvodnje.

### 2.1. Tehnologija proizvodnje goveđeg mesa

U svijetu postoje razni sustavi uzgoja goveda za proizvodnju mesa. Odabir tehnologije i sustava ovisi o tržištu, resursima i tradiciji (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). U Hrvatskoj postoji nekoliko sustava dobivanja goveđeg mesa, odnosno proizvodnje teladi koja ide u daljnji tov. Najbrojnija su telad porijeklom iz sustava mliječnog govedarstva od mliječnih ili kombiniranih pasmina (pasmine Holstein ili Simentalska) i telad iz uvoza (KNEŽEVIĆ i sur., 2005.). Posljednjih godina u Hrvatskoj raste broj goveda mesnih i autohtonih pasmina koje se uglavnom drže ekstenzivno i to u sustavu „krava-tele“. Udio mesnih pasmina u ukupnom broju goveda je 2019. godine bio 5%, a 2023. godine 12,5%. Također, broj izvornih pasmina je, prema Hrvatskoj agenciji za poljoprivredu i hranu (HAPIH), narastao s 1,9% na 4,1% (Slika 1). Navedeni podaci govore o pozitivnom trendu brojnosti mesnih goveda, iako ukupni broj goveda opada (HAPIH, 2024.).



Slika 1. Grafički prikaz pasminskog sastava goveda u Hrvatskoj 2023. godine (HAPIH, 2024.)

Telad dobivena od mliječnih pasmina ima slabije tovne odlike. Pri istim težinama mliječne pasmine imaju manji randman zbog većeg udjela iznutrica koje se odstranjuju i manje težine trupova, odnosno polovica. Dijelovi trupa koji se odstranjuju su probavni sustav, jetra i mezenterijalna i omentalna mast koja se uklanja nakon klanja i rasijecanja trupova (BOWN i sur., 2016.). Prema istraživanju PFUHL i sur. (2007.) mliječne pasmine (holštajn) u usporedbi s mesnim (šarole) imaju lošiju konverziju hrane, randman i mast dok je kakvoća mesa bila slična. Zbog navedenih karakteristika telad mliječnih pasmina se tovi do manjih završnih masa od 300 kg i starosti 8 mjeseci i proizvodi teleće meso koje je poželjno u Hrvatskoj. Prema BOWN i sur. (2016.) druge mesne pasmine (angus, hereford) mogu imati vrlo slične tovne karakteristike, odlike trupa i kakvoću mesa kao i mliječne pasmine. Odlike teladi mliječnih pasmina mogu se poboljšati križanjem s bikovima mesnih pasmina izrazite mesnatosti kao što su belgijsko plavo te šarole ili neke druge mesne pasmine (ENDRES i SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, 2018.).

Komercijalni sustav uzgoja govedine i mesnih pasmina u SAD-u se može podijeliti u 3 faze. Započinje sa segmentom „krava-tele“, nakon čega slijedi faza odgoja teladi, a naposljetku faza završnog tov. Segment „krava-tele“ proizvodi odbijenu telad starosti uglavnom od 6-8 mjeseci koja je spremna za daljnju ispašu ili tov. Tijekom faze uzgoja telad raste do težine od 300-400 kg i starosti od godinu dana i priprema se za završni tov. U završnoj fazi se junad tovi do težina od 550 do 700 kg i priprema za klanje (UOFA, 2016.). Za razliku od navedenoga, u

Hrvatskoj se kod teladi koja dolazi iz sustava „krava-tele“ koristi dvofazni sustav tova u kojem se telad stara 8 mjeseci i težine do 300 kg seli na farme za tov junadi u kojima se hrani koncentriranim i voluminoznim krmivima. Junad se tovi do težine od 650 do 700 kg i starosti od 18 do 22 mjeseca, dok se junice tove do nešto manjih težina (550-600 kg) koje dostižu pri starosti od 15 do 18 mjeseci (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.).

## 2.2. Tehnologija sustava „krava-tele“

Osnova dobivanja kvalitetne teladi za tov je sustav „krava-tele“. U Europi trećina teladi za tov dolazi iz toga sustava. Sustav „krava-tele“ se može opisati kao ekstenzivni ili poluintenzivni način držanja goveda što dulji period na paši. Krave i telad se drže na ispaši zajedno do odbića i tijekom tog perioda tele slobodno siše dostupno mlijeko. Navedeno razdoblje traje najčešće 6-8 mjeseci, nakon čega se tele odbija. Nakon toga se telad prodaje za daljnji tov. Jedini profit nastao u ovom sustavu je tele po kravi godišnje u optimalnim uvjetima, stoga ulaganja u sustav bi trebala biti minimalna (KNEŽEVIĆ i sur., 2005.).

Sustav „krava-tele“ pogodan je za iskorištavanje površina koje nisu kultivirane ili su slabije pogodne za intenzivnu ratarsku proizvodnju (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.) što umanjuje troškove hranidbe životinja, iako je potrebno osigurati zimi i za vrijeme povećanih metaboličkih potreba (završetak graviditeta, početak laktacije, razdoblje pripusta) dodatnu energiju kroz krepka i voluminozna krmiva. Životinje se drže na pašnjačkim površinama većinu godine, dok im je zimi potrebno osigurati objekt koji će služiti kao zaštita od snijega, vlage i ostalih vremenskih neprilika. Objekt je potrebno prilagoditi klimatskim uvjetima regije u kojoj se nalazi te organizaciji i kompleksnosti proizvodnje same farme.

Utrošak ljudske radne snage je niži obzirom da životinje na paši ne iziskuju posebnu brigu. Većina rada se odnosi na zimsko, odnosno stajsko razdoblje držanja životinja, na razdoblje teljenja, na vrijeme pripusta i pripreme krmiva za zimski period držanja životinja.

Zbog prije navedenih potreba ovaj sustav je pogodan za ekološki uzgoj što uvećava vrijednost proizvoda za 20-50%, ali također zahtjeva posebne uvjete određene legislativom. Zbog sve veće svijesti o ekološkim proizvodima u Hrvatskoj i Europi proizvodi iz takvog uzgoja su vrlo traženi (HOCQUETTE i sur., 2018.). Uslijed odlaska stanovništva iz ruralnih krajeva u Hrvatskoj su velike poljoprivredne površine zapuštena i ne nalazi se u konvencionalnoj proizvodnji, te je u tim krajevima moguće započeti ekološku proizvodnju (KAMBER i sur., 2021.).

Uspješnost i profitabilnost sustava „krava-tele“ ovisi o postotku odbijene teladi (engl. *calf crop percentage*) i težini odbijene teladi. Ta dva faktora govore o reproduktivnoj učinkovitosti stada koja se može izračunati pomoću ukupne težine odbijene teladi podijeljene s brojem pripuštenih krava u sezoni. Na težinu teladi uglavnom utječe genetska komponenta, dok na postotak odbijene teladi utječe ponajviše management stada, odnosno farme. Neuspjeh krava da ostanu gravidne i gubitak teladi tijekom ili neposredno nakon teljenja glavni su uzroci nižeg postotka odbijene teladi. Pravilna prehrana tijekom kasne faze gravidnosti i ranog postpartum razdoblja ima značajan utjecaj na stopu koncepcije i gravidnosti kod krava. Također, pomno praćenje, pravovremena intervencija i upravljanje mogu značajno smanjiti broj izgubljenih teladi tijekom sezone teljenja (UOFA, 2016.). Genetska komponenta podrazumijeva pasminsku, dobnu i spolnu strukturu stada dok management farme podrazumijeva organizaciju farme, tehnoloških faza, hranidbu, reprodukciju, zdravstveni status (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.).

#### 2.2.1. Formiranje stada u sustavu „krava-tele“

Pri osnivanju stada mogu se uspostaviti dva oblika uzgoja. Jedan oblik je uzgoj u čistoj krvi, dok je drugi oblik uzgoj križanaca. Uzgoj u čistoj krvi odnosi se na uzgoj jedne pasmine koji provedbom uzgojno-seleksijskog rada može steći status matičnog stada. Takvim načinom uzgoja proizvode se rasplodno valjani bikovi i junice koje na tržištu imaju veću vrijednost. Uzgojem u čistoj krvi potrebno je održavati i unaprjeđivati genetsku strukturu stada poštivanjem uzgojnog programa pasmine (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Uzgojni programi su određeni od strane Centra za stočarstvo i Uzgojnih udruženja. Oni se temelje na testiranju rasta, razvoja, proizvodnih odlika (fenotipa), genetskog vrednovanja, vođenju matičnih knjiga, pripremi podataka za izdavanje zootehničkog certifikata, te uspostavi i vođenje baza podataka (HAPIH, 2024.). Ovaj način uzgoja iziskuje strpljenje, stručnost, iskustvo i veća novčana ulaganja (UOFA, 2016.)

Nabave životinja za sustav „krava-tele“ može se provesti kupnjom tek odbijenih ili odraslih junica spremih za pripust, kupnjom cijelog stada ili kupnjom pojedinačnih krava iz drugih stada (PSU, 2020.). Stada kambiniranih pasmina koje su korištene u sustavima za dobivanje mlijeka mogu se selekcijom i parenjem s bikovima mesnih svojstava usmjeriti prema proizvodnji mesa. Bikovi u sustavu „krava-tele“ uglavnom su licencirani te se u stadu drže jednu do dvije godine kako ne bi došlo do parenja u srodstvu.

Odabir pasmine, odnosno genotipa potrebno je uskladiti s managementom farme da bi se mogle ostvariti proizvodne kvalitete te pasmine. Mnogo je čimbenika koja mogu utjecati na izbor pasmine. Resursi uvelike utječu na izbor veličine pasmine. Pod resurse spadaju veličina pašnjaka, livada i oranica, prinos krmiva na tim površinama. Veće pasmine kao što su šarole ili limuzin zahtijevat će izdašnije pašnjake i dodatnu hranidbu, dok manje pasmine kao angus ili obrak mogu zadovoljiti svoje dnevne hranidbene potrebe na skromnijim pašnjacima i bez dodatne hranidbe krepkim ili voluminoznim krmivima (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.).

