

# Odlike ponašanja goveda u različitim uvjetima hranidbe

---

**Prakatur, Marta**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:890037>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-14**



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  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Marta Prakatur

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Smjer Hranidba domaćih životinja

**ODLIKE PONAŠANJA GOVEDA U RAZLIČITIM UVJETIMA HRANIDBE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2022.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marta Prakatur

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Smjer Hranidba domaćih životinja

**ODLIKE PONAŠANJA GOVEDA U RAZLIČITIM UVJETIMA HRANIDBE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2022.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Marta Prakatur

Diplomski sveučilišni studij Zootecnika

Smjer Hranidba domaćih životinja

**ODLIKE PONAŠANJA GOVEDA U RAZLIČITIM UVJETIMA HRANIDBE**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Matija Domaćinović, predsjednik
2. prof. dr. sc. Pero Mijić, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Tina Bobić, član

**Osijek, 2022.**

## SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA O PONAŠANJU GOVEDA .....                            | 2  |
| 2.1. Glad i pothranjenost.....   | 4  |
| 2.2. Utjecaj gustoće naseljenosti objekta na obrasce ponašanja goveda .....    | 5  |
| 2.3. Ponašanje goveda pri defekaciji na ispaši.....                            | 5  |
| 2.4. Učinci prezentacije krme i dodavanja tekuće hrane na bazi melase.....     | 6  |
| 2.5. Utjecaj dobi i spola na hranidbeno ponašanje goveda.....                  | 7  |
| 2.6. Utjecaj vanjskih i endogenih čimbenika na ponašanje mliječnih krava ..... | 8  |
| 3. RAZVOJ PONAŠANJA GOVEDA .....   | 10 |
| 3.1. Vrste učenja .....  | 12 |
| 3.2. Sustav znakova .....  | 13 |
| 3.3. Hijerarhija .....   | 14 |
| 3.4. Pokazatelji ponašanja loše dobrobiti životinje.....                       | 15 |
| 3.5. Stereotipno ponašanje .....   | 16 |
| 3.6. Kretanje životinja.....   | 17 |
| 3.7. Reakcija goveda na stres .....  | 19 |
| 3.8. Osjetila goveda .....   | 20 |
| 3.9. Socijalno ponašanje .....   | 24 |
| 4. PONAŠANJE GOVEDA TIJEKOM HRANIDBE .....                                     | 26 |
| 4.1. Razlike u ponašanju tijekom hranjenja .....                               | 29 |
| 4.2. Strategije traženja hrane.....  | 34 |
| 4.3. Neofobija prema hrani .....   | 35 |
| 4.4. Načini hranidbe.....  | 36 |
| 4.4.1. Hranidba na paši .....  | 36 |
| 4.4.2. Hranidba u zatvorenom .....   | 38 |
| 4.4.3. Mane vezane za hranu .....  | 39 |
| 4.5. Ponašanje goveda tijekom odmora .....                                     | 39 |
| 4.6. Krmiva u hranidbi goveda .....  | 40 |
| 4.7. Hranidba prema namjeni uzgoja .....                                       | 41 |
| 4.7.1. Hranidba mliječnih krava .....  | 41 |
| 4.7.2. Hranidba teladi .....   | 43 |
| 4.7.3. Hranidba junica.....  | 46 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.7.4. | Hranidba goveda za tov .....           | 47 |
| 4.7.5. | Hranidba bikova .....                  | 49 |
| 5.     | ZAKLJUČAK .....                        | 51 |
| 6.     | POPIS LITERATURE .....                 | 52 |
| 7.     | SAŽETAK.....                           | 56 |
| 8.     | SUMMARY .....                          | 57 |
| 9.     | POPIS SLIKA .....                      | 58 |
| 10.    | POPIS TABLICA .....                    | 59 |
|        | TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA ..... | 60 |
|        | BASIC DOCUMENTATION CARD .....         | 61 |

## **1. UVOD**

Etologija kao znanost počela se sve više primjenjivati tijekom 20. stoljeća kada se povećao interes znanstvenika za istraživanjem i proučavanjem ponašanja pojedine vrste životinja. Tako u današnje vrijeme možemo pronaći veliki broj zabilježenih informacija o ponašanju životinja. Svaki oblik ponašanja goveda povezan je sa njegovim fiziološkim stanjem. Za vrhunsku proizvodnju i visoku dobrobit goveda moramo poznavati njihovo urođeno ponašanje. Osim urođenog ponašanja potrebno je poznavati i njihovo stečeno ponašanje a to možemo dobiti svakodnevnim promatranjem goveda. Ponašanje nam je dobar pokazatelj zdravstvenog stanja, dobrobiti te proizvodnih osobina. Primjenom različitih metoda u proučavanju ponašanja moguće je utvrditi čemu su goveda sklona, čemu teže, što je za njih ugodno, a što neugodno i na osnovu dobivenih rezultata osmisliti ili isplanirati takav odgojni program koji će životinji osigurati očuvanje zdravlja i dobrobiti.

Cilj ovog rada je opisati i kritički prokomentirati neke opće i posebne obrasce ponašanja goveda u različitim situacijama i okruženjima. Središnji dio rada će se odnositi proučavanje ponašanja različitih kategorija uzrasta i proizvodnih namjena goveda tijekom hranidbe, odnosno kako različiti oblici hranidbe mogu imati utjecaje na ponašanje goveda.

## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA O PONAŠANJU GOVEDA

Etologija (grč. ethos – običaj, narav, karakter; logos – znanost) je znanost koja se bavi proučavanjem ponašanja životinja. Ponašanje podrazumijeva sve uočljive aktivnosti životinje, uključujući i fazu mirovanja, a posljedica je djelovanja podražaja iz životne sredine (vanjski podražaji) i/ili podražaja koji potječu iz samog organizma (unutarnji podražaji) (Pavičić i sur.,2006.).

Ponašanje, odnosno etologija goveda temelji se na urođenom i stečenom ponašanju, a prati jedinku od rođenja pa sve do smrti. Ponašanje jedinke tijekom njenog života odvija se u raznim varijacijama i ovisi o utjecaju različitih genetskih i okolišnih čimbenika. Postoje razdoblja kada je ponašanje statično (traje neko vrijeme i ne mijenja se), a postoje isto tako i razdoblja kada prvotno ponašanje zamjenjuje neko drugo, izazvano nekim čimbenikom. Osim njihovih prirodnih promjena, tu su i promjene uzrokovane udomaćivanjem, te promjene ponašanja kao posljedica tehnologije proizvodnje. Ponašanje životinja pa tako i goveda očituje se kroz govor tijela. Govorom tijela goveda komuniciraju jedni s drugima, a sastoji se od sustava znakova. Osim govora tijela tu je i zvučna komunikacija, odnosno glasanje koje se sastoji od različitih sustava zvukova. Ako farmer razumije određeno ponašanje goveda tada uveliko sebi olakšava rad i manipulaciju sa životinjom, odnosno može pomoći sebi u predviđanju njihovih reakcija i sprječavanju mogućih ozljede. U njihovim međusobnim odnosima uspostavljena je hijerarhija po kojoj su podijeljeni na dominantne i manje dominantne jedinke, odnosno na visoko rangirane, srednje rangirane i nisko rangirane.

Stečeno ponašanje definira se pojmom ontogeneza, koja ustvari označava razvoj jedinke. Ovaj razvoj predstavlja preusmjereno ponašanje životinja vlastitim iskustvom (poput lizanja, sjedenja i sl.). Filogeneza označava razvoj cijele pasmine koje je urođeno i specifično za vrstu, a definirano je još u genomu (kao motoričke aktivnosti). Ova dva ponašanja konstantno se prepliću prateći životinju sve do smrti. Tako tele dolaskom na svijet promatra majku i uči određena ponašanja poput kretanja, jedenja, pijenja i sl., te kombinacijom motoričkih sposobnosti i iskustva tele stječe određeno ponašanje. Goveda tijekom odrastanja, uče i usvajaju oblike ponašanja kroz igru i promatranjem drugih jedinki iste vrste. Razumijevanje ponašanja svoje vrste jedan je od ključnih čimbenika za opstanak i preživljavanje. Goveda koja razumiju što se događa u njihovom okolišu i koja mogu predvidjeti događaje, bolje su prilagođena proizvodnim uvjetima i različitim situacijama.



Svako ponašanje sastoji se od više radnji za čije je pokretanje potrebna određena radnja i motivacija. Kako bi razumjeli ponašanje goveda također je potrebno razumjeti i njihovu motivaciju. Motivacija ustvari predstavlja snagu samog organizma s ciljem izražavanja određenog ponašanja (primjerice: motivi mogu biti glad i žeđ, strah, porivi za parenjem). Motivacija ne uključuje naučene, tj. stečene oblike ponašanja, već urođene reakcije koje mogu biti izmijenjene, odnosno usmjerene nekim unutarnjim (hormonski status životinje) ili vanjskim podražajima (toplina, društveni čimbenici), odnosno njihovim interakcijama. Pritom urođeno ponašanje obilježavaju tri faze: nagonsko ponašanje vezano uz traženje određenog cilja (hrane, vode, partnera), početak ponašajnih aktivnosti s obzirom na pronađeni cilj – konzumacijski čin (hranjenje, napajanje, parenje) i faza smirivanja nakon završetka aktivnosti (Pavičić i sur., 2006.).

Osim toga, kada govorimo o urođenom ponašanju treba istaknuti kako je ono naizgled jednostavno ali po prirodi je vrlo kompleksno. Goveda mogu izraziti složeno i naizgled ciljano ponašanje bez prethodne mogućnosti učenja. Svaka jedinka nasljeđuje određene oblike, odnosno urođene ili instinktivne oblike ponašanja. Instinkt je niz refleksa koji se može, ali i ne mora odvijati po strogom redoslijedu. Instinktivne kretnje i radnje su, doduše, urođene, međutim podvrgnute su zajedno s organizmom životinje postupku sazrijevanja. Instinkti se, u pravilu, smatraju strogo autonomnima i ne mogu se poništiti drugim okidačem. Što je životinja manje udomaćena, to je instinkt izraženiji. Prirođeni okidač može biti optičke, akustične, olfaktorne i motoričke prirode. Djeluje tako da životinja na pojedini okidač reagira određenom radnjom, koja je smisljena u cilju održanja vrste. Takav se sustav u cijelosti naziva urođenim okidačkim mehanizmom (Pavičić i sur., 2006.).

Stečeni (naučeni) oblici ponašanja nastaju iskustvom životinje. Naime, život i opstanak životinje u određenom okolišu uvjetovan je izražavanjem oblika ponašanja stečenih prethodnim iskustvom. Učenje ovisi o mogućnosti pamćenja, a predstavlja kapacitet mozga životinje da određene informacije zadrži stanovito vrijeme u obliku tzv. zapisa i da na istu informaciju odgovara istom reakcijom. Pamćenje se oblikuje kroz dvije odvojene faze, a to su: kratkotrajno i dugotrajno pamćenje. Kada promatramo krave možemo uočiti da je za njih nužno naučiti kamo treba ići na mužnju, koja je krava ispred nje te gdje se nalazi hrana. Opća funkcija učenja jest prilagodba okolišu radi preživljavanja (Pavičić i sur., 2006.).

## 2.1. Glad i pothranjenost

Glad je određena energetske statusom organizma životinje, ali ona se također može pojaviti i tijekom potrebe za nekim nutrijentima koji su najčešće u određenom nedostatku. Najbolji primjer se može vidjeti kod današnjih suvremenih mliječnih pasmina krava koje imaju znatno veće potrebe za hranjivim tvarima u odnosu na niskoproizvodne autohtone pasmine (Tablica 1.). Razlog ovakve povećane potrebe za krmivima je veća proizvodnja mlijeka kod mliječnih pasmina. Međutim, tu postoje i određeni nedostaci koji se ogledaju kroz povećanu pojavnost različitih bolesti i kraćim životnim vijekom. Najčešće bolesti koje se javljaju su mastitis, ketoza, acidoza i dr. Kao rezultat toga, prosječan broj laktacija je tri do četiri kod suvremenih udomaćenih krava, dok kod autohtonih i divljih krava životni vijek može biti i više od 10 laktacija. Uporaba umjetnih gnojiva i razvoj mehaniziranog konzerviranja i tehnika hranjenja silažom uvelike je omogućilo adekvatnu hranidbu krava tijekom zime. Poboljšana sposobnost hranjenja krava zimi omogućila je kravama telenje tijekom cijele godine, stvarajući najveće potrebe za hranjivim tvarima zimi, kada se obrok može točnije formulirati nego kada su krave na pašnjaku. Tijekom ranog razdoblja laktacije, tjelesne rezerve masti, bjelančevina i minerala koriste se za odražavanje visokih prinosa mlijeka. Povećanje koncentracije hranjivih tvari, hranjenjem obrocima visoko energetske žitarice, povećava brzinu probave i omogućuje veći unos. Primarni cilj u hranidbi goveda je održavanje konstantnih idealnih uvjeta u buragu (Phillips, 2002.).

Tablica 1. Usporedba proizvodnje mlijeka kod divljih i modernih udomaćenih mliječnih krava (Phillips, 2002.)

| Promatrani parametar               | Divlja  | Udomaćena     |
|------------------------------------|---------|---------------|
| Proizvodnja mlijeka (litara/dan)   | 8 - 10  | 30 – 50       |
| Broj mužnji po danu                | 4 - 6   | 2 – 3         |
| Prinos po mužnji (litara)          | 1 – 2,5 | 10 – 25       |
| Ukupni laktacijski prinos (litara) | <1000   | 6000 – 12 000 |

## **2.2. Utjecaj gustoće naseljenosti objekta na obrasce ponašanja goveda**

U jednom istraživanju Winckler i sur. (2015.) su pokazali kako pristup manjem broju boksova za goveda znatno smanjuje vrijeme provedeno u ležanju. Krave su tijekom dana manje vremena provele ležeći pa su više vremena provele u drugim aktivnostima. Kada je prostor bio gusto naseljen krave su više vremena provele stojeći, između dva reda boksova, između hranilice, ali nisu promijenili vrijeme koje su proveli u hranjenju. Veća je vjerojatnost da će krave istisnuti jedna drugu iz boksova pri većoj gustoći, odnosno pri većem broju jedinki. Krave koje su bile manje uspješne u istiskivanju drugih provodile su veći dio svog vremena ležeći tijekom dana kada su bile preopterećene, što ukazuje da je ležanje tijekom tog vremena manje poželjno.

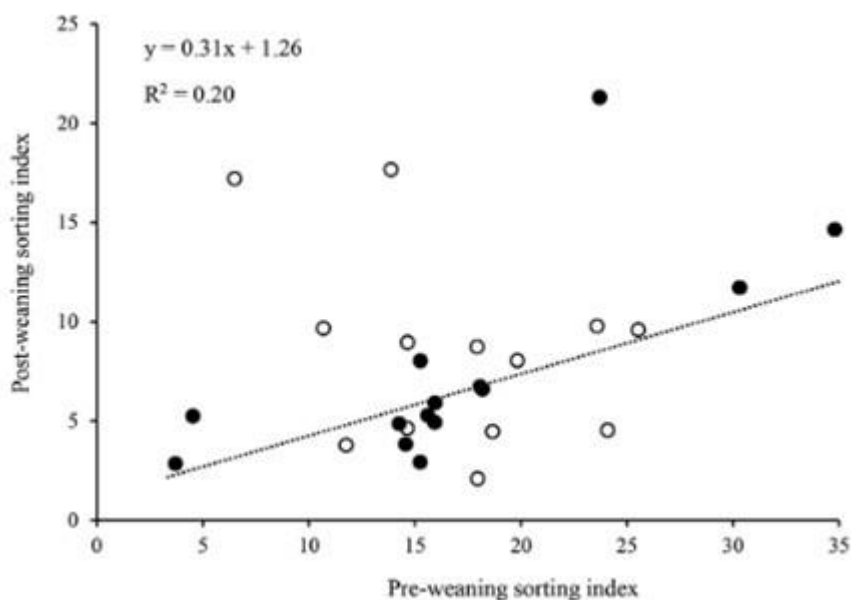
U jednom istraživanju (Wierenga, 2003.) proučavano je sedam skupina mliječnih krava držanih u boksovima. Unutar tih skupina uočeno je kako postoje stabilni odnosi dominacije, ali također se pokazalo da su 41,1% svih parova, oba člana zamijenila jedan drugoga. Sustav držanja (stalci za hranjenje i boksovi) i upravljanje (natrpanost) uvelike utječu na pojavu uspješnih premještanja od strane podređene krave. Prigoda da krava dobije resurse (primjerice hranu ili mjesto za ležanje) mogu se samo ograničeno predvidjeti i to na temelju njezine vrijednosti dominacije.

## **2.3. Ponašanje goveda pri defekaciji na ispaši**

Unatoč velikom izbjegavanju ispaše u blizini gnojišta, tradicionalno se smatralo kako goveda ne izbjegavaju tjelesni kontakt s izmetom, bez obzira na rizik od bolesti. Malo se zna o ponašanju mliječnih krava koje se drže na pašnjacima u vrijeme defekacije i stoga je promatrano ponašanje 40 holstein-frizijskih krava na pašnjacima 6 sati svaki dan između jutarnje i poslijepodneve mužnje tijekom ukupno 24 sata. U svim zabilježenim slučajevima, 383 jedinke su stajale, a 54 su hodale dok su defecirale. Aktivnost je pokazala kako su krave najčešće obavljale nuždu za vrijeme statičnih aktivnosti (poput ležanja ili ispaše). Hodanje tijekom defekacije najvjerojatnije se događalo kada su krave istovremeno bile uključene u 'aktivno' stanje, poput odlaska na pojilo ili sustizanja stada. Općenito, stajanje radi obavljanja nužde i kretanje naprijed bio je prevladavajući obrazac ponašanja mliječnih krava na pašnjaku, bez obzira na aktivnost. Izbjegavanje tjelesne kontaminacije svježim izmetom pokazalo se u svim promatranim situacijama (Whistance i sur., 2011.).

## 2.4. Učinci prezentacije krme i dodavanja tekuće hrane na bazi melase

Horvath i sur. (2021.) proveli su istraživanje u kojem je cilj bio ispitati učinke uključivanja tekuće hrane na bazi melase na probiranje mješovitih obroka startera i sijena, te usporediti hranjivi sastav obroka koji su konzumirala telad kojoj su ponuđeni sijeno i starter prema različitim prezentacijama krmne smjese. U pokusu su sudjelovala muška i ženska holstein telad koja su u prvih osam tjedana života bila izložena jednom od tri načina hranidbe: starter i sijeno u odvojenim kantama, mješovita hranidba od 80% startera i 20 % sijena ili mješovita hranidba koja sadrži isti omjer startera i sijena, uz uključivanje 10 % tekuće melase.



Slika 1. Povezanost između indeksa probiranja tijekom razdoblja prije odbića (prosječno kroz 4. i 6. tjedan) i probiranja tijekom razdoblja nakon odbića (8. tjedan) (Horvath i sur., 2021.)

Unos suhe tvari i prosječni dnevni prirast nisu se razlikovali među tretmanima. Tijekom razdoblja prije odbića, dodavanje melase u mješovitu hranu nije utjecalo na opseg probiranja krmne smjese, pri čemu su telad koja su dobivala oba mješovita obroka, u prosjeku, probirala u korist startera, u odnosu na sijeno. Nakon odbića, dodavanje melase imalo je trend smanjenja opsega probiranja hrane, iako su telad u oba tretmana ustrajala u probiranju za starter, a ne sijeno. U svim tretmanima je postojala povezanost između opsega probiranja hrane prije i nakon odbića, što ukazuje na stupanj dosljednosti svake

jedinke (teleta) u ponašanju pri probiranju. Telad koja su dobivala starter i sijeno odvojeno su konzumirala hranu koja se sastojala od približno 18 do 19 % sijena prije odbijanja i 14% sijena nakon odbijanja, i općenito su imala veći unos vlakana i manji unos ugljikohidrata bez vlakana u usporedbi s teladi koja su dobivala mješovitu hranu. Ovi rezultati pokazuju kako je dodavanje melase neznatno smanjilo probiranje samo tijekom razdoblja nakon odbića. U prosjeku, telad koja su dobivala oba mješovita obroka izbirala su svoju hranu u korist startera, a ne sijena, što je odražavalo odabir hranidbe prikazan kod teladi kojima su sijeno i starter davani odvojeno.

## **2.5. Utjecaj dobi i spola na hranidbeno ponašanje goveda**

Puzio i sur. (2019.) proveli su istraživanje u kojem je cilj bio utvrditi učinke dobi i spola (bikova naspram kastriranih junadi, odnosno volova) na parametre hranidbenog ponašanja kod mladih tovnih goveda hranjenih travnom silažom. Istraživanje je provedeno na 180 tovnih junadi u dobi od 7 do 18 mjeseci. Pokusni materijal činilo je 90 bikova proizvedenih komercijalnim križanjem poljskih holstein-frizijskih krava s bikovima charolais, limousin i hereford (30 životinja svake pasmine) i 90 volova istih genotipova. Životinje su imale pristup i hranidbu s travnom silažom po volji, dok se koncentrat davao odvojeno u posebnim stanicama i to u količini 2 kg po životinji dnevno. Podaci o posjeti boksovima i unosu pojedene silaže za sve pokusne životinje bilježeni su pojedinačno korištenjem sustava kontrole unosa grube hrane (5 boksova za hranu na 15 životinja).

Dob i spol (bik prema junadi) značajno su utjecali na hranidbeno ponašanje tovnih junadi. Učestalost posjeta ležaju i učestalost obroka se smanjila, dok je stopa hranjenja silažom, te prosječno trajanje i veličina jednog obroka rasla s dobi. Dolazak na ležaj i učestalost obroka bili su veći u junadi nego u bikova (49,1 prema 37,4 posjeta/dan, odnosno 8,63 prema 7,99 obroka/dan). Dnevno vrijeme hranjenja bilo je dulje u mladim volova nego u bikova (102,3 prema 100,3 min/d, respektivno), ali je brzina hranjenja silažom bila manja u mladim volova, te su njihovi obroci bili manji po veličini i kraći po trajanju. Dnevni unos suhe tvari silaže bio je veći u bikova nego u volova (4,62 prema 4,47 kg/dan, respektivno). Rezultati ovog istraživanja pokazuju da su dob i spol (bik naprema junadi) značajno utjecali na hranidbeno ponašanje tovnih junadi (Tablica 2.).

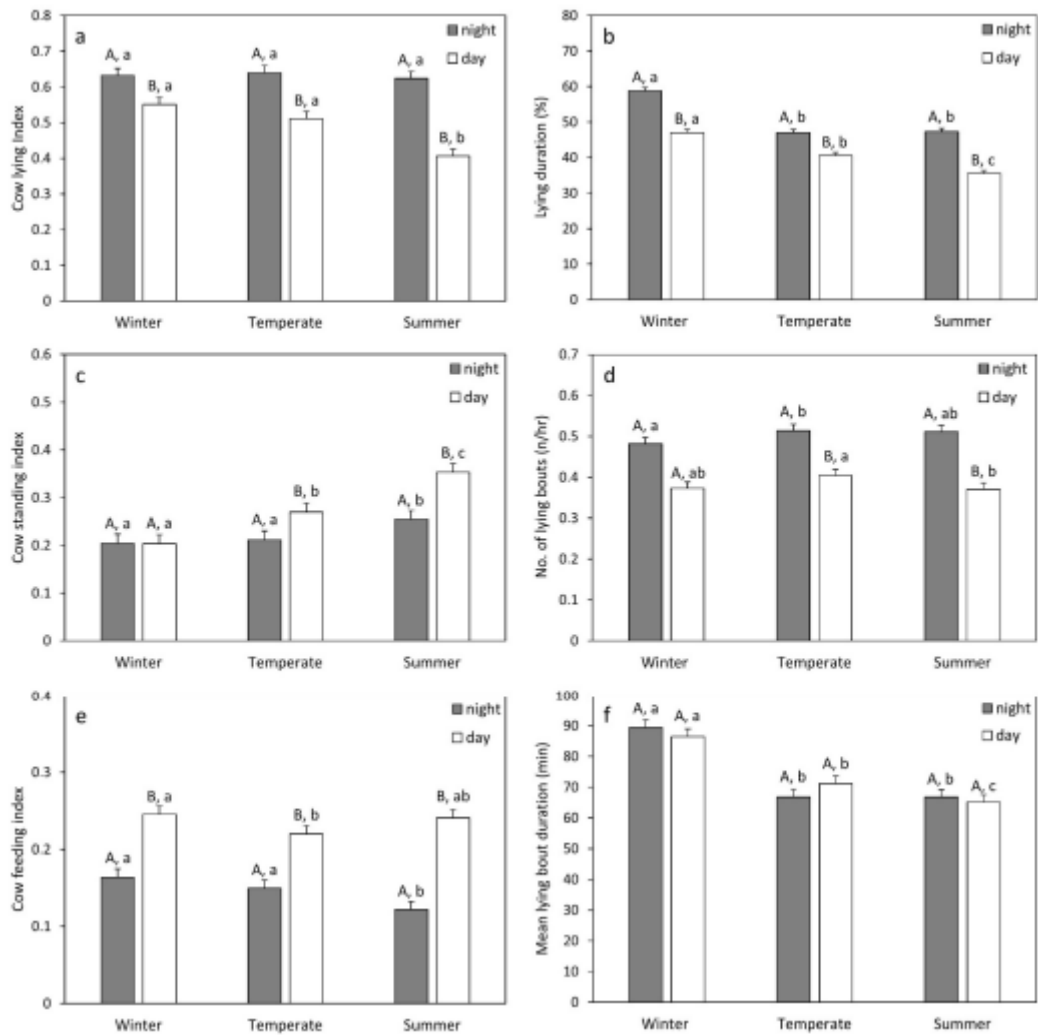
Tablica 2. Učinak dobi i spola (bik naspram junadi) na hranidbeno ponašanje mladih tovnih goveda (Puzio i sur., 2019.)

|  | Dob (mjeseci) |            |            | Spol (bik vs mladi vol) |              |
|--|---------------|------------|------------|-------------------------|--------------|
|  | 7-10          | 11-14      | 15-18      | Bikovi                  | Mladi volovi |
| Broj životinja                                   | 180           | 178        | 175        | 90                      | 90           |
| Prosječni dnevni prirast (g <sup>*d</sup> )      | 905± 282      | 924± 254   | 951± 300   | 972± 118                | 933± 145     |
| Srednja tjelesna masa (kg)                       | 259± 44       | 347± 54    | 451± 74    | 390± 83                 | 381± 101     |
| Učestalost posjeta ležaju (posjeti/ dan)         | 53.3±28.3     | 43.8±21.7  | 40.3±20.7  | 37.4±18.8               | 49.1±24.2    |
| Učestalost obroka (obroci/dan)                   | 9.20±3.48     | 8.23±3.05  | 8.10±2.80  | 7.99±2.93               | 8.63±3.11    |
| Učestalost posjeta ležaju (min/d)                | 111.4±55.2    | 103.4±53.2 | 105.7±42.7 | 103.1±49.7              | 107.6±47.8   |
| Vrijeme hranjenja (min/d)                        | 102.8±51.4    | 99.5±51.3  | 102.7±41.6 | 100.3±48.3              | 102.3±45.6   |
| Trajanje obroka (min/obrok)                      | 17.3±16.4     | 18.3±16.6  | 19.0±16.7  | 18.1±16.0               | 18.7±17.1    |
| Brzina hranjenja silažom (g <sup>*ST</sup> /min) | 36.9±16.4     | 47.6±27.3  | 54.8±24.5  | 50.8±21.2               | 48.8±29.0    |
| Veličina obroka (g od silaže ST/obrok)           | 365±321       | 513±451    | 634±536    | 566±501                 | 511±457      |
| Unos suhe tvari silaže (kg ST/d)                 | 3.38±1.86     | 4.18±2.33  | 5.15±2.30  | 4.62±2.60               | 4.47±2.25    |
| Unos suhe tvari koncentrata (kg ST/d)            | 1.85±0.54     | 2.32±0.70  | 2.64±0.82  | 2.52±0.80               | 2.30±0.71    |

\* ST = suha tvar; d = po danu

## 2.6. Utjecaj vanjskih i endogenih čimbenika na ponašanje mliječnih krava

Na ponašanje mliječnih krava utječu vanjski i endogeni čimbenici, uključujući doba godine, mikroklimu staje, doba dana i smještaj. Međutim, malo se zna o kombiniranim učincima ovih čimbenika. Podaci su prikupljeni na osam farmi u sjevernoj Italiji tijekom ljeta, zime i umjerene sezone. Indeks temperature i vlažnosti (THI) bilježen je pomoću senzora za okoliš, dok je ponašanje krava praćeno pomoću akcelerometara za noge i kamera. Razdoblje, doba dana i njihova interakcija značajno su utjecali na ponašanje u ležanju, stajanju i hranjenju. Međutim, iako je THI imao značajan negativan učinak na ležanje i pozitivan učinak na stajanje tijekom dana, tijekom noći je imao samo značajan negativan učinak na trajanje ležanja i srednje trajanje ležanja. Također je postojala značajna varijacija između farmi u svim parametrima ponašanja, kao i interakcija s razdobljem i dobom dana. Na primjer, razlike na farmi u trajanju ležanja bile su izraženije tijekom dana nego tijekom noći. Ovi nalazi pokazuju kako smještaj može utjecati na druge čimbenike, kao što su razdoblje u godini i doba dana, te ilustriraju utjecaj strukture štala i upravljanja farmom na ponašanje krava i, posljedično, njihovu dobrobit (Leliveld i sur., 2022.).



Slika 2. Prikaz rezultata dobivenih u istraživanju (standardne pogreške za trajanje noćnog ležanja (a), dnevno trajanje ležanja (b), noćni broj ležanja (c), dnevni broj ležanja (d), noćno srednje trajanje ležanja (e) i dnevno srednje trajanje ležanja (f)) (Leliveld i sur., 2022.)

### 3. RAZVOJ PONAŠANJA GOVEDA

Ponašanje domaćih goveda razvijalo se dugo vremena, u početku kao odgovor na njihovo pripitomljavanje, a danas kao odgovor na vješte promjene u njihovom rukovanju, hranidbi i upravljanju stadom (menadžment). U današnje vrijeme sve se odvija puno brže nego u prošlosti a za to moramo zahvaliti današnjoj tehnologiji koja je tome uvelike pridonijela i pritom ostvarila veliki napredak. Goveda su postala izloženija intenzivnim praksama suvremenog mljekarstva i uzgoja goveda za meso. Ponašanje goveda je određeno urođenim i osjetilnim osjećajem, te iskustvom.

Ponašanja vođena urođenim osjećajima, odnosno instiktima, odnose se na ona kakva su goveda u prirodnom okruženju. Ponašanja vođena osjetilima su ona koja su nastala kao rezultat nečega što je govedo čulo, vidjelo, namirisalo ili osjetilo u okolišu u kojem boravi. Primjeri ovih različitih vrsta ponašanja uključuju: instikt ili urođenost (primjerice sisanje ili stajanje pri rođenju), uvjetovano učenje ili učenje iskustvom (primjerice pijenje mlijeka iz kante) i kombinacija urođenog i naučenog ponašanja.

Selekcijsko-uzgojni programi mogu utjecati na odabir stoke specifične za određenu proizvodnju i namjenu, što može promijeniti kako njihov fizički izgled, tako isto i njihovo ponašanje. Kao dobar primjer može nam poslužiti uzgoj tovnih goveda za visok udio čistog mesa. U ovom primjeru može se vidjeti kako će za posljedicu selekcijskog odabira životinja izražene mišićavosti doći do pojave negativnih značajki kod teladi, poput otežanog teljenja ili genetskih poremećaja nogu. Također i izbor krava za visoku proizvodnju mlijeka smanjuje sposobnost proizvodnje mesa njihovih potomaka, ili kašnjenja estrusnog ciklusa kod tek oteljenih krava i sl. Kao pomoć u prevladavanju ovakvih uzgoja, farmeri koriste egzogene hormonske implantate, što jednim dijelom završi u krajnjem proizvodu – mlijeku, odnosno mesu.

Gledajući kroz povijest može se reći kako se genetska selekcija za pripitomljavanje i udomaćivanje goveda nastavila još dugo nakon što su goveda bila pripitomljena. Može se reći kako je povećanjem korištenja mehanizacije i opreme u uzgoju današnjih životinja, čovjek svjesno ili ne svjesno povećao najviše učinkovitosti proizvodnje životinje, ali često puta je zanemario dobrobit i jednostavnost rukovanja s njima. Selekcijskim odabirom visokoproizvodnih životinja za posljedicu ima sve veću pojavnosti nervoznih i agresivnih životinja, što naravno otežava njihovu manipulaciju. Takvi intenzivni programi uzgoja mogu smanjiti i genetsku varijabilnost unutar vrste i to s neočekivanim i nepoželjnim



posljedicama. Jedna od takvih posljedica je primjerice vrtnja jezika kod goveda, koja je nastala kao rezultat sprječavanja prirodnog ponašanja. Ovo nepoželjno ponašanje se može spriječiti poboljšanjem statusa dobrobiti životinja jer tada te životinje ne bi proizvodni okoliš smatrale frustrirajućim.

Sama činjenica takvog ponašanja goveda jasno nam ukazuju na problem dobrobiti koje treba što prije riješiti. Ponašanje pripitomljenih životinja čini se puno fleksibilnije od ponašanja njihovih divljih predaka. Ovakav zaključak proizilazi iz činjenice kako bi sposobnost razvijanja takvog stereotipa kod pripitomljenih životinja predstavljalo dio njihovog kopiranog mehanizma ponašanja u suvremenim proizvodnim sustavima, a koji često puta narušavaju dobrobit životinja.

Goveda su po svojoj prirodi društvene životinje. Formiranjem stada goveda smanjuju rizik od grabežljivaca, ostavljajući tako velike površine pašnjaka otvorenim. Na takav način ona stvaraju sigurnost preživljavanja i smanjuju mogućnost grabežljivcima vidjeti jedinuku ili da uhvate njezin trag. U slučaju i da bude uočena, goveda brzim bijegom u različitim smjerovima napuštaju pašnjak, što dodatno zbunjuje predatora. Mlađe jedinke u stadu ovakvim pristupom mogu učiti taktiku preživljavanja od starijih.