Ukoliko postoji dobar i relativno jeftin izvor stočne hrane, prosinac ili siječanj pogodan su trenutak za kupnju gravidnih krava i zamjenskih junica za proljetni pripust. Cijene stoke mogu biti niže u ovom razdoblju jer neki uzgajivači nerado prezimljavaju s previše stoke. Životinje kupljene tijekom ovog razdoblja trebale bi biti zdrave te pregledane da li su gravidne, i u kojem su stadiju graviditeta (PSU, 2020.).

Prilikom odabira pasmine, odnosno genotipa za sustav „krava-tele“ potrebno je uskladiti glavne proizvodne odlike s resursima farme ili podneblja. Glavne odlike koje bi trebalo uzeti u obzir prilikom selekcije su: vanjština i građa, reprodukcija, majčinstvo, prirast, konverzija, dugovječnost/fitnes i klaoničke vrijednosti (UOFA, 2016.). Prema istraživanju ÅBY i sur. (2012.) ekonomski najvažnije odlike u ekstenzivnom načinu držanja mesnih goveda su fitnes, odnosno dugovječnost krava, nakon toga slijedi masa toplih polovica, dok porodna težina ima mali ekonomski utjecaj.

Plodnost ili reproduktivna sposobnost utječe uvelike na učinkovitost proizvodnje teladi (ÅBY i sur., 2012.). Stupanj plodnosti se može izračunati jednostavno pomoću formule za postotak odbijene teladi (broj 1) (HERRING, 2014.).

$$\text{Postotak odbijene teladi} = \frac{\text{Broj odbijene teladi}}{\text{Broj krava pripuštenih bikovima}} \times 100 \quad (1)$$

Navedeni postotak bi za sustav „krava-tele“ trebao iznositi 70-95%. Genetska nasljednost plodnosti ili međutelidbenog razdoblja je mala, negdje oko 10 %, stoga na tu odliku najviše utječu okolišni čimbenici, kao npr. hranidba, zdravlje i management stada (UOFA, 2016.). Promjene u hranidbi, bilo promjena uzdržnih promjena, načina hranidbe (paša ili tov) ili dodatnih potreba tijekom gestacije utječu na reproduktivnu sposobnost. Uzdržne potrebe smanjenje za 15% utječu na razvoj embrija. Nagle promjene hranidbe pri prelaska iz stajskog načina držanja i hranidbe krepkim i voluminoznim krmivima na ispašu mogu smanjiti unos energije što dovodi do slabije reproduktivne sposobnosti i stope koncepcije. Osim hranidbe, toplinski stres, premještanje krava i junica te vakcinacija utječu na plodnost životinja (PERRY

i sur., 2011.). Prilikom selekcije i uzgoja životinja potrebno je obratiti pažnju na utjecaj proizvodnih odlika kao što su veličina teladi i težina odbijene teladi koja utječe na mliječnost i nutritivne potrebe krave koja posljedično može imati reprodukcijske smetnje. Također velika telad može povećati mogućnost distocija i time smanjiti broj odbijene teladi po kravi (UOFA, 2016.)

Majčinska sposobnost izražava se kao sposobnost krave da odbije zdravo i energično tele. Mliječnost krave uvelike utječe na ovu odliku. Visoka mliječnost utjecat će na energetske potrebe krave, stoga mliječnost treba prilagoditi potrebama teleta, ali i resursima farme. Također mliječnost izravno utječe i na težinu pri odbiću teladi (UOFA, 2016). Optimalna mliječnost krave u sustavu „krava-tele“ je 2000-2500 kg/laktaciji što je dovoljno za othranu teleta. Veća mliječnost iziskuje mušnju krave što predstavlja dodatan rad, nepoželjan za ovaj sustav (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Niža mliječnost će smanjiti dnevni prirast teleta i time masu pri odbiću. Mliječnost krava može se procijeniti prema težini teladi pri odbiću. Ovom tehnikom procjene može se odrediti individualna razlika u mliječnosti kod krava u stadu i na taj način provoditi daljnja selekcija. Prednost ove tehnike je što ne uključuje mušnju krava, koja je ipak najbolji način procjene mliječnosti krave, a time i dodatan rad (BEAL i sur., 1990.).

Sposobnost rasta goveda određena je kapacitetom rasta i brzinom prirasta. Kapacitet rasta se određuje tjelesnim mjerama, kao što su visina, duljina, širina i dubina, ovisno o dobi životinje. Navedena odlika se može pratiti procjenom i usporedbom jedinki određene dobi, npr. 200. ili 365. dan. Brzina prirasta predstavlja sposobnost životinje da u određenoj jedinici vremena dobije određenu masu, najčešće g/danu, a može se pratiti vaganjem teladi. (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Navedene odlike genetski su određene završnom masom goveda. Na fenotip utječu i okolišni čimbenici, odnosno adekvatna hranidba da bi životinje mogle ostvariti genetski potencijal. Rezultat sposobnosti rasta je dobivanje mišića i masti, stoga prosječan rast i razvoj goveda predstavlja funkcionalne promjene u omjeru kosti, mišića i masti. Mnoge se karakteristike trupova mijenjaju obzirom na zrelost (rano ili kasnozrele) pasmine, stoga sposobnost rasta u završnoj fazi tova može imati značajne ekonomske učinke jer određuje količinu hrane i duljinu tova (HOZÁKOVÁ i sur., 2020.). Ove karakteristike ponajviše utječu na prodaju kvalitetne teladi koja u završnom tovu može ostvariti dobre proizvodne rezultate.

Iskorištavanje ili konverzija hrane predstavlja sposobnost goveda da jedinicu hrane pretvori u vlastitu masu. Preživači iskoriste samo oko 10-35% energije unesene voluminoznim krmivima u vlastitu energiju, ali iskorištavaju biljnu krmu koja ne mogu iskorištavati druge vrste (HERRING, 2014.). U zadnje vrijeme, preferira se korištenje mjere zvane rezidualni unos hrane (engl. *residual feed intake*, RFI). RFI je mjera učinkovitosti iskorištavanja hrane kod

stoke, posebno goveda. Predstavlja razliku između stvarne potrošnje hrane i očekivane potrošnje na temelju tjelesne mase i proizvodnih rezultata (npr. prirasta mase ili proizvodnje mlijeka). Mjerenje i procjena učinkovitosti iskorištavanja hrane provodi se tijekom razdoblja hranidbe koje traje najmanje 70 dana, a prethodi mu razdoblje prilagodbe od najmanje 21 dan. Tjelesna težina bilježi se dva uzastopna dana na početku i kraju tog razdoblja, kao i u povremenim intervalima tijekom cijelog procesa (KENNY i sur., 2018.). Navedeni postupak teško je provoditi u sustavu „krava-tele“ te je on namijenjen uglavnom za procjenu uzgojno valjanih bikova u kontroliranim uvjetima.

Tjelesne mjere i karakteristike vanjštine mogu biti korisni parametri pri selekciji i odabiru genotipa. Neke od mjera i karakteristika su veličina okvira (visina u grebenu i kukovima, dužina i dubina trupa), veličina zdjelice, oblik vimena, bezročnost i građa nogu. Navedene odlike potrebno je uskladiti resursima hranidbe, managementom farme i uzgojem. Veličina okvira pasmine utječe na kapacitet rasta jedinke, ali samim time i na uzdržne potrebe zbog dnevnog prirasta. Navedenu karakteristiku je zato potrebno uskladiti s prinosima pašnjaka i mogućnostima hranidbe jedinke jer jedinke većeg okvira zahtijevat će bolje hranidbene uvjete, dok će one manjeg okvira imati skromnije uvjete hranidbe (UOFA, 2016.).

Građa nogu, papaka i vimena, zajedno s plodnošću, utječu na dugovječnost krava u proizvodnji. Dugovječnost pridonosi ekonomskoj dobiti farme, ali i dobrobiti životinja koja je izrazito bitna u ekološkoj proizvodnji, ali i na modernom tržištu gdje je podignuta svijest potrošača o dobrobiti životinja i želja za proizvodima iz takvih sustava. (HOCQUETTE i sur., 2018.). Dobra građa nogu i papaka omogućuje kravama kretanje prilikom napasivanja. Pravilno građene noge su, gledane sa stražnje strane, jednako široke u području skočnih zglobova i proksimalnog interfalangealnog zgloba. Zglobovi bi trebali biti dobro definirani s papcima jednake veličine i prikladnom dubinom peta. Stijenka papaka bi trebali biti okomita tako da se sila prenosi na rub papaka, dok bi dubina peta trebala biti dovoljna da petni jastučić može djelovati kao amortizer (SITZ i sur., 2023.).

Dobro zdravlje vimena u sustavu „krava-tele“ je potrebno zbog othrane zdravog i vitalnog teleta. Mastitisi smanjuju mliječnost krava, a samim time mogu umanjiti masu teladi pri odbiću za 5-12% (PERSSON WALLER i sur., 2014.). Na pojavu mastitisa osim ne Higijenskih uvjeta utječe i građa vimena. Sise ljevkastog oblika i viseće vime te nefunkcionalne četvrti vimena nepovoljno utječu na zdravlje vimena i razvitak subkliničkih mastitisa (PERSSON WALLER i sur., 2014.)

Građa zdjelice utječe na lakoću teljenja. Laka teljenja su od velike važnosti u sustavu „krava-tele“ zbog ekstenzivnog držanja životinja i manje mogućnosti praćenja graviditeta.

Poželjna zdjelica krava je duga, umjereno široka i blago ukošena (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Na distocije ima utjecaj mnogo drugih faktora osim građe zdjelice, stoga je ovu odliku potrebno sagledati u međuodnosu na veličinu teleta jer velika telad bez obzira na građu zdjelice, odnosno njenu površinu, može izazvati distocije. Omjer površine zdjelice i težine teleta može biti koristan alat pri procjeni veličine teleta koje može određena junica ili krava oteliti i moguće pojave distocija. Omjer se računa prema površini zdjelice u centimetrima i težine teleta u funtama (lb). Ta vrijednost omjera iznosi 2,1 prije pripusta ili 2,7 tijekom pregleda pri teljenju. Ukoliko je taj omjer ispod navedenih razina moguće su pojave distocija (Tablica 1). Ovaj alat može koristiti uzgajivačima ukoliko postoji plan prosječne težine teladi u uzgoju/farmi jer se sama težina teladi ne može predvidjeti. Građa zdjelice je visoko nasljedna osobina (55%), stoga je selekcijom i uzgojem moguće utjecati na poboljšanje te odlike (ANDERSON, 1992.).

Tablica 1. Korištenje mjera zdjelice za procjenu težine teladi pri teljenju (prilagođeno prema ANDERSON, 1992.)

Mjerenje	Površina zdjelice, cm <sup>2</sup>	Omjer površine zdjelice i porodajne težine	Težina teleta pri teljenju, kg (lb)
Prije pripusta	140	2,1	30,4 (67)
	160	2,1	34,5 (76)
	180	2,1	39 (86)
Pregled pri teljenju	180	2,7	30,4 (67)
	200	2,7	33,6 (74)
	220	2,7	37,2 (82)

Bezročnost goveda je genetski uvjetovana odlika poželjna u sustavu „krava-tele“ zbog manje mogućnosti ozljeda životinja, iako rogovi kod slobodno držanih jedinki mogu služiti za obranu od predatora (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.).

Odlike trupa imaju osnovnu važnost u industriji uzgoja goveda za meso. Klasa trupa, randman, odnos mišićnog, masnog i koštanog tkiva i kakvoća mesa su od najveće važnosti s ekonomskog stajališta proizvodnje na farmi. Klasa trupa se određuje nakon primarne klaoničke obrade goveđih polovica. Kategoriziraju se na osnovi dobi i spola pomoću EUROP sustava koji je sukladan zakonskoj legislativi. Klasiranje trupova se provodi na temelju konformacije trupa i prekrivenosti masnim tkivom. Randman trupa predstavlja vrijednost koja prikazuje učinkovitost proizvodnje goveđeg mesa. Na randman utječe mnogo faktora kao što su: pasmina, klaonička masa trupa, dostupnost hrane i vode prije klanja, duljina transporta, utovljenost i način obrade. Mesne pasmine postižu veće randmane u odnosu na druge tipove pasmina (>63%) (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.).



Kakvoća govedine, koja uključuje karakteristike poput mekoće, okusa i sočnosti, ima važan utjecaj na prihvaćanje od strane potrošača i ekonomsku vrijednost mesa. Kvaliteta se određuje prema mramoriranosti mesa, teksturi, boji, čvrstoći i stupnju zrelosti trupa (UOFA, 2016.). Varijacije u mekoći mesa pripisuju se dobi životinje, načinu rukovanja trupom prije i nakon klanja, padu pH vrijednosti nakon smrti, genetskoj strukturi i sastavu trupa, a prvenstveno, mramoriranosti mesa. Potkožna i intermuskularna mast osiguravaju izolaciju mišića, sprječavajući njihovo brzo hlađenje i skraćivanje mišićnih vlakana zbog hladnoće. Mišići se hlade sporije, a ukočenost (lat. *rigor mortis*) nastupa na višim temperaturama. Nutritivni status, prehrana, spol, pasmina i genetika su ključni čimbenici koji utječu na okus mesa. Sočnost mesa ovisi o sastavu vode i masti. Intermuskularna masnoća ili mramoriranost utječu na sočnost i okus mesa (MWANGI i sur., 2019.). U svom znanstvenom istraživanju, BOWN i sur. (2016.) govore da razlike između nekih mesnih i mliječnih pasmina (novozelandskog holsteina te angusa i hereforda) nisu izražene kod karakteristika kao što su randman, količina vrhunskih rezova i kakvoće mesa kada su goveda držana u istim uvjetima.

### 2.2.2. Smještaj goveda

Smještaj mesnih pasmina goveda ovisi o fazi proizvodnje, zemlji, regiji, klimi i osobnim željama proizvođača. Ti čimbenici dovode do specifičnih odluka o upravljanju farmom, poput izbora genetike, prehrane, vremena teljenja, odbića teladi i interakcije između radnika i životinja. Svi ti čimbenici također mogu utjecati na potrebne smještajne jedinice i držanje goveda (PARK i sur., 2020.).

Držanje u proljetnim, ljetnim i jesenskim mjesecima se provodi na pašnjaku, dok je tokom hladnijih i vlažnijih mjeseci kada je prinos pašnjaka slabiji poželjno životinje preseliti u nastambe. Tijekom ljetnih mjeseci dnevne temperature, vlažnost zraka, izloženost suncu i vjetar mogu izazvati toplinski stres kod životinja. Toplinski stres nastaje uslijed fiziološkog procesa rashlađivanja životinje i fizikalnih načina prijenosa topline (kondukcija, konvekcija, evaporacija i radijacija). Indeks topline (engl. *temperature humidity index*, THI) se koristi kao pokazatelj međuodnosa temperature i vlage zraka i njihov utjecaj na toplinski stres. THI dijeli se u kategorije prema kojima THI vrijednosti do 74 se smatra stanjem bez mogućnosti nastanka toplinskog stresa, od 74 do 79 povećan je rizik nastanka stresa, od 79 do 84 je opasno stanje i od 84 je hitno stanje. THI iznad 99 izlaže goveda mogućem uginuću (

Tablica 2). Zbog navedenih razloga životinjama je potrebno osigurati zaklone od sunca. Zakloni od sunca mogu biti prirodni ili umjetni. Prirodni su oni koje čini vegetacija na pašnjaku (drveće ili grmlje) dok umjetni mogu biti nadstrešnice, odnosno sjenice (BROWN-BRANDL, 2018.).

Tablica 2. Odnos THI indeksa i stresa kod goveda

Temperatura, °C	Vlaga, %									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
22	66	66	67	68	69	69	70	71	72	
24	68	68	69	70	71	72	73	74	75	
26	70	71	72	73	74	75	76	78	79	
28	72	73	74	76	77	78	80	81	82	
30	74	75	77	78	80	81	83	84	86	
32	76	77	79	81	83	84	86	88	90	
34	78	79	81	83	85	87	89	91	93	
36	80	82	84	86	88	90	92	95	97	
38	82	84	86	89	91	93	96	98	100	
40	84	86	89	91	94	96	99	101	104	

Tijekom zime goveda se drže slobodno u poluotvorenim nastambama koje mogu biti s ili bez ispusta (Slika 2) (KNEŽEVIĆ i sur., 2005.). U sustavu „krava-tele“ nastambe za zimsko razdoblje držanje krava ovise ponajviše o upravljanju fazom teljenja. Ukoliko su teljenja organizirana da se odvijaju u kasnu zimu i početak proljeća, tada su potrebe za objektima za držanje životinja skromne jer se teljenja odvijaju na pašnjaku. Ukoliko su teljenja organizirana za zimski period tada objekti moraju biti složeniji, a samim time i skuplji (IVANKOVIĆ I MIJIĆ, 2020.). Nastambe se obično sastoje od prostora za krave, za telad, za bikove i za teljenja. Također mogu sadržavati i druge prostore kao što su prostorija za koncentrirana krmiva, gnojište i jama za sakupljanje gnojnice. Držanje se može provoditi na dva načina: na dubokoj stelji ili na ležištima. Sustav držanja na dubokoj stelji se može podijeliti na potpuno držanje samo na stelji ili kombinirano s betonskim podom. Prostor potreban za držanje krave i teleta iznosi 10-12 m<sup>2</sup> te je potrebno dnevno 7-8 kg slame po životinji za steljenje. Kombinirani način držanja zahtjeva 7-8 m<sup>2</sup> prostora duboke stelje za kravu i tele te 4-5 m<sup>2</sup> betonskog poda. Za nasteljavanje je potrebno 4-5 kg slame po životinji dnevno. Sistem „ležišta“ sastoji se od različitih funkcionalnih prostora: ležišta za krave, prostora za telad, prostora za telenje i prostora za bikove. Dimenzije pojedinačnog ležišta iznose 1,20-1,25 m širine i 2,20 m dužine. Prosječna dnevna potrošnja slame po jednoj kravi iznosi do 0,5 kg, što osigurava odgovarajuću udobnost i higijenu u prostoru za boravak životinja (KNEŽEVIĆ i sur., 2005.).



Slika 2. Zimsko držanje goveda u ispustu (izvor: ljubaznošću kolegice Korine Ažić, dr.med.vet.)

### 2.2.3. Hranidba goveda

Hranidba u sustavu „krava-tele“ temelji se na voluminoznim krmivima (paši, sijenu i sjenaži) (Slika 3). Hranidba krepkim krmivima koristi se rijetko, uglavnom za vrijeme povećanih uzdržnih potreba. Krepka krmiva se najčešće sastoje od smjesa prekrupljenih žitarica, mahunarki ili drugih kultura. Potrebni mineralni dodaci se životinjama daju u obliku kocki za lizanje (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.) Ovakav način hranidbe utječe na ekonomičnost sustava, stoga se i isplativost povećava trajanjem pašne sezone. Osnovu proizvodnje sirovina za sustav „krava-tele“ čine travnjačke površine (prirodne i zasijane) uz ratarske površine potrebne za proizvodnju krepkih krmiva i silaže (KNEŽEVIĆ i sur., 2005.).