Goveda su životinje koje se boje svega novoga i njima nepoznatoga, ali s vremenom to upoznaju i prihvate te im postane dio rutine. Zbog dobrog pamćenja, goveda koja su prethodno bila tretirana lakše će svladati nove rutine, a farmeru će biti lakše manipulirati. Ovo će posebno doći do izražaja ako farmer što bolje razumije njihove prirodne obrasce ponašanja. Goveda se u prirodi osjećaju kao plijen. Zato im je strah od grabežljivaca velika motivacija za stalni oprez. Mirne životinje ne izazivaju paniku i stoje bez nervoze na jednom mjestu. Međutim, uplašene i strašljive su vrlo nemirne i skupljaju se sve zajedno na jedno mjesto. Smirivanje uplašanih goveda može potrajati i do 20 minuta.

Iako su goveda bića koja funkcioniraju prema navikama, mliječne krave lako mogu promijeniti dobro ponašanje u ono koje je opasno i za životinju i za rukovatelja, i to korištenjem nepotrebne teške metode rukovanja (kao što su vikanje i električni udari) te obuzdavanje. Česti pokušaji prisiljavanja životinje da učini nešto što ne želi može završiti neuspjehom te uzrokovati da životinja postane zbunjena, dezorijentirana, uplašena ili uzrujana. Rukovanje stokom zahtijeva da ih se nadmudri, a ne nadmaši i treba ih sačekati, a ne požurivati.

Za vrijeme odmaranja i preživljanja krave su najčešće mirne i opuštene, spuštene glave i kapaka. Krave koje se odmaraju radije leže na prsima, okrenute malo prema gore. Također, kroz preživljanje, kao i međusobno njegovanje, agresija i dosada je smanjena na minimum.

Smatra se kako mliječne krave za vrijeme estrusa povećavaju svoju masu u odnosu na ostale. Međutim, krave koje nisu u odgovarajućem kondicijskom stanju možda neće imati izraženi estrus. Iako su najčešći razlozi u neravnoteži unosa hranidbenih i produktivnih potreba i količine proizvedenog mlijeka, farmeri takve krave tretiraju hormonalnim terapijama i umjetnim osjemenjivanjem izazivaju oplodnju.

Kod divljih goveda, društvenu organizaciju stada obično čini jedna skupina majki i podmladka, dok se skupina mladih bikova nalazi odvojeno. Ova grupiranja su povezana s dominacijom stoke unutar svake skupine, i često su nazivana grupama društvene dominacije. Dominantni bikovi pridružuju se stadu krava kada uoče njihov estrus. Kod pripitomljenih (domaćih) goveda ove društvene dominantne skupine zamijenjene su grupama krava i teladi, obično podijeljenih u skupine slične dobi i spola nakon otprilike šest mjeseci starosti. Bikovi namjenjeni reprodukciji najčešće se drže kao samci, dok se za vrijeme parenja puštaju boraviti zajedno sa stadom krava ili čak bivaju rotirani između stada. Te promjene u društvenoj strukturi koje se razlikuju od prirodnih grupacija i korištene metode intenzivnog uzgoja povećavaju socijalnu napetost. Uzgajanjem muškog teleta ili bika, stres od ograničenog prostora može otežati sigurno upravljanje bez opasnosti za stočare, a kastracijom možemo poboljšati njihov temperament i smanjiti agresiju. U rukovanju s govedima, važno je razumjeti oba urođena ponašanja stoke i kako naše djelovanje može modificirati njihove reakcije.

### **3.1. Vrste učenja**

Asocijativno (povezano) učenje je proces tijekom kojega životinja stvara vezu, odnosno asocijaciju između podražaja i ponašajnog odgovora. Dvije su vrste asocijativnog učenja: klasično i instrumentalno. Klasično se svodi na povezivanje redoslijeda događaja koje životinja ne može kontrolirati. Tako, primjerice, kada životinja ugleda hranu, odgovara pojačanom salivacijom koja prethodi uzimanju hrane. No, ako životinja nauči da poslije svjetlosnog ili zvučnog signala uslijedi hranjenje, tada će izraziti iste ponašajne oblike kao i da je ugledala hranu (pojačana salivacija). Instrumentalno ili operantno učenje (dresura) zasniva se na povezivanju događaja nad kojima životinja može uspostaviti kontrolu. Životinja nauči da će pri određenom obliku ponašanja biti nagrađena (npr. hrana) ili

kažnjena (npr. udarac), što je povezano s učenjem na osnovi dobrog, odnosno lošeg iskustva (Pavičić i sur., 2006.).

### **3.2. Sustav znakova**

Komunikacija među životinjama, pa tako i goveda, temelji se na iznimno složenom procesu izmjene informacija. Postoje brojni motivi za slanje informacija, načini na koje se one odašilju i načini na koji će ih primatelj protumačiti i prema njima djelovati. Općenito, smatra se da je komunikaciju među životinjama oblikovala prirodna selekcija kako bi im se povećala šansa za preživljavanje i reprodukciju. Osim toga, komunikacija se također zasniva na izmjeni znakova između pošiljatelja i primatelja. Postoje neke osnovne skupine komunikacijskih znakova te brojne varijacije njihovih funkcija. Svi do sada poznati načini komunikacije između goveda mogu se svrstati u nekoliko osnovnih kategorija: vizualni, auditorni (glasovni), taktilni i kemijski. Znakovi koje izmjenjuju uglavnom kao svrhu imaju informacije o dostupnosti hrane ili njezinoj kakvoći, upozoravaju na prisutnost grabežljivca i upućuju na vlastito reprodukcijsko, fizičko ili pak emocionalno stanje. Vizualna signalizacija pokretima tijela vrlo je promjenjiva i neprestano se prilagođava situaciji i stanju u kojemu se pošiljatelj nalazi. Bitna je tijekom proces učenja kako bi jedinka mogla što bolje naučiti neku radnju. Glasovna komunikacija se temelji na zvukovima. Zvukovi mogu biti između jedinki iste vrste, između jedinki različite vrste i zvukovi iz okoliša. Zvuk je iznimno prilagodljiv uvjetima okoliša. Zvukovni se znakovi razlikuju u amplitudi, trajanju i frekvenciji. Goveda su životinje koje žive u skupinama i vrlo su im važni taktilni znakovi jer na taj način uspostavljaju i održavaju međusobne odnose u skupinama. Prijateljsko ponašanje goveda očituje se u međusobnoj njezi ili lizanjem, među odraslim jedinkama često usmjerenim na područje vrata (Pavičić i sur., 2006.). Osnovne nabrojene skupine komunikacijskih znakova, kao i njihova kombinacija imaju, dakle, brojne funkcije. Uspješnost reprodukcije tako ovisi o sposobnosti jedinke da pronađe jedinku odgovarajuće vrste i spola te procijeni njezinu kvalitetu. Komunikacijskim znakovima upozorava se, primjerice, na pravo na neko područje ili ženku, čime se unaprijed izbjegava izravan sukob. Prepoznavanje mladunčadi na osnovi kombinacije komunikacijskih znakova osigurava njihovo preživljavanje. Pravodobno upozorenje na prisutnost i vrstu grabežljivca omogućuje traženje prikladnog zaklona. Također, kombinacija komunikacijskih znakova omogućuje uspostavljanje i održavanje hijerarhijskog poretka u skupinama (Pavičić i sur., 2006.).

### 3.3. Hijerarhija

Goveda su društvene životinje koje žive u stadima, sa složenim načinima komunikacije koja je vidljiva u mnogim oblicima njihova ponašanja. Povezivanje životinja u jednu zajednicu predstavlja poseban oblik ponašanja, gdje je izražena hijerarhija (Vučinić, 2006.). Hijerarhija označava slijed jedinki ili skupinu jedinki u društvenoj grupi koji se temelji na određenim sposobnostima ili karakteristikama. Poredak u društvenoj hijerarhiji određen je karakteristikama poput starosti, tjelesne mase, prisutnosti rogova, spola i pasmine. Hijerarhija kod goveda je uglavnom linijska, a položaj u grupi je u značajnoj korelaciji sa uzrastom i tjelesnom masom jedinke. Ponašanje u skupini je određeno uvjetima životne sredine i u prirodi postoji na onim staništima na kojima samački život ne omogućuje preživljavanje. Tako još od davnina goveda žive u zajednicama sa strogo definiranim društvenim poretom. Na taj način lako funkcioniraju, a zajednica im omogućuje dugoročno preživljavanje i opstanak. Čak i u uvjetima slobodnog držanja, farmske životinje udružuju se u skupine i to možemo jasno vidjeti i kod goveda. Grupiranje goveda je jasan i očiti primjer takvog grupiranja a također nam jasno pokazuje djelovanje, funkciju i poredak društvene hijerarhije. U slobodnom načinu držanja goveda formiraju skupine ali isto tako znaju se povremeno, na kratko vrijeme, razdvojiti tijekom paše, odnosno jedinka može otići nekoliko metara dalje od stada ali se uvijek zadržava u blizini stada i pri tome uvijek zadržavaju vizualni kontakt. Prilikom stvaranja životinjskih skupina u prirodnim ili uvjetima velike napučenosti, jedinke su ponekad prisiljene ući u osobni prostor drugih. Društvene interakcije u tako bliskim uvjetima ovise o položaju životinje u poretku dominacije, prilikom čega se zauzimaju dominantni i podređeni stavovi. Kod poluidivljih goveda telad ostaju u stadima krava, gdje dominiraju nad ženkama do dobi od dvije godine, nakon čega se premještaju u samačke skupine bikova. Negativna strana ovog društvenog poretka može se javiti u slučajevima velike napučenosti koja može biti razlog premalog prostora, kako na pašnjacima tako i na samoj farmi. Kod lošeg dizajna farmi dolazi do nedostataka adekvatnog prostora za hranjenje i nedovoljnog broja hranilica, a posljedica toga je da dominantne životinje upravljaju resursima na štetu podređenih, koji mogu oboljeti i zaostajati u proizvodnji. Dominantne jedinke pobjeđuju u borbama i izbacuju druge jedinke i na taj način dolaze na mjesto visoko rangiranih u stadu. Visoko rangirane jedinke na neki način kontroliraju cijelu skupinu.

Održavanje stabilnog hijerarhijskog poretka u međusobnim odnosima, preduvjet je za izbjegavanje netrpeljivosti među životinjama, a naročito fizičkih sukoba. Mužjaci životinja

uspostavljaju dominaciju nad ženjkama, uključujući i vlastite majke. Krave, za razliku od bikova, također uspostavljaju određenu dominaciju između sebe, bez osobitih međusobnih sukoba. Odlučujući utjecaj imaju starost, veličina i tjelesna masa krave. Odrasle krave znaju svoje mjesto i održavaju «status quo» kroz dugo razdoblje. U malim stadima hijerarhijski odnos je u pravilu linearan: A dominira nad B koja dominira nad C itd. U stadu goveda vlada svojevrsna kolektivna svijest, koja igra bitnu ulogu u preživljavanju članova stada. Primjerice, čim jedna životinja uoči neprijatelja i počne bježati, sve životinje oko nje slijede njezin primjer bez obzira jesu li vidjele prijatelja ili ne (Obradović i sur., 2006.).

Za razliku od uzgoja goveda u kontroliranim uvjetima (pod nadzorom čovjeka), u divljini su sukobi među govedima prava rijetkost. Razlog je taj što u divljem stadu svako govedo raspolaže s dovoljno životnog prostora, pri čemu dominantni primjerci, naravno, imaju najviše prostora. Međutim i ostala goveda raspolažu s dovoljno mjesta tako da bez problema mogu poštivati hijerarhijske odnose, odnosno imaju dovoljno prostora da se „uklone s puta“ dominantnijoj životinji (Obradović i sur., 2006.).

### **3.4. Pokazatelji ponašanja loše dobrobiti životinje**

Ograničenja normalnog ponašanja koja su im nametnuta u proizvodnim sustavima, najčešće su korijen problema u ponašanju goveda. Govedo, kao i druge domaće vrste, ima puno manje problema u ponašanju kada obitavaju u svom prirodnom okruženju. Iz tog razloga pojavljuje se zabrinutost da je intenzivno upravljanje goveda dovelo do smanjenja njihove dobrobiti.

Uobičajeni pokazatelji ponašanja su:

- Abnormalan stav i hod. Stavovi koji ukazuju na bol mogu uključivati skupljeni položaj trbuha i repa, pogrbljena leđa ili dugo stajanje na mjestu. Abnormalni hod može uključivati neobične obrasce hoda (npr. hodanje unatrag) ili neravnomjerno nošenje težine, kao što se vidi kada krava pati od hromosti.
- Neuobičajeno ponašanje tijekom mirovanja. Ležanje s nogama u neobičnom položaju i oklijevanje da ustane kada leži može ukazivati na bol.
- Vokalizacija. To može djelovati kao upozorenje drugoj stoci da izbjegne bolnu situaciju ili nehotečan odgovor na bolne podražaje.

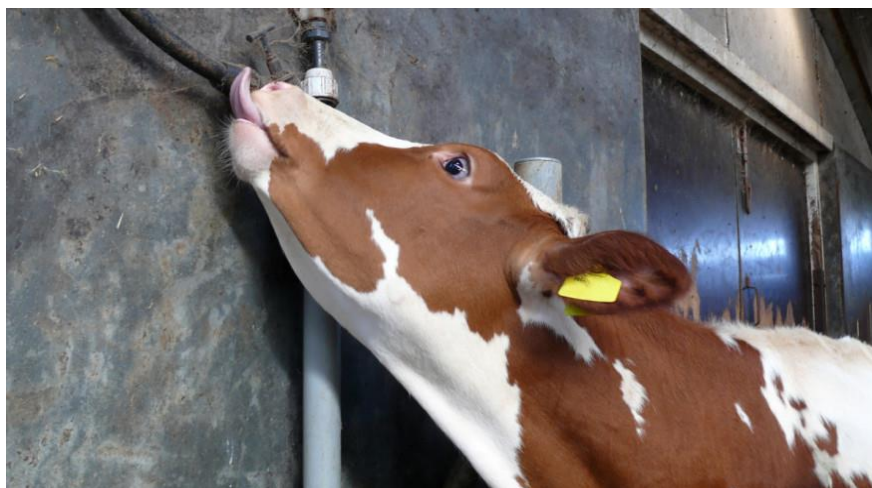
- Udaranje i mahanje repom. Oba se mogu izvesti kao odgovor na akutnu bol a može biti usmjeren prema bolnom podražaju.
- Vrlo suptilni pokazatelji. To može uključivati škripanje zubima, smanjeni unos hrane i odsutnost ruminacije.

Neki od gornjih primjera ukazuju na specifična bolna iskustva, dok su drugi općenitiji. U mnogim situacijama kompromisa, odredba ublažavanja boli poboljšat će dobrobit i oporavak životinje.

### **3.5. Stereotipno ponašanje**

Stereotipno ponašanje je izraz koji se primjenjuje na ponovljene sekvence ponašanja i nema vidljivu svrhu ili korist, a uzrokovano je frustracijom prirodnih obrazaca ponašanja ili ponavljajućim pokušajima rješavanja nekog problema. To su ponašanja koja su zamijenila prirodna ponašanja koja su bila potisnuta umjetnim uvjetima rukovanja. U usporedbi s nepreživačima kao što su perad, goveda općenito pokazuju manje stereotipnog ponašanja. Što je upravljanje restriktivnije, to je veća učestalost njihove pojave. Različite vrste imaju različite stereotipe i vrstu stereotipnog ponašanja koja obično ima temeljni uzrok. Kod goveda su to obično oralni stereotipi, koji se odnose na prehrambene nedostatke i nedostatke hrane. Postoje i stereotipi koji su rezultat ograničenog kretanja. Igranje jezikom, griženje šipke, griženje prepucija ili skrotuma i pijenje urina su ponašanja koja se obično smatraju stereotipima kod goveda. Uz okretanje jezikom ili igranje jezikom, životinja uvija i razmotava jezik unutar ili izvan usta. Zbog toga djelomično može doći do gutanja jezika i gutanja zraka. Pored ovoga, lizanje predmeta i grickanje šipke su uobičajeni. Zagrizanje šipke sastoji se od stezanja čeljusti oko šipke i pomicanje glave naprijed-nazad dok žvače šipku. Zajedno s ograničenom ispašom, razvijaju se stereotipna ponašanja pri kretanju kao rezultat vezivanja. Privezana goveda pokazuju koračanje i njihanje, što sugerira frustracije s nemogućnošću kretanja. Ljuljanje je osobito rašireno i zabilježeno je u do 20 % privezanog stada. Kombinacija ovih stereotipova javlja se kod krava koje su prethodno bile na ispaši a nakon toga su kontinuirano držane na vezu tijekom više mjeeci. Ova ponašanja su povezana sa frustracijom koja je posljedica znatno smanjene aktivnosti krava (mogućnosti hodanja) kao i smanjeni fiziološki i psihološki kontakti te također i manipulacija i obrada hrane. Stimulacija okoline svakoga dana može smanjiti grizenje šipke kod privezanih krava, a uvrtnje jezika može potpuno nestati puštanjem krava sa veza u slobodno držanje ili na ispašu. Osim toga preporučava se davanje slame i

sijena iz razloga što produljuju vrijeme žvakanja i preživljanja pa tada ne dolazi do igranja jezikom. Igranje jezikom i sisanje u prazno javlja se kod teladi koja se drži pojedinačno i koja se hrani samo mlijekom i koncentratom. Ovakvo ponašanje smanjiti će se držanjem teladi na paši na nekoliko sati a također i grupiranje teladi u manje skupine ili parove. Primjerice, kako bi frizijski volovi održali tako visoke stope rasta ili frizijske krave da bi proizvele velike količine mlijeka, moraju konzumirati velike količine hrane, što im je također i genetski predispozirano (Doyle i Morgan, 2015.).



Slika 3. Pojava abnormalnog ponašanja kod krava

Izvor: <https://cdn.agroklub.com/upload/images/text/thumb/depositphotos-314103578-xl-2-880x495.jpg>

Osim motanja jezika, tu su i sisanje prepucija i pijenje urina koje je često uočeno kod intenzivnog tova bikova. U jednom istraživanju, učestalost ovih ponašanja bila je vrlo visoka: za pijenje urina (53%), sisanje, lizanje i griženje ušiju (44%), sisanje i lizanje prepucija ili skrotuma te motanje jezika (38%), te lizanje i griženje repova (1%). Tako visoka učestalost abnormalnog ponašanja povezana je s premalo prostora po životinji, obroka bez suhe krme i otežanog pristupa vodi.

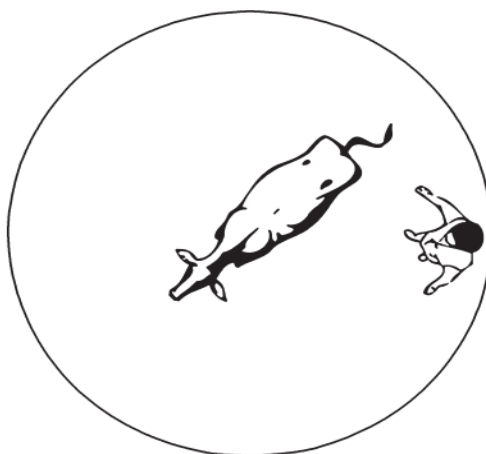
Prisutnost ovih stereotipnih ponašanja ukazuje na to da je kravama ugrožena dobrobit i osjećaju se frustrirano zbog nemogućnosti prirodnog ponašanja. Kao što je navedeno u gornjim primjerima, jednostavne izmjene u okolini životinje smanjit će ta ponašanja i poboljšati će dobrobit životinje.

### **3.6. Kretanje životinja**

Zona bijega je područje oko neke životinje, a ulaskom čovjeka ili druge životinje u tu zonu, životinja će se pomaknuti ili pomjeriti. Posebno se odnosi na podražaje koje životinja smatra prijetećima. Ulazak u zonu bijega natjerat će životinju da se pomakne jer

želi ponovno uspostaviti sigurnu udaljenost između sebe i potencijalne prijetnje. Budući da su životinjska osjetila koncentrirana prema dolasku signala sprijeda, zona bijega je veća ispred nego iza životinje.

Zona bijega kod krava razlikuje se od jedinke do jedinke, a na nju utječu stvari poput okoline, temperamenta, dobi i prethodno iskustvo. Zona bijega krave također će se mijenjati ovisno o situaciji u kojoj se nalaze. Nove i stresne situacije povećat će zonu bijega životinje, kao i nepoznati ljudi. Kako se s vremenom naviknu i opuste, zona bijega se smanjuje. Brzina kojom se ulazi u zonu bijega također će utjecati na ponašanje krave. Brzi ulazak u zonu bijega izazvati će kod goveda reakciju na bijeg, dok će polagano kretanje i dalje uzrokovati da se životinja udalji, ali će to činiti sporije.



Slika 4. Prikaz zone bijega kod goveda

Izvor: Doyle R., Moran J., Cow Talk: Understanding Dairy Cow Behaviour to Improve Their Welfare on Asian Farms, 2015.

U velikim stadima mliječnih krava ta zona iznosi od 3 do 5 m. Krave na vezu imaju i manju zonu bijega zbog češćeg kontakta sa ljudima. U intenzivnim sustavima, zona bijega poprilično je smanjena u usporedbi sa slobodnim uzgojem. Mliječna goveda imaju manju zonu bijega od tovni goveda. Ovo je rezultat češćeg rukovanja i interakcije s ljudima na mliječnim farmama u usporedbi s farmama goveda za tov, te genetskom selekcijom tijekom domestifikacije mliječnih goveda. Krave koje imaju pozitivna iskustva s rukovanjem imati će manju zonu bijega, dok one sa negativnim iskustvom će imati veću zonu bijega.



### 3.7. Reakcija goveda na stres

Stres je skup emocionalnih i fizičkih reakcija koje nastaju kao odgovor na određene događaje. Farmsko držanje goveda organizirano je držanjem životinja u kontroliranim uvjetima gdje se životinje svakodnevno susreću sa poznatim zvukovima, mirisima, pokretima i opremom. Svaka pozitivna ili negativna promjena okruženja uzrokuje određene psihološke reakcije goveda na nju. Negativne stimulacije kao što su promjena lokacije, nove tehnološke aktivnosti, nepoznati zvukovi, promjena vrste i načina obroka, ometaju homeostazu životinja i uvode ih u stanje stresa (Bobić i sur., 2011.).

Govedo ima svoje prirodno obitavalište ali ga je čovjek s vremenom domestificirao i stvorio mu umjetnu sredinu za obitavanje kao što je pašnjak, a posebice zatvorene i otvorene objekte. S vremenom se govedo prilagodilo na takvu sredinu i način života koji mu čovjek nastoji približiti da bude što prirodniji ali opet u kontroliranim uvjetima. Prirodni uvjeti su vrlo važni u uzgoju i proizvodnji jer na taj način se nastoji izbjeći što više stresnih faktora, a to nam je vrlo važno radi što boljeg rezultata proizvodnje. Zdrava, sita i odmorna životinja znak je dobrog načina držanja i uzgoja. Da bi do toga došlo potrebno je poznavati njihove navike i načine komunikacije. Stres je pokazatelj lošeg držanja i upravljanja životinjama, a to se također odražava i na hranidbu.

Osim hranidbe, stres utječe i na osjetila životinja. Vid odnosno upotreba vidnog polja životinje varira ovisno o razini stresa. Goveda koja osjete određenu nesigurnost ili opasnost radi nečega, intenzivnije će koristiti bočno polje vida (Ivanković i Mijić, 2020.).

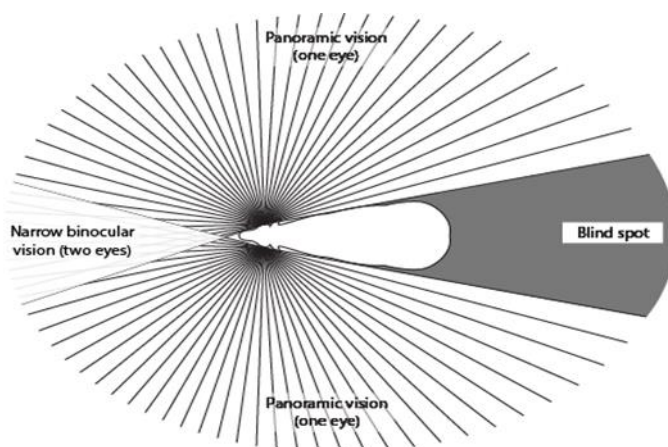
Osim toga, kod goveda je česta pojava i toplinskog stresa. Toplinski stres uzrokuje čitav niz kliničkih i subkliničkih pojava kod muznih krava, kada temperatura i vlažnost zraka pređu prag udobnosti što negativno utječe na djelotvornost proizvodnje i reprodukcije. Goveda pri toplinskom stresu imaju smanjen uzrošak suhe tvari i smanjenu proizvodnju mlijeka. Dosadašnja istraživanja su pokazala da temperatura iznad 25°C maksimalne termičke udobnosti i 75 % relativne vlage zraka, kod krava visoke proizvodnje, također povećava i rektalnu temperaturu i to do 40°C, pa životinja osjeća i simptome febrilnosti. Životinja mora smanjiti temperaturu vlastitog tijela. Direktnan način je povećati znojenje kože, jer mliječna krava ima vrlo mali broj znojnih žlijezda (90 % manje u odnosu na čovječji organizam), pa ne može izlučiti veću količinu topline. Kako bi izlučila višak topline mora pribjeći drugim sredstvima, kao što je povećano uzimanje vode. Voda u dodiru s probavnim traktom (usta, jednjak, burag, kapura) apsorbira toplinu i rashlađuje

organizam. Uzimanjem veće količine vode snižava se temperatura tijela i uspostavlja se razina izgubljene tekućine koja se gubi znojem i mokraćom. Smanjenim uzimanjem hrane od 8 – 12 % (1,8 - 2,7 kg suhe tvari) smanji se proizvodnja 3,6 - 5,4 litre mlijeka (u dobrim uzgojima i do 25 %). Toplinski stres u mnogome utječe na proizvodnju mlijeka posebno bjelančevina – kazeina, masti i laktoze. Tjelesnu toplinu životinja, gledajući sa hranidbenog stajališta, može sniziti tako da unosi veću količinu vode u organizam, hrani se odgovarajućim voluminoznim i koncentriranim obrokom; bitno je da unosi brzu i lako dostupnu energiju iz krmiva. Fibrozni, bjelančevinasti, energetske, lipidni, makro i mikroelementarni dio obroka mora biti optimalno izbalansiran. Mliječne krave u ljetnim mjesecima jedu manje kako bi smanjile proizvodnju tjelesne topline. Obrok mora sadržavati minimalnu količinu lako probavljive celuloze kako ne bi došlo do narušavanja bakterijske populacije buraga (potrošnja kod mladih grla oko 3 kg ST, ostale mliječne krave 2,7 kg ST celuloze). Smanjenjem celuloznog dijela obroka smanjuje se iskoristivost amonijaka u buragu, povećava se urea u mokraći, krvi i mlijeku. Nedostatak bjelančevina u ljetnim mjesecima nadoknađuje se by-pass proizvodima (metionin, lizin, kolin, betain, lizin i vitamin PP). Energetski deficit nadoknađuje se solima lipida sa by-pass karakteristikama. Kod visoko mliječnih krava potreba za anorganskim solima (Ca, Na, K i Mg) je veća kako bi se mogao održati normalan pH buraga a time povećalo uzimanje hrane i povećale potrebe na vitaminima (A, E i C) i mikroelementima (Se i Zn). Kod krava u suhostaju bitno je voditi računa o unošenju veće količine kalcija (CAB – kation, anion balans) i ostalih makro i mikroelemenata i vitamina. Istraživanja su pokazala da životinje koje su bile tretirane u određenim klimatskim uvjetima imaju povećanu proizvodnju mlijeka na početku laktacije. Goveda prilikom toplinskog stresa trebaju imati usklađeno uravnoteženu hranidbu s njihovim proizvodnim potrebama. Vrlo je bitno da imaju lakoprobavljivi voluminozni dio obroka, smanjene udjele komponenta obroka koji u tijeku metaboličkih procesa oslobađaju više topline, a regulaciju pH buraga mogu vršiti upotrebom tampona – anorganskih soli ili konzumacijom dodataka pripravaka koji omogućuju bolju iskoristivost obroka (Brajković i Perkić, 2009.).

### **3.8. Osjetila goveda**

Jaka komunikacija između goveda vrlo je važna iz razloga održavanja jedinki u skupinama. Goveda komuniciraju vidom, sluhom, mirisom, okusom i dodiranjem. Oči su im smještene postranično na glavi te tako dobro opažaju okolinu oko sebe. Posjeduju vidno

polje širine 330° bez pomicanja glave (panoramski vid) dok im binokularni vid iznosi 25° – 50°. Imaju i slijepu točku neposredno iza njih, a mišići oka su slabi, tako da se slabo fokusiraju na objekte. Zjenice su oblika proreza, a očni mišići prilično slabi, zbog čega ne mogu brzo fokusirati predmete. Goveda dobro razlikuju boje poput crvene, žute i narančaste, a slabije zelenu, plavu i sivu. Imaju strah od kontrastnog svjetla, što treba uzeti u obzir prilikom rukovanja, te imaju lošu percepciju dubine pa često odbijaju proći kroz sijenu ili preko rešetke. Često u komunikaciji koriste vizualne signale, poput određenog položaja glave ili tijela (Vučinić, 2006.; Vučemilo i sur., 2019.). Zanimljivost kod goveda je da detalje i pokrete nastoje uočavati lijevim okom koje je vezano sa centrom u desnoj hemisferi mozga. Iz tog razloga, govedima je jednostavnije upravljati ukoliko im se pristupa s njihove lijeve strane tijela te postavljanjem „goniča“ u primjeren položaj govedo se potiče na kretanje naprijed, natrag, zaustavljanje ili bijeg. Ovo je važno pri premještanju goveda unutar staje, prikupljanju na pašnjaku, sabiranju u „korale“ , njihovu prijevozu i drugim sličnim aktivnostima (Ivanković i Mijić, 2020.).



Slika 5. Vid goveda

Izvor: <https://nwschoolanimals.com/wp-content/uploads/2014/01/fieldOfVisionDiag.png>

Osjetilo sluha u goveda je dobro razvijeno. Govedo čuje zvukove koje čovjek ne čuje, uz raspon frekvencija od 23 do 37 000 Hz. Mesne pasmine goveda manje su osjetljive na zvukove od mliječnih. Goveda se brzo navikavaju na uobičajene zvukove iz okoliša, ali ih iznenadna buka uznemiruje. Smiruju ih ugodna glazba i zvukovi niske frekvencije te mogu upamtiti zvukove i povezati ih s prethodnim iskustvom (Vučemilo i sur., 2019.).

Iz razloga što obitavaju u stadima, za razliku od samotnjačkih životinja, govedima je glasanje jedan od glavnih načina komunikacije, pogotovo između teladi i krava u prvim tjednima nakon porođaja. Glasovna komunikacija također je važna za reprodukciju jer tako

mužjak može prepoznati ženku koja se tjera. Goveda se u komunikaciji koriste različitim oblicima glasanja (Houpt, 2011.; Ekesbo i Gunnarsson, 2018.). Nizak, mekani zvuk može upućivati na stočara (prije mužnje ili hranjenja) ili označavati povratak životinje u stado. Također, zvukovima niskog intenziteta glasa se krava kada je u blizini teleta u prvim tjednima nakon porođaja. Srednje intenzivnim zvukom goveda se glasaju kada su odvojena od stada ili kada nestrpljivo iščekuju hranjenje ili mužnju (ukoliko je prošlo više vremena od uobičajenog). Visoko intenzivni zvukovi mogu se čuti kod krava koje su odvojene od svoje teladi. Također, intenzivno se glasa bik koji prijete napadom (Ekesbo i Gunnarsson, 2018.).

Njuh je također jedan od sredstava komunikacije među govedima kojim identificiraju jedinke unutar stada. Osjetilo njuha osobito je bitno u reprodukciji. Komunikacija mirisom ostvaruje se pomoću feromona koje detektira Jacobsonov (vomeronazalni) organ koji se nalazi na gornjem nepcu. Dokazano je da je osjetilo njuha bolje razvijeno kod goveda, nego kod čovjeka. Osjetilo mirisa pomaže govedima kod izbora hrane jer će izbor pašu ovisiti o njuhu.



Slika 6. Njuh goveda

Izvor: <https://www.vecernji.hr/media/img/23/8f/65fd5576127d80e90ef6.jpeg>

Dodir je također jako bitno osjetilo u socijalnom ponašanju. U skupinama postoji socijalno njegovanje kada životinja liže drugu u području oko glave i vrata. Kroz dodir tele prenosi majci svoje potrebe. Dodir je naravno prisutan i tijekom borbe kada se kroz dominantnost određuje hijerarhija skupine. Osjetom dodira, odnosno njuškom goveda se koriste i pri izboru pašu (Vučinić, 2006.). Receptori kože koriste se za otkrivanje pritiska, pokreta, temperature i nekih štetnih patoloških stanja poput upale. Goveda percipiraju ekstremne

temperature okoline, relativnu vlažnost i brzinu vjetra kroz termoreceptore, suhoću kože (osobito u grlu i nosu prolaza) i mehanoreceptore.



Slika 7. Prikaz socijalnog njegovanja kod goveda

Izvor: <https://bg.imadeself.com/wp-content/uploads/kak-opredelit-stelnost-korovy-narodnymi-sredstvami2.jpg>

Osjetilo okusa je poprilično dobro razvijeno kod goveda tako da oni raspoznaju: slatko, slano, kiselo i gorko. Okusni pupoljci smješteni su na jeziku i na usnoj šupljini. Goveda ne posjeduju hidracijske receptore, ali posjeduju receptore za pritisak prolaska vode. Na jeziku postoje termoreceptori koji daju osjećaj topline hrane (Vučemilo i sur., 2019.). Govedo osjetilo okusa koristi u „provjeravanju“ ukusnosti i ispravnosti krmiva koja kani konzumirati. Preferira slatke okuse, no navikava se i na druge okuse. Nova krmiva sa novim okusima i mirisima treba uvoditi postepeno kako bi se goveda mogla na iste priviknuti i prihvatiti ih (Ivanković i Mijić, 2020.).



Slika 8. Jezik krave

Izvor: <https://garden-fr.designsxpro.com/wp-content/uploads/2020/07/93738.p8ti3c.790.jpg>

### 3.9. Socijalno ponašanje

Goveda su izrazito socijalne životinje i njeguju jake i dugotrajne veze. Kod goveda se uglavnom govori o integracijskom tipu socijalnog ponašanja koje podrazumijeva roditelje, potomstvo, seksualno udruživanje, grupe koje stvaraju životinje istog ranga i udruživanje na osnovu faktora životnog okruženja (Vučinić, 2006.).