Slika 3. Krave i telad na ispaši (izvor: ljubaznošću kolegice Korine Ažić, dr.med.vet.)

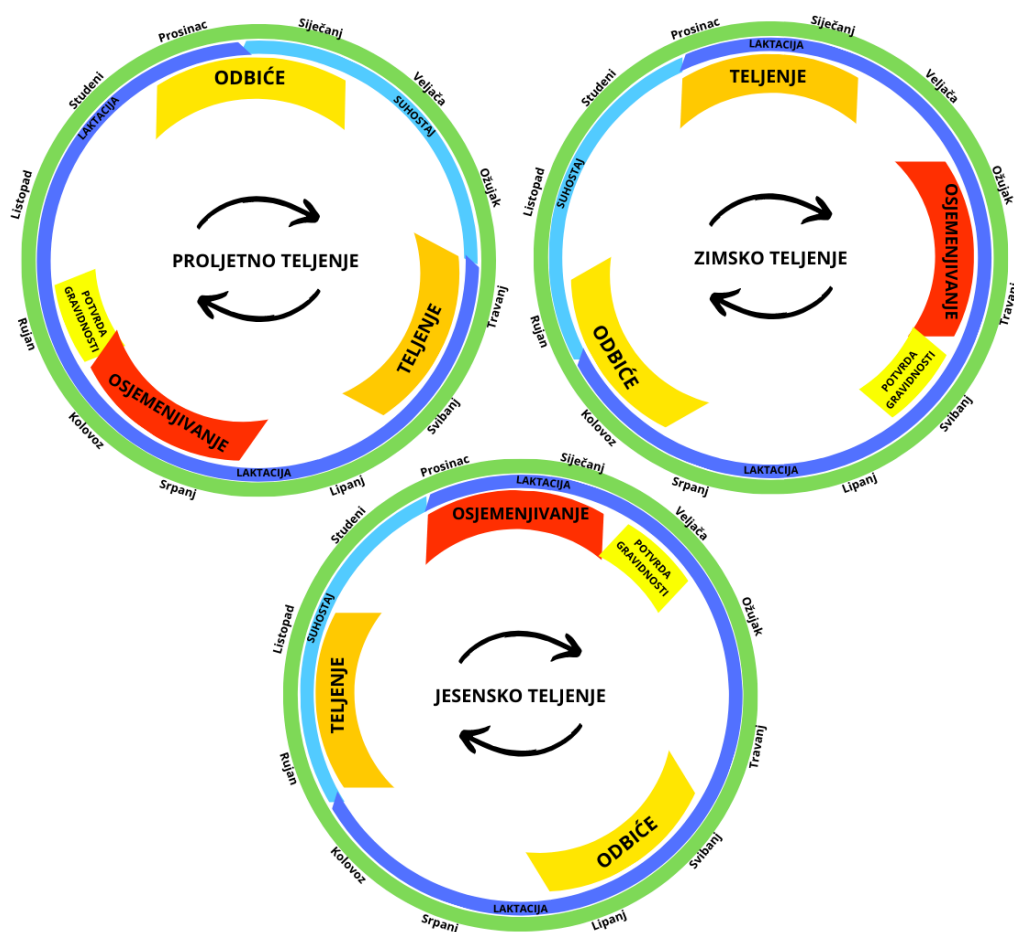
Hranidbene potrebe ovise o dobi, spolu, veličini, kondiciji i proizvodnoj fazi (laktacija, graviditet, teljenje) te stadiju određene proizvodne faze (UOFA, 2016.). Bikovima se hranidba pojačava samo prilikom faze pripusta tijekom koje se pojačava energetska i proteinska sastav obroka. Kravama se povećavaju uzdržne potrebe tijekom kasnog graviditeta (posljednja dva mjeseca) i prva dva mjeseca laktacije, stoga se uz voluminozna krmiva dohranjuju krepkim krmivima. Tijekom faze pripusta se pojačava hranidba i kravama zbog uspješnije ovulacije i oplodnje. Telad se hrani primarno majčinim mlijekom, iako im je potrebno ponuditi i voluminozna i krepka krmiva zbog razvoja predželudaca (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Hranidbene potrebe izračunavaju se na temelju potreba zajedno za kravu i tele te za bikove posebno. Prinos krmiva po jedinici površine zajedno s hranidbenim potrebama služi za određivanje pašnjačkih površina koje će se koristiti u hranidbi životinja. Prema KNEŽEVIĆ i sur. (2005.) u Hrvatskoj je potrebno jedan hektar površine za tandem krava i tele. Ta površina svakako može varirati ovisno o regiji, agroklimatskim uvjetima, sustavima iskorištavanja površina, itd.

Tijekom zimskog perioda hranidbe moguće je životinjama smanjiti obroke i restriktivnom hranidbom smanjiti masu životinja za 15% (KNEŽEVIĆ i sur., 2005.). Nakon razdoblja restriktivne hranidbe i dolaska na pašu životinje će nadoknaditi izgublenu masu kompenzirajućim rastom. Kompenzirajući rast kod goveda je proces u kojem goveda nekoliko mjeseci gube na masi ili stagniraju u rastu, zbog slabije hranidbe, kasnije, kada im je dostupno dovoljno dobre i kvalitetne hrane, njihov prirast tjelesne mase bit će veći nego što bi inače bio. Ova pojava omogućuje djelomično ili potpuno nadoknađivanje izgubljenog rasta nakon razdoblja nutritivnog ograničenja. Ovaj proces je bolji ukoliko razdoblje ograničenja rasta traje do 3 mjeseca (kod goveda) i nije jako izražen. Kod skupina, kao što su neodbijena telad i vrlo mlade životinje koje su izrazito restriktivno hranjene ili bile značajno bolesne, često se ne ostvari željeni kompenzirajući rast. Kompenzirajući rast možemo podijeliti na 3 faze. Prva je faza prilagodbe koja traje otprilike mjesec dana, nakon čega slijedi razdoblje maksimalnog rasta tijekom kojega govedo dostiže dnevne priraste i do 2 kg dnevno. Ta faza traje do mjesec dana nakon čega slijedi faza smanjenja dnevnih prirasta tijekom 2 mjeseca (HORNICK i sur., 2000.).

Ispaša se može organizirati na više načina s razlogom boljeg iskorištavanja pašnjaka i poboljšanjem ekonomičnosti samog sustava. Sustav ispaše se može organizirati kao slobodni ili planski. Planski možemo podijeliti na kontinuirani, rotacijski (pregonski) i kratkotrajni (HERRING, 2014.). Kontinuirani sustav napasivanja provodi se stalnim držanjem životinja na jednom ograđenom pašnjaku veći dio sezone. Takvim sustavom dolazi do slabijeg iskorištavanja pašnjaka uslijed probiranja paše. Prednost ovog sustava je manji utrošak rada. Rotacijski (pregonski) sustav ispaše organiziran je na način da dio pašnjaka odmara dok su životinje u ograđenom dijelu pašnjaka koji iskorištavaju do trenutka kada se sele na drugi pregon. Selidba bi se trebala provoditi u trenutku kada životinje popasu biljke do visine 6-10 cm. Ovim sustavom potrebno je uložiti više rada i financijskih sredstava obzirom na odijeljivanje pašnjaka nekim oblikom pregrade. S druge strane životinje bolje iskorištavaju pašnjak te se dio pašnjaka odmara. U sustavu kratkotrajne ispaše pašnjak se dijeli na mnogo manjih preгона u kojima životinje najbolje iskorištavaju pašnjak te se on najdulje i odmara, ali je za ovaj sustav potrebno najviše rada (HERRING, 2014.).

### 2.3. Tehnološke faze

Proizvodni ciklus u sustavu „krava-tele“ sačinjava nekoliko tehnoloških faza: 1. teljenje, 2. pripust (osjemenjivanje), 3. potvrda gravidnosti, 4. odbiće teladi, 5. suhostaj. Te faze mogu biti organizirane na više načina kao što je prikazano na Slika 4.



Slika 4. Shematski prikaz faza u sustavu "krava-tele" u ovisnosti o razdoblju teljenja

### 2.3.1. Teljenje

Teljenje je najosjetljivija faza proizvodnje u sustavu „krava-tele“ (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Poželjno je da to razdoblje traje od 45-60 (90) dana jer na taj način dobivamo uniformnost stada čime se olakšava upravljanje proizvodnjom (HERRING, 2014.). Teljenja mogu biti organizirana da se odvijaju na zimu, proljeće ili jesen. Odabir razdoblja teljenja temelji se na klimatskim uvjetima, hranidbenim resursima, smještajnim mogućnostima i tržištu (FUNSTON i sur., 2016.).

Zimsko razdoblje teljenja odvija se tijekom prosinca, siječnja i veljače. Za navedeno razdoblje teljenja potrebno je osigurati skuplje, kompleksnije staje jer se teljenja odvijaju u boksevima za teljenje. Prednost zimskog teljenja je razvitak rumena teladi tijekom razdoblja držanja u staji gdje siše majčino mlijeko, ali im se ponude i krepka i voluminozna krmiva (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Telad zbog razvoja rumena tada može iskorištavati kvalitetnu krmu u proljeće. Mana zimskog teljenja je opterećenje krava laktacijom što za posljedicu ima

povećanje potreba za dodatnom hranidbom. Prema istraživanju MURRAY i sur. (2016.) zimsko razdoblje teljenja utječe na povećani morbiditet i mortalitet neodbijene teladi uslijed češćih virusnih proljeva teladi i respiratornih bolesti.

Proljetno razdoblje teljenja se odvija tijekom ožujka, travnja i svibnja. Ova teljenja mogu se odvijati na pašnjaku (Slika 5), stoga nisu potrebne skuplje staje. Također se smanjuje potrebna količina pripremljene krme za zimski period obzirom da se krave nalaze na pašnjaku u trenucima najvećih uzdržnih potreba što utječe na troškove hranidbe stada (FUNSTON i sur., 2016.). Tijekom proljetnog razdoblja smanjuje se morbiditet i mortalitet zbog niže koncentracije patogena na pašnjaku, nego u staji (MURRAY i sur., 2016.). Telad oteljena u kasno proljeće može biti manje mase pri odbiću obzirom na razvoj rumena u trenutku pada kvalitete i prinosa pašnjaka (FUNSTON i sur., 2016.).



Slika 5. Krava i tele pasmine Aubrac (izvor: ljubaznošću kolegice Korine Ažić, dr.med.vet.)

Jesensko razdoblje teljenja odvija se tijekom rujna i listopada. Karakterizira ga teljenje na pašnjaku, ali zbog prezimljavanja teladi potrebne su veće i skuplje staje za njihov smještaj . Ovaj način organizacije teljenja omogućuje da je telad na proljeće u potpunosti razvijeni preživac koji može iskorištavati pašu (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.).

### 2.3.2. Pripust

Faza pripusta traje od 6 do 8 tjedana s razlogom da bi teljenje trajalo jednako, odnosno treba se uračunati dodatnih 15ak dana za razdoblje teljenja obzirom na mogućnost individualne razlike u trajanju graviditeta (HERRING, 2014.). Pripust se odvija 30 dana nakon teljenja jer je toliko potrebno za involuciju maternice, nakon čega se javlja prvi spolni ciklusu (DISKIN i KENNY, 2016.). Pripust se uglavnom provodi „haremskim“ načinom držanja bika zajedno s kravama. Uputno je da korišteni bikovi budu licencirani i testirani. Jednogodišnji bikovi se pripuštaju na 10 krava, dvogodišnji na 20, a odrasli na 30-40 krava. Bikove se naskakivanjem na previše krava može iscrpiti i time im smanjiti reproduktivnu sposobnost što će uzrokovati više jalovih krava (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Osim prirodnog pripusta može se provoditi i umjetno osjemenjivanje (UO). UO se provodi ukoliko je stado manje obzirom na dodatan utrošak rada potreban za ovaj postupak. Praćenje i preopznavanje estrusa, zajedno sa fiksiranjem životinje iziskuje dodatan rad. UO može se koristiti zajedno sa sinkronizacijom estrusa čime se izostavlja dio praćenja pojave znakova estrusa (HERRING, 2014.).

Priprema životinja za pripust može se provoditi procjenom tjelesne kondicije (engl. *body condition score*, BCS) pojačanom prehranom i kratkoročnim odvajanjem teleta od krave. Ovim postupcima može se utjecati na skraćivanje postpartalnog anestrusa i raniju oplodnju te povećanje libida bika. Prema istraživanju SOCA i sur. (2013.) pojačana hranidba (eng. *flushing*) nakon poroda utjecala je stopu rane oplodnje, ali nije imala utjecaj na skraćivanje razdoblja anestrusa nakon teljenja. Utjecaj BCS-a i promjene istoga skratio je razdoblje anestrusa do 41 dan.  $BCS \geq 4$  znatno je utjecao na poticanje cikličke aktivnosti jajnika. Krave BCS-a između 3,5 i 4,0 koje su poboljšale BCS tijekom postpartalnog perioda su imale skraćeno vrijeme anestrusa i bolju stopu rane oplodnje i ukupne oplodnje, nego krave koje su zadržale ili smanjile BCS. Odvajanje teladi od majke i restrikcija sisanja je pozitivno utjecalo na pojavnost cikličke aktivnosti jajnika, ali nije imalo utjecaj na ranu ili ukupnu oplodnju tijekom pripusta. Drugo istraživanje govori da sisanje ne utječe direktno na anestrus tijekom postpartuma, dok potvrđuje utjecaj hranidbe i BCS-a na skraćivanje postpartalnog anestrusa i uspješnost oplodnje (DISKIN i KENNY, 2016.). Bikovi se pripremaju za pripust procjenom zdravlja, tjelesnih odlika te mjerenjem opsega testisa, nakon čega se procjenjuje kvaliteta sjemena (THUNDATHIL i sur., 2016.).



### 2.3.3. Odbiće

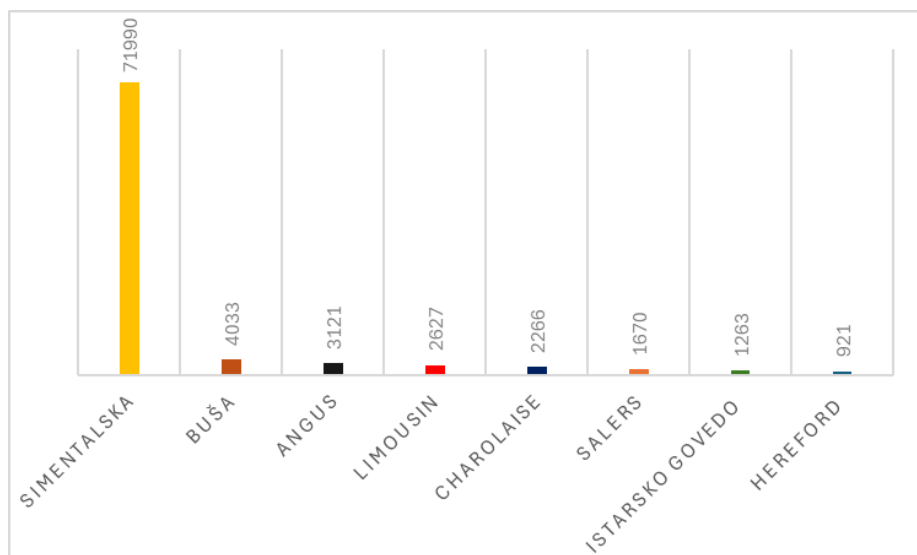
Telad se odbija u dobi od 6-9 mjeseci, a najkasnije 2 mjeseca prije teljenja zbog oporavka krave dojilje (LYNCH i sur., 2019.). Rano odbiće teladi se organizira nakon 4-5 mjeseci od teljenja zbog manjeg iscrpljivanja krave dojilje. Ranije odbiće je uputno provoditi kod prvotelki. Naglo odbiće kod teladi izaziva stres koji može imati za posljedicu razvitak bolesti te se stoga telad i krave mogu odijeliti ogradom te na taj način prilagoditi na odbiće (UOFA, 2016.). Stres je izazvan i naglom promjenom hranidbe s tekuće na krutu. Prije odbića teladi se uskraćuje mogućnost sisanja i nudi im se kvalitetna krmiva. Jedan od načina odgoja teladi je „*creep feeding*“, kada se telad prva pušta na ograđeni dio pašnjaka da pase najkvalitetniji dio pašnjaka, nakon čega se na pašnjak puštaju krave (ENRÍQUEZ i sur., 2011.). Ovim načinom pripreme za odbiće umanjuje se stres teladi.

### 2.4. Pasmine u sustavu „krava-tele“

Sustav „krava-tele“ temelji se na odlikama mesnih ili kombiniranih pasmina te njihovih križanaca. Odlike navedenih skupina pasmina su ranozrelost, brza dinamika rasta, povoljan randman trupova, dobra kvaliteta mesa te smanjena do umjerena mliječnost. Osim mesnih i kombiniranih mogu se koristiti i autohtone pasmine koje odlikuju neke druge osobine kao što su otpornost na bolesti, prilagođenost okolišu, lokalna prepoznatljivost proizvoda, ali i kasnozrelost, slabiji dnevni prirast i lošiji randman. Također je bitna lakoća teljenja određene pasmine obzirom na uređenje sustava „krava-tele“ (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.).

Mesne i kombinirane pasmine goveda veoma rano dostižu pojavu puberteta i razvoj mišićne mase. Visokim dnevnim prirastom brzo dostižu klaoničku zrelost koja je opisana randmanom (omjer mišićnog, koštanog, masnog i vezivnog tkiva) i kompozicijom trupa. Kakvoća mesa predstavlja senzoričku i nutritivnu vrijednost govedine koja se može razlikovati kod pasmina. Poboljšavanje navedenih odlika može se provoditi križanjem čistih pasmina čiji potomci ostvaruju poboljšane rezultate na temelju komplementarnog sparivanja.

Prema podacima HAPIH-a iz 2024. godine, u Hrvatskoj su najzastupljenije mesne, kombinirane i autohtone pasmine, redom: simentalska, buša, angus, šarole, limuzin, salers, istarsko govedo (Slika 6). Većina mesnih pasmina se koristi u sustavu „kravu-tele“ dok je simentalsko govedo korišteno uglavnom za mlijeko i meso. Osim navedenih pasmina držane su još pasmine hereford, obrak, škotsko-visinsko, belgijsko plavo (HAPIH, 2024.).



Slika 6. Brojnost mesnih i kombiniranih pasmina u Hrvatskoj 2023. godine (HAPIH, 2024.)