Slobodna goveda žive na pašnjaku u manjim mirnim stadima, kreću se u skupinama od mjesta do mjesta gdje je bolja ispaša. Udruživanja tijekom kretanja, odmora i drugih aktivnosti nisu nasumična već su češća između određenih goveda. Domaća goveda dok se kreću zadržavaju malu udaljenost između jedinki, uvijek su u vidokrugu ostatka stada čime se smanjuje opasnost od neprijatelja.

Postoje jasni hijerarhijski odnosi među govedima pa se uvijek zna tko je dominantan, a tko podređen. Hijerarhija je poredak jedinki po određenim sposobnostima pa se često uspostavlja borbama. Kod goveda počinje sa prijetnjom, a završava sa borbom i to tek kada je količina hrane ili mjesta ograničena. Najčešće zbog mjesta za odmor, a tek onda za hranu ili vodu. U prirodi su borbe jako rijetke jer svako govedo ima dovoljno prostora za sebe. Dominantna životinja nije i vodeća, tako da nema kontrolu nad stadom na otvorenim prostorima. Najčešće su skupine između junica koje su zajedno rasle kao telad, a tijekom cijelog života takve životinje brinu jedna o drugoj (društveno lizanje) kao fiziološka stabilnost i urednost kože. Isto tako uspostavljena hijerarhija kod teladi ostaje i kasnije u životu goveda kod stada koje se ne mijenjaju. U otvorenim prostorima bez drveća stada se više skupe nego na područjima gdje ima drveća i grmlja. Goveda imaju dugo sjećanje i prepoznaju 50 do 70 članova svoje skupine.

Društvene interakcije domaćih životinja i ljudi značajno variraju od vrste do vrste ovisno o sustavu uzgoja i o negativnim iskustvima uzrokovanih ljudskim radom. Ovakav oblik posebnih odnosa, gdje je udruživanje čovjeka i životinje pozitivno, naziva se socijalizacija. U određenim uvjetima može doći do privlačenja različitih vrsta.

Ovisno o farmskom sustavu upravljanja, društvene dominantne skupine zamijenjene su skupinama krava i teledi u razvoju, obično podijeljenih u skupine slične dobi i istog spola nakon otprilike 6 mjeseci starosti. U tim velikim stadima bikovi su držani za reprodukciju a mogu biti zatvoreni u samici veći dio života. Promjene u društvenoj strukturi koje se razlikuju od prirodnih skupina i korištenje metoda intenzivnog uzgoja može povećati društvenu napetost. Uzgojem muških goveda ili bikova, stres od zatvaranja može otežati

njihovo sigurno upravljanje. Ovo je jedan od glavnih razloga zašto se provodi kastracija, radi poboljšanja njihovog temperamenta smanjenjem agresije. Unutar krda postoji hijerarhija dominacije. Hijerarhija obično ovisi o temperamentu životinje, njezinoj dobi i veličini. Agresivno ponašanje jedan je od načina na koji se hijerarhije uspostavljaju i uvođenje novih životinja u krdo vjerojatno će dovesti do hijerarhija koje moraju biti ponovno uspostavljene. Važno je dati stoci dovoljno prostora da bi se izbjegao sukob (Doyle i Morgan, 2015.).

Socijalno ponašanje goveda unutar stada određeno je dijelom rangiranjem. Tu su vidljivi odnosi dominacije i prvenstva u grupi koji se početno određuju određenim komunikacijskim signalima, borbom ili prijetnjom. U novoosnovanim stadima hijerarhija se uspostavlja za 2 do 3 dana. Uspostavljena hijerarhija unutar stada prilično je stabilna. Rang unutar stada određuje prvenstvo pristupa hrani, vodi, partneru za parenje ili ležištu. U prvom redu na rang utječe starost, težina i rogatost. Rangiranje u stadu, linearno ili nelinearno, može se pratiti sociogramom, a u prvom redu ovisi o veličini stada (Ivanković i Mijić, 2020.).

Ponašanj goveda u stadu je dobro sinkronizirano, kao i vrijeme napasivanja i odmora. Unutar uže grupe goveda zadržavaju međusobnu distancu od 0,5 do 3 m. Individualna distanca ovisna je o aktivnosti grupe. Tijekom odmora individualni prostor iznosi 2 do 3 m, a pri napasivanju se povećava na 9 do 12 m. Bezrožna grla traže manje osobnog prostora. Telad ne pokazuje potrebe na osobnom prostoru. Na većim farmama (više od 100 krava) uglavnom se provodi praćenje i grupiranje krava obzirom na razinu proizvodnje. Proizvodne skupine dobro funkcioniraju ukoliko im se veličina kreće od 50 do 70 grla. Ukoliko su skupine veće, često dolazi do grupiranja unutar zadanih proizvodnih grupa, što razbija homogenost i narušava funkcionalnost same skupine (Ivanković i Mijić, 2020.).

#### 4. PONAŠANJE GOVEDA TIJEKOM HRANIDBE

Radi boljeg razumijevanja ponašanja krava kako u zatvorenom tako i u otvorenom prostoru potrebno je pratiti njihovo svakodnevno ponašanje kako bi na vrijeme uočili pojavu neke smetnje, predvidjeli estrus, kontrolirali uzimanje hrane i procijenili ukupnu aktivnost krave. U sustavima s različitim pristupima hranidbenom stolu i različitim recepturama posebno je važno pratiti promjene receptura i načina hranidbe jer to utječe na ponašanje krava. Kada pričamo o načinu hranidbe vrlo je bitno pratiti hranidbene navike krava. Tu trebamo znati koju količinu hrane krava uzima i koliko dugo, koliko vremena provodi u žvakanju hrane, a koliko u preživanju. To sve navedeno gledamo kroz broj posjeta hranidbenom stolu. Kroz jedno istraživanje utvrđeno je kako šepave u odnosu na zdrave krave provode manje vremena uzimajući hranu i manji broj puta posjećuju hranidbeni stol. Međutim, tijekom uzimanja hrane istu jedu znatno brže u odnosu na zdrave krave, dok se vrijeme i broj preživanja između grupa ne razlikuje.

U istraživanju provedenom u Nizozemskoj korišten je uređaj za procjenu energetske vrijednosti obroka kod krava u suhostaju i toga utjecaja na vrijeme hranjenja i preživanja. Tijekom suhostaja krave jedu energetski siromašniji obrok, što uzrokuje metabolički stres odmah nakon porođaja, a utječe i na uzimanje hrane i preživanje. Pokus je proveden na 16 višetelki s dva različita obroka: prvi temeljen na silaži trava (označen kao energetski bogatiji) i drugi temeljen na silaži, slami i repičinom brašnu (55 % : 40 % : 5 %; označeno kao restriktivni obrok). Prosječna neutralna vlakna bila su 528 i 651 g/kg suhe tvari. Uzimanje hrane i preživanje kontrolirano je automatskim monitoring sustavom (Insentec BV, Marknesse, Nizozemska i Qwes-HR, Lely Industries, Maassluis, Nizozemska). Mjereno je tjedno prosječno vrijeme uzimanja hrane i preživanja (Tablica 3.). Unos suhe tvari i metaboličke energije bio je veći u skupini s više energije, ali prosječno vrijeme koje krave jedu i unos neutralnih vlakana nisu se razlikovale između skupina. Više su jele krave s većim udjelom energije i imale su i veći broj obroka, a te su krave i duže preživale. Ipak, preživanje po kilogramu neutralno deterđentnih vlakana (NDV) je bio veći kod krava hranjenih s bogatijim obrokom, ali nije bilo razlike u vremenu preživanja po kilogramu suhe tvari. Rezultati su pokazali da vrijeme preživanja ovisi o unosu suhe tvari, a ne i o količini NDV kod krava u suhostaju iako ne treba zanemariti utjecaj duljine čestica. Očito je da slama smanjuje unos hrane, ali ne uzrokuje i smanjenje preživanja unatoč energetskej restrikciji.



Tablica 3. Utjecaj energetske vrijednosti obroka na krave u suhostaju, na vrijeme hranjenja i preživljanja (Insentec BV, Marknesse, Nizozemska i Qwes-HR, Lely Industries, Maassluis, Nizozemska)

| <b>Parametar</b>                    | <b>Energetski bogatiji obrok</b> | <b>Restriktivni Obrok</b> |
|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Unos suhe tvari (kg/d)              | 13,7                             | 10,8                      |
| Metabolička energija (MJ/d)         | 144                              | 109                       |
| Prosječno vrijeme hranjenja (min/d) | 261                              | 261                       |
| Unos neutralnih vlakana (kg/d)      | 7,4                              | 7,4                       |
| Unos suhe tvari/vremenu (ST/min)    | 56                               | 47                        |
| Broj obroka/danu                    | 13,4                             | 10,7                      |
| Vrijeme preživljanja (min/d)        | 520                              | 429                       |
| Preživljanje po kg NDV (min/kg NDV) | 72                               | 60                        |

Ukoliko hranidbeni prostor krava nije dovoljno velik, dolazi do kraćeg vremena hranjenja te se javlja natjecanje u uzimanju i konzumiranju hrane, odnosno koja će životinja pojesti više hrane. Zbog toga neke životinje ostanu gladne, i u tom slučaju potrebna je preraspodjela hrane kao i veći hranidbeni prostor ili više hranidbenih prostora kako bi svaka krava mogla dobiti dovoljnu količinu hrane. Osim toga može se povećati i broj hranjenja kako bi se povećala i konzumacija hrane.

Ponašanje goveda pri hranjenju ovisi o tome hrane li se životinje na paši ili u staji. Vrijeme hranjenja u staji iznosi 4 – 6 sati, a kod životinja koje slobodno pasu na pašnjaku 6 – 10 sati dnevno. Osim toga, ispaša ovisi i o pasmini goveda, klimi te kvaliteti vegetacije. Mliječne pasmine u prosjeku pasu kraće od mesnih. Goveda na pašnjaku u ljetnim danima mogu provesti i do 17 sati dnevno, dok se zimi to vrijeme smanjuje na oko 5 sati. Trajanje hranjenja ovisi i o dostupnosti hrane. Na pašnjacima je hrana dostupna cijelom stadu istodobno, dok je kod hranjenja u staji dostupnost hrane ograničena prostorom i hijerarhijskim poretkom (Vučemilo i sur., 2019.). Životinje najintenzivnije pasu u jutarnjim i večernjim satima, a slabije danju, pogotovo tijekom ljetnih mjeseci zbog visokih temperatura. Napetost izazvana vrućinom može uzrokovati smanjen unos hrane, što kod mliječnih pasmina goveda može rezultirati smanjenom proizvodnjom mlijeka.

Pojedine pasmine goveda, osobito europske, posebno su osjetljive na visoke temperature te mogu odgoditi hranjenje do sumraka kada se snizi temperatura (Vučinić, 2006.; Eksebo i Gunnarsson, 2018.).

Za krave koje se hrane na pašnjacima veliku važnost ima dnevno svjetlo. Količina konzumirane hrane ovisit će znatno o količini i dužini dnevnog svjetla. Goveda najvećim dijelom pasu preko dana, a ispaša je najintenzivnija u zoru i u sumrak, te se u tom periodu događa više od polovice ukupne dnevne hranidbe. Ponekad se ispaša događa i tijekom noći ali u manjim količinama i kraćem vremenu, primjerice tijekom jako toplih ljetnih noći (Domaćinović i sur., 2015.).

Što se tiče krme na pašnjacima, krave preferiraju lako probavljive dijelove biljke, kao što je to list, te također preferiraju da on bude zelen (svjež) a ne uvenut. Prilikom izbora između trava i mahunarki, krave će preko 70 % ST konzumirati iz mahunarki, a trave više konzumiraju u večernjim satima. Objašnjenje za ovakvo ponašanje goveda je da konzumacijom manje probavljivog materijala iz trava životinja osigurava bolju popunjenost probavnog sustava kako bi izbjegla ispašu u noćnim satima zbog potencijalne opasnosti od predatora (Domaćinović i sur., 2015.).

Intenzivna hranidba krava temeljena je na kompletnim miješanim obrocima – TMR, a u cilju minimiziranja selektivne konzumacije individualnih komponenti obroka i osiguranja optimalne konzumacije svih hranjivih tvari uključujući i sirovu vlakninu. Unatoč tome, krave pri hranidbi TMR-om iskazuju povećan interes prema krepkoj komponenti obroka, izbjegavajući voluminoznu komponentu. Ovakva selektivnost dovodi do toga da krave konzumiraju veću količinu lako fermentirajućih ugljikohidrata (nego što je predviđeno) te manju količinu sirove vlaknine, što povećava rizik od prekomjernog smanjenja pH vrijednosti buraga. Vrlo bitnu ulogu ima dostupnost svježije hrane i vrijeme hranjenja. Naime, dostupnost svježije hrane stimulira krave da nakon mužnje nastave s hranidbom umjesto da leže (Domaćinović i sur., 2015.).

Jedno tipično ponašanje krava prilikom hranjenja je da su sklone kontinuiranom pretraživanju komponenti obroka pri čemu veliku količinu hrane odguruju dalje od sebe te im prilikom toga postaju nedostupne. Pri takvom ponašanju farmer razbacanu hranu povremeno približava na dohvat životinji. Na konzumaciju hrane također utječe i temperatura biozone. Naime, pri temperaturi ispod zone toplinske neutralnosti konzumacija hrane se povećava i obrnuto. Goveda, pri adekvatnoj hranidbi, prilično dobro

toleriraju nisku temperaturu. Za razliku od toga, pri visokoj okolišnoj temperaturi konzumacija hrane se umanjuje. Naprimjer, za pasmine europskog goveda utvrđeno je da konzumacija hrane opada za 2 % za svako povećanje temperature od 1 °C (Domaćinović i sur., 2015.).

Ponašanje goveda pri hranjenju najbolje se uočava na pašnjaku, pri napasivanju. Tu možemo uočiti razmak između životinja pri napasivanju, brzinu napasivanja, odabir trava i period napasivanja. Pri napasivanju u stadu, životinje strogo poštuju hijerarhiju stada i međusobni razmak. Pohlepu goveda za hranom moguće je iskoristiti u njihovom zbližavanju ili okupljanju na pašnjaku. Ukoliko uzgajivač daje govedima sol izravno iz ruke, ona će se naviknuti na miris ljudi. Osim toga, moguće je voditi životinje pomoću posude s hranom kao i iskoristiti pohlepu za hranom nakon određenih zahvata kao nagradu, što će životinje povezati sa okusom hrane koju vole. Goveda se kraće zadržavaju u visokoj travi, a kod bogatije ponude izbirljiva su (Ivanković i Mijić, 2020.).

#### **4.1. Razlike u ponašanju tijekom hranjenja**

Pojedine životinje različito reagiraju na stresne događaje. Osobnost može utjecati na to kako životinja reagira na stresore, uključujući one povezane s okolinom hranjenja. Razumijevanje kako osobnost utječe na ponašanje tijekom hranjenja može pomoći u upravljanju po mjeri koje bolje zadovoljava potrebe različitih pojedinaca na farmi. Razlike u osobnosti mogu utjecati, primjerice, na izbor hranidbe u sustavu ispaše, na društvenu dinamiku u zatvorenim sustavima i koliko dobro se životinje nose s različitim hranidbenim i okolišnim prijelazima uobičajenim na mnogim farmama. Prisutne su pojedinačne razlike u ponašanju tijekom hranjenja, uključujući i izražavanje jasnih i dosljednih obrazaca hranjenja. Ovi obrasci hranjenja razvijaju se od rane dobi i podliježu utjecaju čimbenika upravljanja. Naprimjer, dostupnost željenih krmiva ili staništa, učestalost rotacija pašnjaka te raspodjela i kvaliteta krme utječu na hranidbeno ponašanje stada koja pasu. U ograničenim sustavima, vrijeme i učestalost dostave hrane, te struktura ležaja za hranu i dopušteni prostor, važne su značajke okoline u kojoj se hrane, a to utječe na ponašanje pri hranjenju. Pripitomljeni preživaci općenito su društveni pa društvene interakcije između članova grupe, uključujući natjecanje za resurse hrane i učenje od društvenih partnera, također može utjecati na ponašanje pri hranjenju. Domaće životinje često doživljavaju promjene u hranidbi, u fizičkim i društvenim aspektima njihovog hranidbenog okruženja, kao što su hranidba, prostor za hranjenje dostupan svakom pojedincu i promjene društvenog pregrupiranja. Pojedinici unutar grupe različito će se nositi s tim promjenama

upravljanja. Naprimjer, neki pojedinci možda neće uspjeti ili će im trebati više vremena da nauče gdje, kako ili što jesti; dok se drugi možda ne mogu snaći u svom društvenom okruženju i stoga ne uspijevaju dobiti pristup izvorima hrane. Obje situacije mogu dovesti do toga da životinje ne postignu svoj potencijal rasta, možda zbog neprikladnih odgovora ponašanja na okruženje koje može biti popraćeno prodornim negativnim emocionalnim stanjima kao što su frustracija, tjeskoba ili panika. Pojedinci koji su otporniji kada se suoče s ovim promjenama upravljanja, vjerojatnije je da će uspjeti opstati na farmama.