#### 2.4.1. Simentalska pasmina

Simentalska pasmina potječe iz Švicarske i pripada kombiniranom tipu goveda (Slika 7). U Hrvatskoj se prema podacima HAPIH-a nalazi oko 72 tisuća krava ove pasmine (Slika 6) što predstavlja 52 % ukupne populacije krava. Navedena popularnost u području Hrvatske, ali i srednje Europe, je zbog dominantnog korištenja za mlijeko i meso na manjim farmama (KUČEVIĆ i sur., 2019.). Simentalska pasmina je pogodna za korištenje u sustavu „krava-tele“ jer ga odlikuje prilagođenost na nešto lošije uvijete (sušna ljeta, kišna razdoblja i jake zime) i otpornost na parazite. Manjkavost pasmine je loša konformaciju nogu. Odrasli bikovi teže do 1250 kg i visine u grebenu su oko 145-155 cm, a odrasle krave 650-700 kg i u grebenu dostižu visinu oko 140 cm. Telad pri porođaju ima 35-40 kg, što omogućuje lagana teljenja (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Moguće je križanje s drugim mesnim pasminama kao što su šarole, belgijsko plavo ili limuzin, ali s bikovima koji daju manju telad (LAWLOR JR i sur., 1984.). Mliječnost u standardnoj laktaciji iznosi oko 6000- 7000 L, zbog čega bi se trebala izabirati jedinke s manjom laktacijom (do 4000 L) da se izbjegne dodatan rad za izmuzivanje krava (KHASTAYEVA i sur., 2021.). Mesni tipovi simentalske pasmine koji su poželjni u sustavu „krava-tele“ odlikuju se dobrim prirastom (1200-1500 g), visokim randmanom (62%-67%) i dobre mišićavosti lopatičnog, leđnog i sapnog dijela trupa te dobre kakvoća mesa (mramoriranost, sočnost i svijetlocrvena boja). Bezrožni genotip simentalske pasmine je pogodan za sustav krava tele zbog manje mogućnosti ozljeda jedinki tokom slobodnog držanja na ispaši (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.).



Slika 7. Krave simentalске pasmine (izvor: <https://www.agriland.ie/farming-news/simmental-the-breed-that-ticks-all-the-boxes/>)

#### 2.4.2. Angus

Puni naziv ove pasmine je Aberdeen angus. Ona potječe iz Škotske i dolazi u dvije boje koje ujedno i dijele ovu pasminu na dva podtipa, crveni i crni angus (Slika 8). Pasmina je umjerenih proporcija, bikovi dosežu visinu 140 cm i težinu 1000 kg, dok krave u grebenu 125 do 130 cm visine i 550-700 kg težine. Pasmina je genetski bezrožna (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.) i relativno je otporna te se većinu godine može držati na ispaši. Ranozrelost dovodi do nakupljanja masnih stanica u mišićju što poboljšava kakvoću mesa, stoga je izrazito povoljna pasmina za križanje (LIU i sur., 2022.). Telad pri porođaju teži oko 33 kg do 35 kg što omogućuje laka teljenja bez pomoći. Dnevni prirasti u tovu se kreću oko 1000 g/d, kod junica je nešto niže (800 g/d), a u bikova do 1200 g/d (CARRILLO i sur., 2021.).



Slika 8. Bik pasmine angus (izvor: <https://www.agroklub.com/baza-stocarstva/govedarstvo/angus-9/>)

#### 2.4.3. Šarole (franc. *Charolaise*)

Najrašireniji je predstavnik skupine intenzivnih mesnih pasmina. Potječe iz Francuske gdje je uzgojena za rad i meso. Zbog velike količine mesa na trupu pogodna je pasmina za intenzivni tov. Visina odraslih bikova je oko 160 cm, a krava 145 cm. Bikovi postižu težine od 1150 do 1600 kg, a krave od 750 do 900 kg (Slika 9). Dnevni prirast u tovu se kreće od 1300-1600 g/d (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Obzirom na visoke dnevne potrebe energije, ova pasmina je pogodna samo za sustave „krava-tele“ gdje imamo izdašne pašnjake, ali i mogućnost prihranjivanja koncentriranim žitaricama. Izrazita mesnatost, pogotovo u sapima omogućuje vrlo povoljan randman, koji iznosi oko 68% i mali postotak masti, oko 15%, što može utjecati na kakvoću mesa (TAUSSAT i sur., 2019.). Telad je razmjerno velika, oko 45 kg, iako može imati i do 60 kg pri porođaju, što često uzrokuje teška teljenja (TOUŠOVÁ i sur., 2014.).



Slika 9. Bik pasmine šarole (izvor: <https://www.agroportal.hr/uzgoj-goveda/30913>)

#### 2.4.4. Limuzin (franc. *Limousin*)

Iz istoimene francuske pokrajine potječe još jedna mesna pasmina, vrlo prilagodljiva na kontinentalnu klimu i oskudnije pašnjake obzirom na agroklimatske uvjete pokrajine Limousin. Goveda ove pasmine vrlo su skladne građe i dobro obrasla mišićjem. Bikovi u grebenu dosežu visinu do 155 cm visine, a krave do 140 cm visine, težine su oko 1000-1200kg, a krave 600-850 kg (Slika 10) (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020; WIŚNIEWSKI i sur., 2024.). Telad ove pasmine ima porođajnu težinu 35-40kg što omogućuje laka teljenja. Najznačajnija odlika limuzin pasmine je visok dnevni prirast (oko 1300g/d), dobra konverzija hrane i ranozrelost. Randman se kreće oko 68%, a kakvoća mesa je specifična zbog manje količine masti (HRISTOV i sur., 2023.).



Slika 10. Krava i tele pasmine limuzin (izvor: <https://www.sallanrealty.co.nz/post/the-limousin>)

#### 2.4.5. Salers

Salers je francuska pasmina koja potječe iz pokrajine Auvergne. To planinsko područje karakterizira surova klima, kameni teren, oskudna vegetacija, visoki rasponi temperatura tokom ljeta i duge zime. Kretanjem po tom teškom terenu goveda su razvila čvrste noge i otporne papke. Zimi jedinke razvijuju debeli i kovrčavi dlačni pokrov koji ih štiti od hladnoće i padalina (Slika 11). Pasmina je umjereno velikog okvira te bikovi dostižu visinu u grebenu do 155 cm, a težinu do 1200 kg, dok su krave u grebenu visine do 145 cm i 650-850 kg. Krave ističe majčinski instinkt, dobra mliječnost, kratko razdoblje gestacije. Tijekom laktacije mogu proizvesti više od 3000 litara mlijeka bogatog mastima i proteinima koje se u potpunosti iskoristi za othranu teleta i smanjuje potrebe za prihranom teladi. Telad pri porodu teži od 30 do 40 kg što uz krave koje imaju široke zdjelice omogućuje laka teljenja. Površinom salers krave imaju najveću zdjelicu u usporedbi s pasminama angus ili hereford. U tovu junad može priraštati do 1300 g/d. Randman je oko 60% dok je meso salers pasmine tamnije boje, manje masno, pogotovo kod teladi othranjenih mlijekom i zelenim voluminoznim krmivima, i dobrog

okusa (SERRANO i sur., 2007.). Ova pasmina je pogodna za križanje s drugim pasmina kao što su šarole ili angus (SIMAKOSKI i KARAPETKOVSKA–HRISTOVA, 2024.).



Slika 11. Bik pasmine salers (izvor: <https://mojafarma.ba/salers-goveda/>)

#### 2.4.6. Obrak (franc. *Aubrac*)

Obrak pasmina, kao i salers, potječe iz francuske regije Auvergne što ih čini veoma sličnima. Oštra klima i planinski teren su ih razvili u vrlo otpornu pasminu. Obzirom na otpornost lako se mogu prilagoditi svim vremenskim uvjetima, od hladnoće i vlage, a zbog karakterističnog krzna koje je pšenične boje lako podnosi izlaganje suncu tijekom ljeta (Slika 12). Konstitucijom su goveda srednje veličine kratkih i stabilnih nogu kod kojih bikovi dostižu visinu u grebenu od 140 cm, a krave 130 cm. Bikovi teže od 900 do 1200 kg, a krave 550 do 800 kg (MĂDESCU i sur., 2021.). Obrak goveda dobro iskorištavaju pašnjake. Sve navedeno ih čini otpornom i dugovječnom pasminom. Značajnost reproduktivnih sposobnosti ove pasmine očituje se stopom teljenja od 98% i međutelidbenim razdobljem oko 375 dana, što uz laka teljenja čini ovu pasminu pogodnom za držanje u sustavu „krava-tele“. Laka teljenja omogućuju dobra konformacija zdjelice i telad koja pri porođaju teži od 33-39 kg. Krave također imaju izražen majčinski instinkt i veoma su mirna pasmina. U laktaciju proizvedu oko

2200 litara mlijeka bogatog mastima (4,2%) koje se koristi za ishranu teleta. Telad u tovu dostiže dnevne prosjeke prirasta od 1300 g/d te pri klanju randman trupa je oko 60%. Meso je iznimne kvalitete, crvene boje, izrazito mramorirano s visokim postotkom proteina i jako ukusno (MADESCU i sur., 2023.).



Slika 12. Krave pasmine obrak (izvor: ljubaznošću kolegice Korine Ažić, dr. med. vet.)

#### 2.4.7. Buša

Buša je hrvatska autohtona pasmina čije je brojno stanje oko 4000 krava kod 380 posjednika (HAPIH, 2024.). Buša u grebenu doseže visinu oko 102-112cm s kratkim nogama i relativno kratkim trupom te teži oko 150-300kg, stoga je tjelesnom građom izrazito prilagođena krševitom terenu Like i Dalmacije (Slika 13). Dugogodišnjim držanjem na tom području oštre klime i oskudne vegetacije buša se razvila u izrazito otpornu i dugovječnu pasminu. Pasma spada u skupinu kasnozrelih, što ima za posljedicu kasnije vrijeme prvog pripuštanja (2,5 godine) i tjelesni razvoj sve do 5-6 godine. Telad pri porođaju teži oko 12-15 kg što omogućuje laka teljenja. Krava proizvodu od 800-2500 litara mlijeka. Randman mesa je 50-54% (KONJAČIĆ i sur., 2004; IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.).