Telad u početku kao hranu koristi majčino mlijeko, a tek prvih nekoliko tjedana nakon rođenja počinje uzimati čvrstu hranu. Vrijeme prijelaza sa sisanja na čvrstu hranu varira među pojedincima. Prirodno odvikavanje kod domaćih goveda je između 7 i 14 mjeseci nakon rođenja. Mladi preživaci na ispaši uče od majke i također uče putem pokušaja i pogrešaka, što dovodi do individualnih preferencija i odbojnosti prema biljkama, te individualnih razlika u sposobnosti učinkovitog traženja hrane. U većini sustava proizvodnje mliječnih krava uzgajaju se telad odvojeno od njihove majke. Farme mliječnih krava razlikuju se u količini i koliko često se mlijeko daje teladi i u prilikama za socijalno učenje; oba faktora mogu utjecati na razvoj ponašanja pri hranjenju. Na primjer, telad koja se uzgaja pojedinačno moraju učiti sami gdje, kako i što jesti.

Teladi koja se uzgaja u zatvorenom obično se uvodi koncentrirana prihrana ubrzo nakon rođenja. Značajna varijabilnost u konzumaciji koncentrata prijavilo je nekoliko autora. Neave i sur. (2018.) pokazali su da su telad počela jesti žitarice u dobi od 4 do 41 dana kada su se hranila sa 6, 8, 10 ili 12 l/dan mlijeka. Telad hranjena 12 l/dan mlijeka su konzumirali 200 g/dan žitarica između 23 do 82 dana starosti i prvi put dosegla dnevnu potrošnju žitarica od 1400 g/dan u dobi od 58 do 94 dana (de Passillé i Rushen, 2016.). Telad koja je hranjena s manje mlijeka počela je konzumirati više žitarica u ranijoj dobi; međutim, Roth i sur. (2009.) pokazali su da čak i kada su telad hranjena sa samo 6 l mlijeka/dan, dobni raspon kada su prvi put konzumirali 2000 g/dan zrna bio je između 45 i 98 dana starosti. Nadalje, kada je teladi u grupnom držanju ponuđena na izbor mliječna zamjena, koncentrat, kukuruzna silaža, sijeno i slama, postojala je velika individualna varijabilnost u unosu svake od ovih komponenta, što sugerira da telad razvija preferencije u hranidbi od malih nogu (Webb i sur., 2014.). Dobro je poznato da smanjeni unos mlijeka ili nevoljkost prelaska na krutu hranu može rezultirati smanjenim rastom tijekom razdoblja prije odbijanja i razdoblja odbića kod mladih preživaca.

U jednom provedenom pokusu Overvest i sur. (2015.) pokazali su učinak, različitih vrsta krmiva i načina prezentiranja krmiva prvih 12 tjedana života, na hranidbeno ponašanje teladi. Istraživanje je provedeno na teladi koja je hranjena visokom razinom mlijeka, a cilj istraživanja je bio istražiti strategiju hranjenja koja bi se mogla koristiti za olakšavanje prijelaza na krutu hranu, koristeći različite vrste obroka s više krme. Četrdeset osam holstein teleta bila su pojedinačno smještena i nasumično dodijeljena na jedan od 4 tretmana i hranjena krutom hranom po volji: ukupni miješani obrok na bazi silaže (TMR), koncentrat, te usitnjeno sijeno i koncentrat predstavljeni na 2 načina: mješano ili odvojeno. Svim teladima je ponuđeno 12 L/dan zakiseljenog mliječnog nadomjestka (1,8 kg suhe tvari) do 38 dana u kojem je vremenu počelo postepeno odvikavanje od 1 L/dan. U 50-tom danu telad više nije dobivala mlijeko, te su svoj teladi na odvojenim i koncentriranim tretmanima ponuđeni miješani obroci sve do kraja pokusa, dok za telad hranjena silažom i miješanim krmivom nije mijenjana hranidba. Unosi hrane su bilježeni dnevno, i telad je vagana dva puta tjedno. Vrijeme ruminacije primijećeno je zadnja 3 dana alternativnih tjedana (3., 5., 7., 9. i 11. tjedna) u trajanju od 1 h. U fazi prije odbića (1. - 37. dana) prosječni dnevni prirast bio je sličan za svu telad (1,1 kg/dan). Telad hranjena TMR-om imala je niži prosječni dnevni prirast od teladi na druga 3 tretmana tijekom faze odbijanja i nakon odbijanja (Tablica 4.).

Tablica 4. Prosječni dnevni prirast u različitim fazama (Overvest i sur., 2015.)

| Faza                                    | Faza prije odbića<br>(1 – 37 dana) |                        | Faza odbijanja<br>(38 – 49 dana) |                           | Faza nakon odbijanja<br>(50 – 84 dana) |                        |
|---|------------------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------|--|------------------------|
|   | Telad<br>hranjena<br>TMR-om        | Ostala tri<br>tretmana | Telad<br>hranjena<br>TMR-om      | Ostala<br>tri<br>tretmana | Telad<br>hranjena<br>TMR-om            | Ostala tri<br>tretmana |
| Prosječni<br>dnevni prirast<br>(kg/dan) | 1,1                                | 1,1                    | 0,2                              | 0,7                       | 0,5                                    | 1,2                    |

Ovaj rezultat povezan je s manjim unosom suhe tvari kod teladi hranjene TMR-om u usporedbi s miješanim obrokom, obrokom sa odvojenim krmivima i koncentratima teladi u fazama odbijanja i nakon odbijanja. S obzirom na sadržaj suhe tvari u hrani (TMR = 52 %, ostali obroci = 89 %), unos kod teladi nakon hranjenja bio je sličan kroz tretmane u sva 3 stadija. Telad kojoj je uz koncentrat stavljeno sijeno nije pokazalo razliku u unosu koncentrata u prvih 7 tjedana života. Zanimljivo je da su telad hranjena TMR-om provela

više vremena hraneći se u fazi nakon odbića od teladi hranjenih obrokom miješanih krmiva, obrokom sa odvojenim krmivima i koncentratima (308 na prema 194 min/dan) i pokazala su sporiju brzinu hranjenja nakon odbijanja (5,9 na prema 14,4 g suhe tvari u minuti).

Tablica 5. Ponašanje teladi tijekom faza prije odbića, odbića i nakon odbića (Overvest i sur., 2015.)

|                            | Tretmani   |          |          |         | P - vrijednost                     |         |        |                    |
|----------------------------|------------|----------|----------|---------|------------------------------------|---------|--------|--------------------|
|                            | Koncentrat | Miješano | Odvojeno | TMR     | Odvojeno<br>(tjedni unos<br>hrane) | Vrijeme | Tjedan | Vrijeme/<br>tjedan |
| <b>Faza prije odbića</b>   |            |          |          |         |                                    |         |        |                    |
| Vrijeme hranjenja (min/d)  | 14.3       | 18.8     | 15.6     | 14.8    | 4.82                               | 0.79    | <0.001 | 0.91               |
| Stopa unosa (g u ST/min)   | 7.9        | 4.7      | 5.4      | 1.8     | 2.80                               | 0.08    | 0.85   | 0.36               |
| Vrijeme ležanja (min/d)    | 1,063.0    | 1,065.5  | 1,084.1  | 1,077.1 | 19.97                              | 0.63    | 0.002  | 0.43               |
| Ležanja po danu            | 20.4       | 20.9     | 21.7     | 21.8    | 1.54                               | 0.72    | 0.04   | 0.32               |
| Vrijeme ruminacije (min/h) | 5.0        | 5.4      | 7.5      | 5.9     | 2.42                               | 0.60    | <0.001 | 0.29               |
| <b>Faza odbića</b>         |            |          |          |         |                                    |         |        |                    |
| Vrijeme hranjenja (min/d)  | 87.5       | 155.9    | 113.9    | 138.3   | 20.97                              | 0.02    | –      | –                  |
| Stopa unosa (g u ST/min)   | 9.4        | 5.4      | 7.3      | 2.5     | 1.52                               | 0.002   | –      | –                  |
| Vrijeme ležanja (min/d)    | 1,033.1    | 1,032.2  | 1,041.2  | 1,036.9 | 18.39                              | 0.96    | –      | –                  |
| Ležanja po danu            | 17.5       | 16.4     | 17.5     | 16.9    | 1.00                               | 0.62    | –      | –                  |
| Vrijeme ruminacije (min/h) | 6.3        | 17.8     | 11.1     | 11.9    | 2.80                               | 0.002   | –      | –                  |
| <b>Faza nakon odbića</b>   |            |          |          |         |                                    |         |        |                    |
| Vrijeme hranjenja (min/d)  | 194.4      | 208.4    | 180.5    | 307.5   | 22.60                              | <0.001  | 0.29   | 0.84               |
| Stopa unosa (g u ST/min)   | 13.0       | 13.2     | 17.0     | 5.9     | 2.74                               | 0.002   | <0.001 | 0.47               |
| Vrijeme ležanja (min/d)    | 1,061.3    | 1,044.8  | 1,055.2  | 1,015.9 | 23.58                              | 0.13    | 0.003  | 0.49               |
| Ležanja po danu            | 16.9       | 16.9     | 17.8     | 14.4    | 1.14                               | <0.001  | 0.32   | 0.56               |
| Vrijeme ruminacije (min/h) | 18.3       | 17.8     | 17.4     | 19.5    | 3.32                               | 0.87    | 0.71   | 0.33               |

Čini se da su tijekom odbića i nakon odbića telad hranjena TMR-om pokušavala maksimizirati svoj unos hranjivih tvari, ali nisu mogla dostići unos kao telad u drugim tretmanima zbog visokog sadržaja vlage u njihovoj hrani, te stoga nisu mogli postići sličan prosječni dnevni prirast. Uz to, rast i ukupni unos tijekom faze prije odbića i odbića bili su

slični za telad hranjena usitnjenim sijenom zajedno s koncentratom i onima kojima nije ponuđeno sijeno, što sugerira da krmivo nema štetnog učinka hranjenja.

Povećanje razine hranjenja mlijekom za telad u ranim tjednima života može povećati stope rasta i također može rezultirati razvojem zdravijih, produktivnijih krava. Pojavljuje se potencijalni izazov pojačanog hranjenja mlijekom kod odvikavanja. Tradicionalno hranjena telad, s malom potrošnjom količine mlijeka, potiču se na unos većih količina koncentrata prije odbića. Telad hranjena višim razinama mlijeka doživljavaju izazov kod odvikavanja zbog niske potrošnje čvrste hrane prije odbijanja, stoga postoji određena zabrinutost da njihovi probavni sustavi nisu navikli na probavu takve hrane. Unatoč provedbi programa postupnog odvikavanja, smanjenje ukupnog ST (unos suhe tvari) je problem za telad hranjenu visokim udjelom mlijeka. Opskrba krmivom, kao što je sijeno, može poboljšati unos hrane i razvoj buraga. Prethodno je uključivanje stočne hrane u obroke teladi hranjene mlijekom bilo neuspješno, unatoč činjenici da ovaj sastojak pomaže u razvoju mišića buraga, jer se također smatra da inhibira razvoj papila buraga. U nekoliko istraživanja zabilježeno je da unos sijena istiskuje unos visokokvalitetnog startera. Međutim, većina istraživanja koja su pridonijela toj ideji provedena su na teladi hranjenoj malom količinom mlijeka koje su bile nedostatne za optimalan rast. Nedavno su Khan i sur. (2011.) pokazali dokaze da je opskrba sijena teladima hranjenim visokim količinama mlijeka rezultirala povećanim unosom krute hrane i normalnim razvojem buraga. Ovi su autori ukazali da bi u situaciji ograničene dostupnosti hranjivih tvari, unos sijena mogao zamijeniti unos startera koji bi mogao rezultirati punjenje crijeva usred konzumiranja velikih količina sijena. Međutim, u sustavu hranjenja s visokim udjelom mlijeka, preporučuje se program postupnog odvikavanja, osiguravajući postupan prijelaz sa tekuće na krutu hranu. Nadalje, poboljšanje probavljivosti izvijestili su Montoro i sur. (2013.) kada je koncentrat miješan s krupno nasjeckanim sijenom radije nego sa sitno nasjeckanim. Ovo novo otkriće sugerira da ne samo vrsta krme, već i veličina čestica krme igraju ulogu u razvoju buraga mlade teladi. U posljednje vrijeme postoji interes za opskrbu teladi hranjenu višim razinama mlijeka s TMR-om na bazi silaže. Ne samo da bi TMR bio praktičan za uzgajivače mlijeka, kao što bi mogli potencijalno koristiti isti TMR koji se daje kravama u laktaciji, ali također može pružiti uravnotežen, ukusan izvor hranjivih tvari za mlade preživače u razvoju. Ova vrsta obroka bogatog vlaknima potencijalno bi mogla potaknuti razvoj buraga i stoga stvoriti lakši prijelaz na krutu hranu.

Merlin i sur. (2005.) su prema navedenim tvrdnjama zaključili da jedinke unutar stada mogu pokazati obrasce hranjenja koji su vrlo različiti između pojedinaca, ali ostaju relativno dosljedni tijekom vremena unutar pojedinaca. Ovo ne znači da je hranjenje ne fleksibilno, nego stupanj fleksibilnosti u obrascima hranjenja općenito ostaje dosljedan unutar pojedinaca tijekom vremena. Odabir i preferencija biljaka za pašu ili brstenje ovisit će o prehranbenim potrebama pojedinca i prethodnom iskustvu s tim izvorima hrane i sposobnosti nošenja s toksinima.

Nekoliko je istraživanja pokazalo značajnu varijabilnost između krava za učestalost obroka (npr. u rasponu od 5 do 9 obroka dnevno) i vremenu hranjenja (mliječna goveda: 250 do 450 min/dan; mesna goveda: 8 do 90 min/dan ili 86 do 120 min/dan). Takvi obrasci hranjenja pripisani su više na fenotipske nego na genetske varijacije među pojedincima. Studije su također pokazale da će neki pojedinci prilagoditi njihovo prehranbeno ponašanje kao odgovor na društvene ili ekološke promjene. Crossley i sur. (2017.) izvijestili su da kada su se mliječne krave natjecale za pristup hranilištu, bilo je povećanje varijabilnosti u vremenu hranjenja, brzini hranjenja i trajanje obroka. U popratnom istraživanju, povećanje učestalosti hranjenja nije smanjila varijabilnost vremena hranjenja, stopu hranjenja ili unos suhe tvari (Crossley i sur., 2018). Ova varijabilnost vjerojatno je posljedica individualnih motivacija za pristup hranidbenom stolu; neke životinje skraćuju vrijeme hranjenja, a druge nastoje održavati vrijeme hranjenja čak i pod visokim razinama natjecanja. Neki će pojedinci također odgovoriti negativnije nego drugi kada doživljavaju promjene okoliša. Ovaj dokaz sugerira da će hranidbeno ponašanje nekih jedinki promijeniti odgovor na društveni ili okolišni pritisak. Ukratko, postoji velika individualna varijabilnost u hranidbi ponašanja od najranije dobi.

Castells i sur. (2012.) su u provedenom istraživanju pokazali kako za mladu telad slobodan izvor krme tijekom hranidbe pozitivno utječe na hranidbu; poboljšava unos i učinak hrane bez narušavanja probavljivosti suhe tvari, organske tvari, sirovih bjelančevina i neutralnih deterđentnih vlakana, a ovisno o izvoru krme smanjuje nenutritivno oralno ponašanje i potiče ruminaciju.

#### **4.2. Strategije traženja hrane**

U zatvorenim sustavima uzgoja, preživači obično dobivaju jednoliku hranu u određeno doba dana, čime se smanjuje potreba za odlučivanjem kada i gdje tražiti hranu. U zatvorenom prostoru životinje će i dalje pokazivati istraživačko ponašanje, posebice kada



je kvaliteta hrane promjenjiva (Huzzey i sur., 2013.). Meagher i sur. (2017.) ponudili su kante za hranu s različitim sortom i okusom krme duž hranidbenog stola i zabilježili broj izmjenjenih kanti kao mjera istraživačkog uzorkovanja hrane. Junice koje su provele više vremena u kontaktu s novim objektom u prethodnom testu također su provele više vremena istražujući i konzumirajući raznovrsnu hranu. Štoviše, oni koji su brže došli do nove hrane u pojedinačnom testu također su proveli više vremena uz raznoliku hranu i prebacivali su se između kanti sa hranom češće. Telad koja je najviše istraživala u novom okruženju, ranije su počela jesti žitarice, konzumirali su više žitarica i dobili više na težini (Neave i sur., 2018.). Ovi dokazi pokazuju da su neki pojedinci vještiji u istraživanju i probavanju hrane, a također i skloniji novoj hranidbi.

Poznato je da mliječne krave preferiraju probiranje koncentrata ali su protiv dugih komponenti krme u mješovitom obroku, i ova vrsta ponašanja je vrlo različita među pojedincima. Probiranje se nije smanjilo kada su krave hranjene u kompetitivnom hranibnom okruženju, sugerirajući da su pojedinci koji sudjeluju u ovakvom ponašanju motivirani da to učine čak i kada je pristup hrani ograničen. Moguće objašnjenje za ovaj nalazak je da su pojedinci koji su nastavili probirati u konkurentskom okruženju također bili višeg društvenog ranga i tako mogli zadržati svoj položaj za hranidbeni stol. Probiranje je također vjerojatno naučeno ponašanje, povezano s mehanizmima postgestivne povratne sprege i poznavanju hrane od najranije dobi. Mlada telad mogu probirati mješoviti obrok i prilagodit će ovo ponašanje kao odgovor na dostupnost žitarica. Izbiranje stočne hrane se smatra čimbenikom rizika za acidozu bruga u odraslih krava pa farme često nastoje spriječiti ovu vrstu ponašanja.