Slika 13. Krava pasmine buša (izvor: <https://www.agroklub.com/baza-stocarstva/govedarstvo/busa-11/>)

#### 2.4.8. Križanci

Križanja se u uzgoju koriste dugi niz godina u svrhu poboljšanja odlika neke pasmine. Prednosti koje nastaju križanjem različitih pasmina su heterozis učinak i komplementarnost pasmina (KIRKPATRICK, 2017.). Križanja mogu biti kratkoročna ili dugoročna, uzgojna ili uporabna i kontinuirana ili diskontinuirana (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.). Određene odlike koje su vezane uz genetiku, umjereno do jako su podložne nasljeđivanju i prijenosu na sljedeću generaciju, kao npr. kakvoća trupova ili završna težina jedinki. Navedene odlike se poboljšavaju uzgojem i selekcijom u čistoj liniji, unutar pasmine, dok odlike kao fitness, dugovječnost, reproduktivnost imaju izraziti heterozis učinak (MACNEIL, 2004.). U sustavu „krava-tele“ uporabna križanja mogu poboljšati uzgoj i profit farme.

Heterozis učinak temelji se na heterozigotnosti nastaloj kod potomstva i opisuje ga poboljšanje fenotipskih preformanci naspram roditelja. Heterozigotnost potomstva nastaje uslijed homozigotnosti roditelja koji su uzgajani u čistim linijama, što dovodi do depresije uslijed mogućeg parenja u srodstvu (engl. *inbreeding depression*) (KIRKPATRICK, 2017.). Heterozis učinak može biti aditivan, dominacijski i overdominacijski (EVANS i MCPEAKE, 2004.).

Ukoliko su poznati proizvodni podaci roditelja (P1, P2) i križanih potomaka (F1), heterozis učinak se može izračunati pomoću formule (broj 2) (IVANKOVIĆ i MIJIĆ, 2020.):

$$hI = F1 - (P1 + P2) / 2 \text{ ili}$$
$$(HetUčinak; \%) = ((F1 \text{ križanci} - \text{roditelji } \Sigma) / \text{roditelji } \Sigma) \times 100 \quad (2)$$

Križanjem potomstva u svakoj sljedećoj generaciji heterozis učinak se smanjuje. Tri su oblika heterozis učinka: individualni, maternalni (majčinski) i paternalni (očinski). Individualni se mjeri kao prednost križanca nad čistokrvnom jedinkom kod odlika kao što su fitness, rast ili trup. Maternalni heterozis rezultat je prednosti križane majke u odnosu na čistokrvnu ženku u odlikama kao što su plodnost, majčinske sposobnosti i rast. Paternalni heterozis odnosi se na prednost križanog bika u odnosu na čistokrvnog bika (KIRKPATRICK, 2017.).

Komplementarnost pasmina je druga prednost koja nastaje križanjem. Opisuje se kao mogućnost da kvalitete jedne pasmine nadoknade nedostatke druge pasmine i obrnuto, odnosno da se u križancima ostvare kvalitete i jedne i druge pasmine, kao npr. kada se pripusti bik izrazite mišićavosti i rasta s kravom dobre kakvoće mesa (KIRKPATRICK, 2017.)

### **3. ZAKLJUČCI**

Sustav „krava-tele“ predstavlja ekonomski isplativ i održiv način uzgoja goveda u Hrvatskoj. Temelj uspješnosti ovoga sustava je odabir odgovarajuće pasmine prilagođene lokalnim uvjetima i resursima farme te upravljanju i organizaciji tehnoloških faza uzgoja. Sustav „krava-tele“ se zasniva na kravama mesnih pasmina ili njihovim križancima, no mogući odabir su i autohtone pasmine. Tehnološke faze uzgoja potrebno je uskladiti sa smještajem, hranidbom i sezonskim uvjetima u svrhu postizanja najveće ekonomske isplativosti i proizvodnosti farme. Značajan potencijal u sustavu „krava-tele“ predstavlja i ekološki uzgoj goveda, koji je prisutan kao sve veći trend u svijetu.

#### 4. LITERATURA

- ÅBY, B. A., L. AASS, E. SEHESTED, O. VANGEN (2012): Effects of changes in external production conditions on economic values of traits in Continental and British beef cattle breeds. *Livest. Sci.* 150, 80-93.
- ANDERSON, P. (1992): Minimizing calving difficulty in beef cattle. University of Minnesota, Minnesota Extension Service, St. Paul, Minnesota, USA. <https://hdl.handle.net/11299/207594> (18.12.2024.)
- BEAL, W. E., D. R. NOTTER, R. M. AKERS (1990): Techniques for estimation of milk yield in beef cows and relationships of milk yield to calf weight gain and postpartum reproduction. *J. Anim. Sci.* 68, 937–943.
- BOWN, M. D., P. D. MUIR, B. C. THOMSON (2016): Dairy and beef breed effects on beef yield, beef quality and profitability: a review. *New Zeal. J. Agr. Res.* 59, 174–184.
- BROWN-BRANDL, T. M. (2018): Understanding heat stress in beef cattle. *R. Bras. Zootec.* 47, e20160414.
- CARRILLO, J. A., Y. BAI, Y. HE, Y. LI, W. CAI, D. M. BICKHART, G. LIU, S. M. BARAO, T. SONSTEGARD, J. SONG (2021): Growth curve, blood parameters and carcass traits of grass-fed Angus steers. *Animal* 15, 100381.
- DISKIN, M. G., D. A. KENNY (2016): Managing the reproductive performance of beef cows. *Theriogenology.* 86, 379–387.
- DZS (2024): Broj stoke i peradi. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, Zagreb, Hrvatska. <https://podaci.dzs.hr/2024/hr/77196> (13.12.2024.)
- ENDRES, M. I., K. SCHWARTZKOPF-GENSWEIN (2018): 1 - Overview of cattle production systems. U: *Advances in Cattle Welfare.* (Tucker, C. B., Ur.), Woodhead Publishing, Duxford, 1-26.
- ENRÍQUEZ, D., M. J. HÖTZEL, R. UNGERFELD (2011): Minimising the stress of weaning of beef calves: a review. *Acta Vet. Scand.* 53, 1–8.
- EUROSTAT (2024): Bovine population - annual data. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/apro\\_mt\\_lscatl/default/table?lang=en&category=agr.apro\\_anip.apro\\_mt.apro\\_mt\\_ls](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/apro_mt_lscatl/default/table?lang=en&category=agr.apro_anip.apro_mt.apro_mt_ls) (13.12.2024.)
- EVANS, J., C. A. MCPEAKE (2004): Crossbreeding beef cattle, I, Oklahoma State University, Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Stillwater, Oklahoma, USA. <https://extension.okstate.edu/fact-sheets/print-publications/afs/crossbreeding-beef-cattle-1-afs-3150.pdf> (19.12.2024.)

FUNSTON, R. N., E. E. GRINGS, A. J. ROBERTS, B. T. TIBBITTS (2016): Invited Review: Choosing a calving date. *Prof. Anim. Sci.* 32, 145–153.

HAPIH (2024): *Govedarstvo - godišnje izvješće za 2023. godinu*. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Osijek, Hrvatska, 2024.

HAPIH (2024): *Uputa za uzgajivače mesnih pasmina goveda*, Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Osijek, Hrvatska, 2024.

HERRING, A. D. (2014): *Beef cattle production systems*. CABI Publishing, Boston, str. 81-158.

HOCQUETTE, J.-F., M.-P. ELLIES-OURY, M. LHERM, C. PINEAU, C. DEBLITZ, L. FARMER (2018): Current situation and future prospects for beef production in Europe — A review. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 31, 1017–1035.

HORNICK, J.-L., C. VAN EENAEME, O. GÉRARD, I. DUFRASNE, L. ISTASSE (2000): Mechanisms of reduced and compensatory growth. *Dom. Anim. Edocrinol.* 19, 121–132.

HOZÁKOVÁ, K., K. VAVRIŠÍNOVÁ, P. NEIRUREROVÁ, J. BUJKO (2020): Growth of beef cattle as prediction for meat production: A review. *Acta Fytotechn. Zootechn.* 23, 58-69.

HRISTOV, M., N. MARKOV, T. DIMITROVA, L. MONDESHKA, S. STOYCHEVA (2023): Limousin breed—creation, approval, specifications and challenges. *Review. Scientific Papers. Series D. Animal Science.* 66, 308 - 315.

IVANKOVIĆ, A., P. MIJIĆ (2020): *Govedarstvo*. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb, str. 367-383

KAMBER, A., N. KELAVA UGARKOVIĆ, Z. PRPIĆ, M. PEĆINA, M. KONJAČIĆ (2021): Ekološki uzgoj goveda sustavom krava-tele u Hrvatskoj. *Proceedings of 56. Croatian and 16. International Symposium on Agriculture*, 5.-10. rujna, Vodice, str. 605–609.

KENNY, D. A., C. FITZSIMONS, S. M. WATERS, M. MCGEE (2018): Invited review: Improving feed efficiency of beef cattle—the current state of the art and future challenges. *Animals* 12, 1815–1826.

KHASTAYEVA, A. Z., V. S. ZHAMUROVA, L. A. MAMAYEVA, A. T. KOZHABERGENOV, N. Z. KARIMOV, K. M. MURATBEKOVA (2021): Qualitative indicators of milk of Simmental and Holstein cows in different seasons of lactation. *Vet. World* 14, 956-963.

KIRKPATRICK, F. D. (2017): *Crossbreeding in beef cattle*. University of Tennessee, Institute of Agriculture, Knoxville, Tennessee, USA, W 471.

KNEŽEVIĆ, M., G. PERČULIJA, K. BOŠNJAK, J. LETO, M. VRANIĆ (2005): Tehnološko-tehničke osnove sustava krava tele. *Stočarstvo* 59, 443–450.