### **4.3. Neofobija prema hrani**

Neofobija prema hrani, definirana kao nevoljkost jedenja nepoznate hrane, dobro je poznata kod preživača i smatra se da pomaže životinjama da izbjegnu otrovne biljke. Kada se ovaj prijelaz spoji s promjenama u okruženju, neofobija prema hrani veća je kada životinje ostaju u poznatom okruženju. Pojedinci će čak konzumirati poznatu hranu koja sadrži toksine u odnosu na novu hranu u nepoznatom okruženju. Međutim, rano izlaganje raznovrsnoj hrani može povećati prihvaćanje nove hrane, posebno na nepoznatim mjestima.

Costa i sur. (2014.) su u jednom istraživanju pokazali kako držanje teladi u složenoj društvenoj skupini smanjuje neofobiju prema hrani. Bez obzira na vrstu hrane, telad koja je

držana u društvu konzumirala je više nove hrane u usporedbi s teladi koja je držana pojedinačno. Općenito, ovo istraživanje pridonosi nizu istraživanja koja pokazuju da bi telad uzgojena u složenijim društvenim okruženjima mogla biti sposobnija za prijelaz na druge promjene u svom okruženju.

#### **4.4. Načini hranidbe**

Način hranidbe ovisi o nekoliko faktora pa tako i o načinu držanja goveda. Goveda držimo na tri načina: na vezu, slobodno držanje i kombinirano držanje. Kod držanja na vezu životinje su smještene pojedinačno i za svaku kravu je osigurana pojedinačna hranidba, njega i prostor. Moguće je individualno kontrolirati svaku životinju pa iz tog razloga dolazi do veće proizvodnje i iskoristivost hrane je bolja nego kod životinja koje se drže slobodno. Svakoj kravi se daje individualno izbalansiran obrok. Slobodnim načinom držanja životinje imaju slobodu kretanja i samim time i bolju kondiciju. Hrane se na paši samostalno i sami određuju unos hrane. Kod takvog načina držanja teško je kontrolirati koja jedinka uzima koliko hrane, kakvu hranu uzima i nema balansiranja obroka. Najbolji način je kombinacija ova dva sustava jer tako omogućava životinjama kretanje, a ujedno i dobru kontrolu od strane vlasnika. Ovim načinom veća je iskoristivost hrane, bolja kontrola hranidbe i provodeći vrijeme vani ostvaruju i bolju kondiciju.

##### *4.4.1. Hranidba na paši*

U slobodnom načinu držanja goveda se uzgajaju vani na otvorenom, a hrane se pašom koju započinju već pri izlasku sunca. Osim u jutarnjim satima, krave se hrane i tijekom dana, a također i u popodnevnim satima što znači da ne jedu sve u isto vrijeme nego po želji kako je koja gladna. Tako na ispaši goveda pronalaze biljku pomoću njuha i ako im se miris biljke sviđa odgrizaju je. Najčešće uzimaju gornji sloj busena trava iz razloga što gornji dio sadrži više listova i najmlađi je dio biljke a samim time i najmekaniji te kao takav kravama najprimamljiviji. Goveda pasu tako što uvrtnjem jezika obuhvaćaju vlati trave i stavljaju u usta, zatim jezikom i donjom čeljusti sa sjekutićima pritišću vlati o gornje nepce, te trzajem glave u stranu otkidaju je. Pokretljivost usana im je ograničena, a tijekom jedne minute mogu napraviti do 70 odgriza. Goveda na ispaši provedu 4 do 12 sati ovisno o kvaliteti ispaše. Što je trava niža to je ispaša dulja. Starija goveda zadržavaju se kraće na ispaši nego mlađa. Goveda u prosjeku popiju oko 40 litara vode dnevno i to 1 do 6 puta u danu. Nakon hranidbe slijedi preživljanje koje je djelomično u ležećoj a djelomično u stajaćoj poziciji i

može trajati između 7 i 12 sati. Telad preživa manje nego odrasla goveda jer njihov burag još nije dobro razvijen.



Slika 9. Prikaz goveda na paši

Izvor: <https://i0.hippopx.com/photos/604/452/1016/cows-pasture-graze-cattle-thumb.jpg>

Goveda na pašnjacima mogu prijeći i do nekoliko kilometara dnevno (Vučemilo i sur., 2019.). Na pašnjacima prekrivenim raslinjem pasu udaljenija jedna od drugih, dok na površinama bez raslinja formiraju skupine. Goveda se na pašnjaku uobičajeno razdvoje u manje skupine od 10 do 12 životinja (Matković, 2019.). Mlade životinje pri ispaši nalaze se u sredini stada okružene starijim članovima. Slabije jedinice pasu odvojeno od stada jer teško prate mlađe i jače životinje, zbog čega su izložnije napadu grabežljivaca. Kada ne pasu, goveda se odmaraju i preživaju, što istodobno čini cijelo stado (Vučemilo i sur., 2019.).

Goveda se hrane selektivno, odabirom određenih vrsta i dijelova biljaka, te lišćem voćaka. Izbjegavat će ispašu na vlažnim područjima na kojima biljke sadrže nizak udio bjelančevina i visok udio vlakana (Haupt, 2011.). Ne pasu travu na kojoj su ležale ovce i ne pasu na mjestima koja su onečišćena urinom i fecesom, ali pasu travu u blizini ovčjeg fecesa. Govedo dnevno pojede svježe trave u količini od 10 % tjelesne mase, a preživa oko  $\frac{3}{4}$  vremena provedenog u napasivanju. Preživavanje je ponašanje jedinstveno za preživače. Nakon što dobro prožvaču i progutaju hranu, ona se vraća u usta na ponovno žvakanje i gutanje. Dodatnim žvakanjem bolje se razgrađuje celuloza koja bi inače bila neprobavljiva (Tucker, 2014.). U slučaju manjka kalcija i fosfora u organizmu, goveda često s hranom unose kosti, ugljen, metalne predmete i najlonske vrećice, što narušava rad probavnih organa. Goveda se hrane na način da travu čupaju jezikom. Prije gutanja žvaču je 50 – 80 puta u minuti. Zbog specifičnog načina napasivanja, goveda ne mogu pasti travu koja je kraća od 1,5 cm te je uobičajena visina pašne 5 i više cm (Vučinić, 2006.).

#### 4.4.2. Hranidba u zatvorenom

Danas je zastupljeniji način uzgoja u zatvorenom ili poluzatvorenom prostoru gdje goveda nisu toliko slobodna. Slobodni prostor i prostranstva su zamjenile staje i ograđeni pašnjaci. Uzgoj se odvija u kontroliranim uvjetima te je zbog toga vrlo važno poznavati ponašanje goveda u proizvodnji. Objekti za intenzivnu proizvodnju građeni su tako da svojom konstrukcijom olakšavaju život životinja i rad ljudi. Unutar štala goveda mogu biti svezana ili slobodna. U njima nalazimo različite odjeljke kao što su prostor za mužnju, rodilište, prostor za telad, izmuzište i sl. Prostor za telad uvijek treba biti uredan i suh, a pristup teladi lagan zbog ručnog hranjenja ili terapija. Goveda su društvene i socijalne životinje, koje se vole kretati. Njihov dnevni ritam karakterizira izmjenjivanje tri osnovne faze: hranjenje, preživljanje i mužnja. Najviše provedu vrijeme u odmaranju i preživljanju.

Kod životinja u stajama također se uspostavlja hijerarhija, koja se može primijetiti na farmama sa lošim menadžmentom. Oskudna hrana i smještaj uzrok su pojave dominacije koja se javlja u nepoželjnom obliku. U takvom okruženju dominantne životinje prve dolaze do hrane, vode ili ležaja. Nedostatom hrane ili smještaja životinje su pod stalnim stresom koji loše djeluje na organizam životinje, a samim time dolazi do loše proizvodnje, gubljenja apetita i čestog obolijevanja. Odrastajući zajedno životinje stječu snažnu vezu u međusobnom odnosu. Takve životinje koje su odrasle zajedno ne treba kasnije razdvajati nego je štoviše poželjno da ostanu u istim stadima zbog jakih prijateljskih odnosa koji kada se naruše uzrokuju stres i smanjenu proizvodnju i kvalitetu mlijeka. Prilikom uvođenja novih goveda treba biti pažljiv i uvoditi ih postepeno kako starija goveda ne bi izazvala sukobe sa novim govedom. Isto tako uvođenje goveda u staje nakon pašnjačke sezone treba biti oprezno da ne bi došlo do sukoba zbog nedostatka prostora.



Slika 10. Prikaz načina hranidbe goveda u zatvorenom prostoru

Izvor: <https://www.kuccompany.co.rs/images/farma-intro.jpg>

Goveda koja se drže u staji potrebno je hraniti istodobno kako bi se izbjegli međusobni sukobi. Iz razloga što im je teško u obroku osigurati dovoljnu količinu hranjivih tvari iz voluminozne hrane, za hranjenje visokomliječnih krava često se koriste koncentratna krmiva koja smanjuju voluminoznost obroka. Ostović i sur. (2008.) navode da bi hranidbeni program trebao osigurati 20 % suhe tvari u obroku iz voluminozne hrane, uz prosječan sadržaj vlakana od 13 do 14 %, da bi se osigurala normalna funkcija probave.

#### 4.4.3. *Mane vezane za hranu*

Bacanje hrane prakticira do 10% mliječnog stada a uzrok tome je pretjerana prisutnost muha ljeti. Krave radije jedu na tlu gdje se bacanje hrane rijetko opaža nego s povišenih ležajeva za hranu. Navika probiranja i bacanja hrane sa strane i unazad može dovesti čak do 5%-tnog gubitka hrane. Ispuštanje hrane s povišenog ležaja za hranjenje na tlo može za životinju biti rješenje za nadomjestak prirodnog instinkta ispaše, odnosno stavljanje hrane gdje se može ugodnije jesti. Kosi dizajn nosača za glavu teoretski smanjuje rasipanje hrane jer životinje prije odlaska moraju nagnuti glavu, te time uzrokuju puštanje hrane natrag u prostor za hranjenje (Doyle i Morgan, 2015.).

Do prolijevanja vode dolazi kada neke krave ližu vodu jezikom umjesto da prislone usta uz vodu i usisaju je u svoja usta. Pretjerano zalijevanje vodom može dovesti do mokre stelje u boksovima ili formiranju muljevutih lokvica oko vodenih korita (Doyle i Morgan, 2015.).

#### **4.5. Ponašanje goveda tijekom odmora**

Drijemanje, spavanje i preživljanje goveda traju gotovo 12 sati dnevno. Ako se ne hrane, goveda provode vrijeme odmarajući se. Učestali prekidi ležanja imaju negativan utjecaj na životinju, njezinu dobrobit i proizvodnju (Ekesbo i Gunnarsson, 2018.). Iz razloga što provodi gotovo polovicu dana ležeći, govedo posebnu pažnju pridaje odabiru mjesta za ležanje. Krave izbjegavaju prljava, vlažna i bučna te mjesta na kojima ih se ometa. Mliječnim kravama, prema istraživanjima, ležanje je važnije od hranjenja. Dokazano je da kravama koje manje vremena provode ležeći varira razina kortizola u krvi te se pojavljuju promjene u ponašanju koje upućuju na nezadovoljstvo. Krava započinje lijezanje spuštanjem glave i smještanjem jedne stražnje noge ispred druge i oslanjanjem na nju. Životinja se prvo spušta na prednja koljena te na prsnu kost i laktove. Nakon toga spušta stražnji dio tijela i prenosi težinu tijela na stražnju nogu, trup i bedro. Stabilnost joj pružaju u ovom položaju prednje noge koje su savijene (Ekesbo i Gunnarsson, 2018.; Vučemilo i sur., 2019.). Govedo se ne može odmarati u stojećem položaju kao konj. Položaji u kojima

se goveda odmaraju su: ležanje na prsnoj kosti sa savijenim prednjim nogama, s glavom isturenom prema naprijed ili u potpunosti spušenom na podlogu ili pak uvučenom i oslonjenom na torakalni dio tijela; jedna prednja noga ispružena i glava isturena prema naprijed; i ležanje na boku koje je često u teladi (Ekesbo i Gunnarsson, 2018.).



Slika 11. Prikaz goveda tijekom odmora

Izvor: <https://img.24sata.hr/kTqhw5jsX4JYMHAKff5HKpXvaTw=/1243x700/smart/media/images/2022-28/pxl-150722-94650779.jpg>

Govedo tijekom potpunog odmora i preživljanja često zaspi. Odrasle krave noću provedu oko 30 minuta spavajući. Brzo reagiraju na buku te im je san lak. Tijekom sna, glava je zavučena pod torakalni dio tijela. Ako se govedo nalazi na pašnjaku, izabire mjesto za spavanje izdvojeno od drugih životinja. Iznimka su blizanci i telad. Istraživanja su pokazala da u vremenu od 24 sata govedo provede 20 – 45 minuta u REM fazi sna (eng. Rapid Eye Movements), a 200 – 300 minuta u SWS fazi sna (eng. Slow-Wave-Sleep phase) (Ekesbo i Gunnarsson, 2018.; Vučemilo i sur., 2019.). Tijekom ustajanja iz ležećeg bočnog položaja krava zabaci glavu u stranu i tim pokretom se postavi u ležeći položaj na prsnoj kosti i prednjim koljenima. Nakon toga podiže stražnji dio tijela i staje na stražnje noge. Ustajanje završava dizanjem na prednje noge (Ekesbo i Gunnarsson, 2018.).

#### **4.6. Krmiva u hranidbi goveda**

U hranidbi goveda koristi se širok spektar različitih krmiva biljnog, životinjskog, mineralnog i sintetičkog podrijetla, a koja su razvrstana u više grupa prema vrsti i količini hranjivih tvari. Koriste se u prirodnom, svježem ili konzerviranom stanju na više različitih načina. Osnovna krmiva u hranidbi goveda su voluminozna krmiva. Unutar te skupine razlikujemo veći broj krmiva a ona se dijele na suha voluminozna krmiva poput sijena,

slame i kukuruzovine te svježa i konzervirana voluminozna krmiva u koja se ubraja paša, zelena krmiva s oranica i livada te silaže i sjenaže. Značajke voluminoznih krmiva su visok udio vlaknine, energije, bjelančevina i vitamina (Domaćinović i sur., 2015.). Voluminozna krmiva, s dovoljno suhe tvari, potiču rad buraga i sintezu mlijeka, povoljno utječu na lučenje sline i probavljivost.

Nedostatak energije i bjelančevina koji se javljaju u hranidbi voluminoznom hranom nadoknađuju se koncentriranim krmivima. Koncentrirana krmiva koja koristimo su ugljikohidratna krmiva poput kukuruza, pšenice, ječma, zobi i ostalih žitarica te proteinska krmiva kao što su sojino zrno, sojina sačma, stočni grašak, suncokretovo zrno i drugo. Osim toga sve se više u hranidbi goveda koriste i nusproizvodi prehrambene industrije poput repinih rezanaca, melase, pivskog tropa koji pozitivno utječu na metabolizam krava na način da povećavaju njihovu dnevnu proizvodnju mlijeka (Domaćinović i sur., 2015.).

Voluminozna krmiva su glavni izvor minerala za goveda ali njihov sadržaj je neujednačen. Zbog toga se koriste i različita mineralna krmiva kao izvor mikrominerala i makrominerala. Neka od najčešćih mineralnih krmiva su stočna sol kao izvor natrija i klora, zatim kao izvor kalcija stočna kreda ili fosfonal koji je veliki izvor fosfora. U hranidbi goveda također se koriste i krmne smjese koje se proizvode za svaku pojedinu fazu proizvodnje te se razlikuju u sastavu i omjeru hranjivih tvari.

#### **4.7. Hranidba prema namjeni uzgoja**

Da bi se ostvarila zadovoljavajuća proizvodnja mlijeka i kvaliteta mesa, osiguralo dobro zdravlje krava, a samim time ostvarilo i njihovo dobro ponašanje, potrebna je odgovarajuća i kvalitetna hranidba. Bez kvalitetne i odgovarajuće hranidbe dolazi do poremećaja u zdravlju a samim time i u proizvodnji, reprodukciji, promjeni u ponašanju i time se narušava njihova dobrobit. Zato je bitno dobro poznavati hranidbu goveda kako bi im se pružila adekvatna hrana. Unutar skupine razlikujemo više kategorija goveda a svaka kategorija mora imati odgovarajuću hranidbu za svako razdoblje života. Hranidba krava se također razlikuje i prema uzgoju; uzgoj mliječnih krava ili uzgoj za meso (tov).