KONJAČIĆ, M., A. IVANKOVIĆ, P. CAPUT, P. MIJIĆ, D. PRANIĆ (2004): Busha in croatia. *Stočarstvo* 58, 163–177.

KUČEVIĆ, D., T. PAPOVIĆ, V. TOMOVIĆ, M. PLAVŠIĆ, I. JAJIĆ, S. KRSTOVIĆ, D. STANOJEVIĆ (2019): Influence of farm management for calves on growth performance and meat quality traits duration fattening of Simmental bulls and heifers. *Animals* 9, 941.

LAWLOR JR, T. J., D. D. KRESS, D. E. DOORNBOS, D. C. ANDERSON (1984): Performance of crosses among Hereford, Angus and Simmental cattle with different levels of Simmental breeding. I. Preweaning growth and survival. *J. Anim. Sci.* 58, 1321–1328.

LIU, J., M.-P. ELLIES-OURY, L. PANNIER, D. GRUFFAT, D. DURAND, F. NOEL, B. SEPCHAT, I. LEGRAND, S. PRACHE, J.-F. HOCQUETTE (2022): Carcass characteristics and beef quality of young grass-fed Angus x Salers bovines. *Foods* 11, 2493.

LYNCH, E., M. MCGEE, B. EARLEY (2019): Weaning management of beef calves with implications for animal health and welfare. *J. Appl. Anim. Res.* 47, 167–175

MACNEIL, M. D. (2004): Beef cattle management: Crossbreeding. U: *Encyclopedia of Animal Science*. (Bell, A. W., W. G. Pond, Ur.), CRC Press, New York, str. 61-65.

MĂDESCU, B. M., R. LAZĂR, M. M. CIOBANU, P. C. BOIȘTEANU (2021): Morfo-productive characteristics of aubrac cattle breed: a sistematic review. *Scientific Papers. Series D. Animal Science.* 64, 260 - 265.

MADESCU, B.-M., R. LAZAR, A. C. MATEI, P. C. BOISTEANU (2023): Research on the economic advantages of breeding aubrac beef cattle: a review. *Scientific Papers. Series D. Animal Science.* 66, 331 - 341.

MURRAY, C. F., L. J. FICK, E. A. PAJOR, H. W. BARKEMA, M. D. JELINSKI, M. C. WINDEYER (2016): Calf management practices and associations with herd-level morbidity and mortality on beef cow-calf operations. *Animal* 10, 468–477.

MWANGI, F. W., E. CHARMLEY, C. P. GARDINER, B. S. MALAU-ADULI, R. T. KINOBE, A. E. O. MALAU-ADULI (2019): Diet and genetics influence beef cattle performance and meat quality characteristics. *Foods* 8, 648.

PARK, R. M., M. FOSTER, C. L. DAIGLE (2020): A scoping review: the impact of housing systems and environmental features on beef cattle welfare. *Animals* 10, 565.

PERRY, G. A., J. C. DALTON, T. W. GEARY (2011): Management factors influencing fertility in beef cattle breeding programmes. *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*, 31. kolovoza- 1. rujna, Joplin, Missouri, USA.

PERSSON WALLER, K., Y. PERSSON, A.-K. NYMAN, L. STENGÄRDE (2014): Udder health in beef cows and its association with calf growth. *Acta Vet. Scand.* 56, 1–8.

PFUHL, R. A. L. F., O. L. A. F. BELLMANN, C. KÜHN, F. R. I. E. D. R. I. C. H. TEUSCHER, K. ENDER, J. WEGNER (2007): Beef versus dairy cattle: a comparison of feed conversion, carcass composition, and meat quality. *Arch. Anim. Breed.* 50, 59–70.

PSU (2020): Agricultural Alternatives – Beef Cow-calf Production. The Pennsylvania State University, Penn State College of Agricultural Sciences research and extension, University Park, Pennsylvania, USA. <https://extension.psu.edu/beef-cow-calf-production> (14.12.2024.)

SERRANO, E., P. PRADEL, R. JAILLER, H. DUBROEUCQ, D. BAUCHART, J.-F. HOCQUETTE, A. LISTRAT, J. AGABRIEL, D. MICOL (2007): Young Salers suckled bull production: effect of diet on performance, carcass and muscle characteristics and meat quality. *Animal* 1, 1068–1079.

SIMAKOSKI, D., V. KARAPETKOVSKA–HRISTOVA (2024): Promoting Genetic Variation: Enhancing Breeding Diversity in Sa-leers Beef Cattle. *IJBLS* 3, 275–282.

SITZ, T., H. DELCURTO-WYFFELS, M. VAN EMON, S. WYFFELS, K. RETALLICK, E. TARPOFF, K. KANGAS, T. DELCURTO (2023): Importance of foot and leg structure for beef cattle in forage-based production systems. *Animals* 13, 495.

SOCA, P., M. CARRIQUIRY, D. H. KEISLER, M. CLARAMUNT, M. DO CARMO, J. OLIVERA-MUZANTE, M. RODRÍGUEZ, A. MEIKLE (2013): Reproductive and productive response to suckling restriction and dietary flushing in primiparous grazing beef cows. *Anim. Prod. Sci.* 53, 283–291.

TAUSSAT, S., R. SAINTILAN, D. KRAUSS, D. MAUPETIT, M.-N. FOUILLOUX, G. RENAND (2019): Relationship between feed efficiency and slaughter traits of French Charolais bulls. *J. Anim. Sci.* 97, 2308–2319.

THUNDATHIL, J. C., A. L. DANCE, J. P. KASTELIC (2016): Fertility management of bulls to improve beef cattle productivity. *Theriogenology* 86, 397–405.

TOUŠOVÁ, R., J. DUCHÁČEK, L. STÁDNÍK, M. PTÁČEK, J. BERAN, (2014): The effect of selected factors on the growth ability of Charolais cattle. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun.* 62, 255–260.

UOFA (2016): Beef Cattle Production. University of Arkansas, United States Department of Agriculture, and County Governments Cooperating, Little Rock, Arkansas, USA, MP184.

WIŚNIEWSKI, K., M. ŚWIĄTEK, J. KRÓL, B. KUCZYŃSKA (2024): The nutritional value of beef from Polish Red and Limousin cattle breeds maintained by an extensive production system. *Arch. Anim. Breed.* 67, 259–269.

## 5. SAŽETAK

### Tehnologija proizvodnje u sustavu „krava-tele“

Niko Popović

Sustav „krava-tele“ predstavlja dio govedarske proizvodnje te se ističe kao ekonomski isplativ i održiv oblik proizvodnje mesa, posebno u regijama s ograničenim resursima za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju kao što su određeni dijelovi Hrvatske. Ovaj sustav temelji se na ekstenzivnom korištenju pašnjačkih površina uz minimalna ulaganja u hranidbu i držanje životinja. Hranidba je organizirana tijekom ljeta napasivanjem životinja slobodno ili na pregonima uz moguća dohranjivanje voluminoznim i krepkim krmivima. Životinje se drže slobodno na pašnjacima većinu godine što utječe na povećanu dobrobit jedinki i smanjuje ulaganja. Tijekom zime potrebne su prikladne nastambe za držanje životinja. Ključne odrednice uspjeha ovog sustava uključuju pravilno upravljanje tehnološkim fazama, poput teljenja, pripusta i odbića teladi te odabir odgovarajućih pasmina prilagođenih lokalnim uvjetima i resursima. Pasmine pogodne za sustav „krava-tele“ su mesne, kao angus, limuzin, šarole, salers i obrak, ili kombinirane kao simentalska te autohtone pasmine poput buše. Križanje pasmina služi kao dobar alat za poboljšanje odlika jedinki na temelju heterozis učinka što povećava proizvodne i reproduktivne performanse. Također potrebno je koristiti i druge metode procjene i selekcije u svrhu kvalitetnijeg upravljanja sustavom „krava-tele“.

**Ključne riječi:** sustav „krava-tele“, pasmine, upravljanje, tehnološke faze



## 6. *SUMMARY*

### Technology of cow-calf production system

Niko Popović

The “cow-calf” system represents a significant part of cattle production and stands out as an economically viable and sustainable method of meat production, especially in regions with limited resources for intensive agricultural production, such as certain parts of Croatia. This system is based on extensive utilization of grazing areas with minimal investment in feeding and animal management. Feeding is organized during the summer by grazing the animals freely or in rotational paddocks, with possible supplementation of roughage and concentrated feed. Animals are kept freely on pastures most of the year, which enhances animal welfare and reduces costs. During winter, appropriate shelters may be useful for keeping livestock. Key determinants of the success of this system include proper management of technological phases such as calving, breeding, and weaning, as well as selecting suitable breeds adapted to local conditions and resources. Breeds suitable for the “cow-calf” system include beef breeds such as Angus, Limousin, Charolaise, Salers, and Aubrac, or dual-purpose breeds like Simmental, as well as local breeds like Buša. Crossbreeding serves as an effective tool for improving the characteristics of individuals based on the heterosis effect, which enhances both productive and reproductive performance. Additionally, other methods of evaluation and selection should be applied to ensure more efficient management of the “cow-calf” system.

**Key words:** „cow-calf“ system, breeds, management, technological phases

## **7. ŽIVOTOPIS**

Rođen sam 28.4.1999. godine u Zagrebu gdje sam pohađao osnovnu školu i II. gimnaziju. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu sam upisao 2018. godine. Tijekom cijelog vremena studiranja sudjelovao sam u djelovanju udruge SPORTVEF te kao student demonstrator jednu godinu u nastavi na Zavodu za farmakologiju i toksikologiju i jednu na Zavodu za bolesti peradi. Na 5. godini studija odabrao sam usmjerenje Farmske životinje i konji. Stručnu praksu sam odradio u Veterinarskoj stanici Velika Gorica.