##### *4.7.1. Hranidba mliječnih krava*

Kod hranidbe mliječnih krava razlikujemo uzdržne i produktivne potrebe. Uzdržne potrebe su potrebe same krave s kojim se osigura održavanje (osnovnog bazalnog metabolizma) njenog života. Tu nema proizvodnje mlijeka i krava ne gubi na težini, ali ni ne dobiva. Produktivne potrebe su potrebe kod kojih je potrebna određena količina hrane za normalan

rast i razvoj teleta i za proizvodnju određene količine mlijeka. Ukoliko se krave drže na otvorenom važno je da se hrane kvalitetnom pašom kako bi se zadovoljile njihove i uzdržne i produktivne potrebe. Hranidbom krava na kvalitetnoj paši mogu se zadovoljiti uzdržne potrebe i osigurati proizvodnja približno 10 kg mlijeka. Dobro hranjene krave dnevno mogu proizvesti 15 – 20 l mlijeka, pa čak i do 25 l, ovisno o pasmini i načinu hranidbe. Općenito, hranidba mora biti kvalitetna i raznovrsna sa svim potrebnim sastojcima u obroku. U obrocima je vrlo bitno da svaki sadrži dostatnu količinu minerala i vitamina koji su potrebni za organizam krave. Osim o vrsti i količini krmiva te načinu, hranidba mliječnih krava ovisi i o fazi u kojoj se krava nalazi, ovisno radi li se o ranoj, srednjoj ili kasnoj fazi laktacije, suhostaju ili pripremi za određenu fazu. Ove faze zajedno čine jedan proizvodni ciklus krave. Proizvodni ciklus predstavlja razdoblje između dva teljenja i idealno bi bilo da traje 365 dana (12 mjeseci), ali je obično u praktičnim uvjetima proizvodnje duži. Svi ovi ciklusi se razlikuju u veličini obroka i u njima krave prolaze kroz različite promjene. Dijeli se na prvi dio laktacije (prvih 70 dana), drugi dio laktacije (drugih 70 dana) i kraj laktacije (od 140 – 305 dana), te razdoblje suhostaja (50 – 60 dana). Ako je moguće, krave sličnih karakteristika (količina proizvedenog mlijeka, težina, kondicija, pasmina, bređost) je dobro grupirati da bi se za svaku grupu mogli sastaviti odgovarajući obroci po količini i kvaliteti. Vrlo je bitno krave hraniti svaki dan u isto vrijeme kako bi stekle naviku hranjenja.

Domaćinović i sur. (2015.) navode kako postoje istraživanja vezana za hranidbu krava u periodu teljenja koja govore kako se hranidbom krava može utjecati na vrijeme teljenja. Naime, hranidba krava u kasnim večernjim satima može odložiti teljenje za idući dan, a mogući uzrok toga može biti rast intraruminalnog pritiska neposredno nakon hranjenja, a koji inače opada nekoliko sati prije teljenja.

Hranidba mliječnih krava u ranoj laktaciji, odnosno od partusa do dostizanja vrhunca proizvodnje mlijeka, je rizično razdoblje jer je tijekom njega najteže izbalansirati adekvatan obrok za krave. Obrok treba zadovoljiti sve nutritivne potrebe krava što je vrlo teško i zahtjevno u tom periodu. Da bi se osigurale sve hranjive tvari za sintezu hranjivih tvari mlijeka potrebno je konzumirati dovoljne količine hrane. Nemogućnost konzumiranja dovoljne količine hrane velik je problem u ranoj laktaciji, a posljedica toga je negativni energetska balans i gubljenje na tjelesnoj masi životinje. Rizik toga je mogućnost nastanka raznih metaboličkih poremećaja. Krave koje su visoko produktivne mogu tijekom prvih 60 dana laktacije izgubiti oko 1 kg TM/dan, što ukupno iznosi 55 - 85 kg TM (Domaćinović i



sur., 2015.). Istraživanja na ovom području vrše se tek nakon 4.-5. tjedna od teljenja iz razloga što su pokusi na tek oteljenim kravama vrlo osjetljivi pa čak i rizični, zbog specifičnog zdravstvenog stanja životinja (Domaćinović i sur., 2015.).

Domaćinović i sur. (2015.) navode kako vrsta i način hranidbe znatno utječu na plodnost krava. Pojava negativnog energetskeg balansa i različitih metaboličkih poremećaja umanjuju plodnost krava, a razlog tome je nedovoljno primanje energije iz hrane. Mliječna krava, na početku laktacije, značajno gubi na tjelesnoj masi, a kao posljedica toga česti su izostanci ovulacije. Ovaj problem moguće je riješiti manipulacijom hranidbe koja može u nekim slučajevima povećati plodnost krava, a to znači uključiti u obroke masti bogate nezasićenim masnim kiselinama što će dovesti do poboljšanja reproduktivnih sposobnosti krava, odnosno krave hranjene na taj način vrlo će vjerojatno prije biti oplodene.

Potrebe goveda za vodom vrlo su velike, a posebno kod mliječnih krava za postizanje visoke razine mliječnosti. Krava u laktaciji prosječno treba 50 do 100 L svježe vode dnevno. Poželjna temperatura vode treba biti između 10 – 20 °C, ovisno o kategoriji životinja, a razlog tome je što goveda manje piju ukoliko je voda prehladna ili pretopla.

Normalna probava hranjivih tvari odvija se samo pri veličini obroka koji odgovara zapremnini probavnih organa. Prevelika opterećenost probavnoga trakta velikim količinama krme nepovoljno djeluje na tijek probave, opterećuje rad srca i pluća, što može dovesti i do različitih oboljenja, a kasnije i prijevremenoga izlučenja krava iz proizvodnje. Prema sadržaju suhe tvari u obroku, pouzdano se može zaključiti može li krava konzumirati predviđenu količinu krme.

#### 4.7.2. *Hranidba teladi*

Tele se ne rađa kao preživač, već s anatomske i fiziološke dobro razvijenim sirištem, dok se predželuci razvijaju postupno. Probavni sustav ne sadrži celulolitičke bakterije, stoga je razgradnja celuloze onemogućena što znači da je probavni sustav teleta na početku prilagođen samo za konzumiranje tekuće hrane (mlijeko, mliječna zamjenica), pa je zato vrlo važno što prije početi sa uvođenjem krute hrane kako bi što ranije potaknuli razvoj predželudaca. Prijelaz teleta iz nepreživača u preživača postiže se uz ranije prihranjivanje teleta sjenom i koncentratnim krmivima u dobi od 10-15 dana, pa tako tele postaje preživač s oko 2-2,5 mjeseca starosti (Vučemilo i sur., 2019.). U razdoblju od nekoliko tjedana nakon teljenja kod teladi dolazi do promjene u hranidbenim navikama. Od životinje koja se hrani isključivo majčinim mlijekom tele postaje preživač. Kada počne preživati, tele na

paši preživa 7 sati, a spava 4 sata dnevno. Kada se tele odvoji od majke i prestane sisati, više vremena provodi s ostalom teladi u stadu (Haupt, 2011.).

Tele može posisati velike količine mlijeka. Telad koja se hrani odgovarajućim količinama mlijeka u prvim danima života kasnije je manje sklona raznim oboljenjima (Ekesbo i Gunnarsson, 2018.). Ukoliko se telad drži u skupinama, bolja je društvena interakcija među životinjama, no može doći do problema s hranjenjem. Telad mlađa od 14 dana nije dovoljno jaka da se izbori za pristup hranilicama – automatskim dozatorima mlijeka. S druge strane, pojedinačno držana telad više stoji i više siše, no to sisanje nema nutritivnu važnost (Haupt, 2011.).

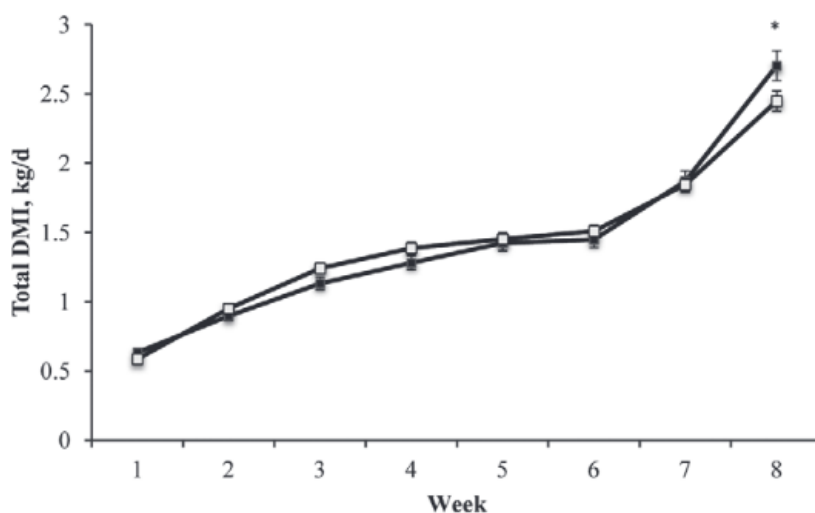
Telad je osobito motivirana za sisanje. U sustavima proizvodnje u kojima se telad hrani ograničenim količinama mlijeka potreba za sisanjem može ostati nezadovoljena. Tako se pojavljuje nenormalno ponašanje u obliku međusobnog sisanja kada telad siše uške, plahticu, prepucij i druge dijelove tijela druge teladi. Telad se često hrani mlijekom u količini od 10 % tjelesne mase, no jasni su dokazi da ta količina nije dovoljna. Takvo se ponašanje može smanjiti hranjenjem na dudu (Tucker, 2014.).

U uvjetima nesmetanog boravka i hranidbe teladi sisanjem vlastite majke, telad (Holstein pasmina) uobičajeno konzumira 6 kg mlijeka/dan tijekom prvog, odnosno 12 kg mlijeka/dan tijekom drugog tjedna života. Prema ovome, telad sisa majku između 8 i 12 puta na dan pri čemu jedno sisanje u prosjeku traje 10 minuta. Sa starošću teladi broj dnevnih sisanja se reducira i telad stara jedan mjesec sisa oko četiri puta na dan, a šestomjesečna telad sisa samo jednom dnevno. Telad odgajana zajedno s majkama počinje konzumirati hranu s travnjaka i preživati s tri tjedna starosti, a 4-6 mjeseci stara telad u potpunosti može iskorištavati svježu voluminoznu hranu s travnjaka (Domaćinović i sur., 2015.).

U farmskim uvjetima pri hranidbi po volji telad konzumira mlijeko u količini od oko 20 % od tjelesne mase. Pri restriktivnoj konzumaciji telad iskazuje karakteristično ponašanje; specifična vokalizacija, česta posjeta mjestu za hranjenje, smanjene aktivnosti koje su vezane za igru i sl. U tradicionalnom (standardnom) hranidbenom programu telad konzumira ograničenu količinu mječne zamjene (dva puta dnevno po približno 2 kg) i ako je napajanje iz kanti, telad konzumira obrok za oko 45 sekundi što značajno odstupa od prirodnog hranidbenog ponašanja (Domaćinović i sur., 2015.).

Domaćinović i sur. (2015.) navode kako tekuća hrana brže izaziva osjećaj sitosti teladi, a to je povezano s kemijskim (viši sadržaj glukoze i inzulina u krvi) i mehaničkim čimbenicima (kontinuirana popunjenost crijeva zbog formiranja ugrušaka pri hranidbi mlijekom), pa iz tog razloga nebi se smjelo pretjerivati sa količinom tekuće hrane nego je poželjno davati ju u nekim normalnim okvirima potrebnim za adekvatnu konzumaciju.

Fizički oblik krme može utjecati na razvoj buraga i, posljedično, na prirast tjelesne težine, potrošnju suhe tvari, probavljivost i dobrobit mliječne teladi. Kako bi to provjerili, Montoro i sur. (2013.) proveli su istraživanje u kojem je cilj bio utvrditi učinak dva različita fizička oblika krme na proizvodnost, prividnu probavljivost i ponašanje mlade teladi u hranidbi. Dvadeset muške teladi holstein pasmine ( $46,8 \pm 1,2$  kg) nasumično je pri rođenju raspoređeno na 1 od 2 tretmana hranjenja u kojima su bili izloženi miješanom obroku koji je sadržavao (na bazi suhe tvari) 90 % mrvičastog koncentrata startera i 10 % grubo usitnjenog (3 do 4 cm) sijena trave ili 10 % fino mljevenog (2 mm) sijena trave. Otkrili su kako je davanje usitnjenog sijena mladoj teladi poboljšalo unos hrane, suhe tvari, sirove bjelančevine, neutralna deterdžentna vlakna i vrijednosti probavljivosti kiselih deterdžentnih vlakana tijekom tjedna nakon odbijanja i smanjilo nenutritivno oralno ponašanje u usporedbi s nuđenjem mljevenog sijena. Iz toga možemo zaključiti kako je fizički oblik krme važan i bitno utječe na hranidbeno ponašanje i probavljivost kod teladi.

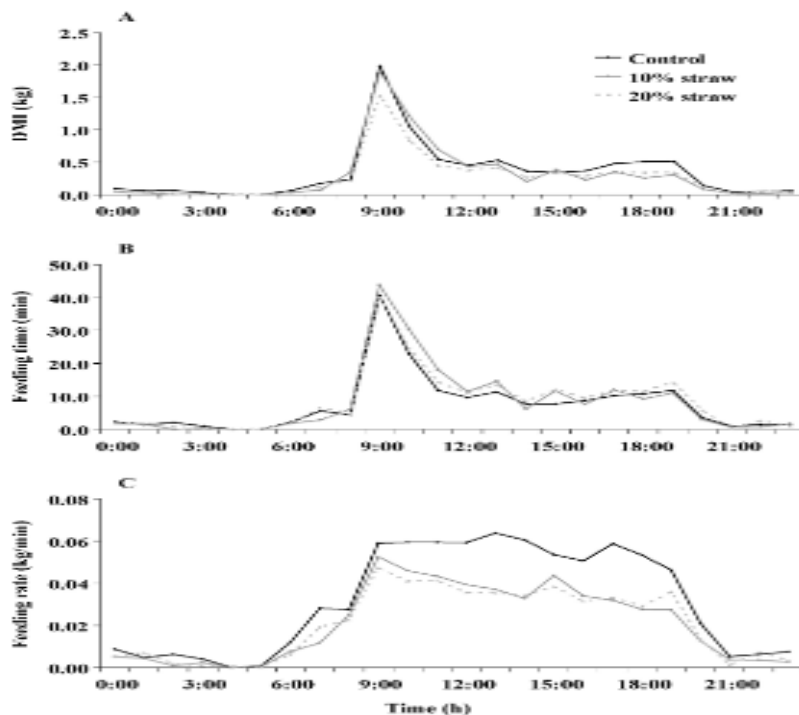


Slika 12. Ukupni ST (mješavina i mliječna zamjena) teladi hranjena mješovitim obrocima koji sadrže usitnjeno i mljeveno sijeno (Montoro i sur., 2013.)

#### 4.7.3. Hranidba junica

Bitan čimbenik koji može sniziti granicu spolne zrelosti kod junica, a također i pripusta te teljnja je adekvatna razina hranidbe iz razloga što spolna zrelost više ovisi o tjelesnoj masi nego o starosti junice. Međutim, ubrzani prirasti u razdoblju dostizanja spolne zrelosti mogu dovesti kod junice do usporavanja razvoja mliječne žlijezde, a kasnije to ima negativan utjecaj na potencijal proizvodnje mlijeka (Domaćinović i sur., 2015.).

Greter i sur. (2008.) su u jednom istraživanju utvrdili kako dodavanje slame ukupnom mješovitom obroku koji se nudi mliječnim junicama u rastu utječe na njihov unos hranjivih tvari i ponašanje u hranidbi. Šest rasplodnih holstein junica (starih  $226,2 \pm 6,3$  dana i težine  $250,1 \pm 17,7$  kg), hranjenih jednom dnevno za 1,0 kg/dan rasta, podvrgnuto je svakoj od 3 tretmana hranidbe korištenjem repliciranog dizajna latinskog kvadrata  $3 \times 3$ . Obroci za tretiranje bili su kontrolni (17,0 % kukuruzna silaža, 52,1 % travna silaža, 30,9 % koncentrat), kontrolni obrok s 10 % slame i kontrolni obrok s 20 % slame. Unos suhe tvari i ponašanje pri hranjenju praćeni su 7 dana za svaku životinju pri svakom tretmanu.



Slika 13. Prosjeci po satu za A) ST (kg)(eng. DMI), B) vrijeme hranjenja (min) i C) brzinu hranjenja (kg/min) za rastuće mliječne junice hranjene: 1) kontrolnom hranidbom (17,0 % kukuruzne silaže, 52,1 % travne silaže, 30,9 % koncentrat), 2) kontrolna hranidba s 10 % ražene slame i 3) kontrolna hranidba s 20 % ražene slame. Podaci su prosječni za 7 dana za 6 životinja na svakom tretmanu (Greter i sur., 2008.).

Tijekom navedenog pokusa došlo je do linearnog povećanja izbiranja za srednje, kratke i fine čestice s povećanjem slame u hrani. Uočeno je da se unos suhe tvari linearno smanjivao s povećanjem slame u hranidbi. Vrijeme hranjenja i trajanje obroka povećavali su se linearno s dodatkom slame u obrok, dok su se brzina hranjenja, veličina obroka i učestalost obroka smanjivali s dodatkom slame. Zahtjevi za održavanje i rast od 1,0 kg/dan bili su dovoljno zadovoljeni kada su životinje konzumirale kontrolnu i 10 % slamnatu hranu. Na kontrolnom obroku s 20 % slame životinje su konzumirale dovoljno hranjivih tvari za postizanje stope rasta od 0,9 kg/dan. Ovi rezultati pokazuju da dodavanje slame u hranidbu rasplodnih junica snažno utječe na njihovo ponašanje pri izbiranju hrane. Unatoč ovakvom razvrstavanju, rezultati sugeriraju da se krmivo niske kvalitete može uključiti u hranidbu kako bi se ciljao unos hranjivih tvari i smanjili troškovi hrane bez negativnog utjecaja na ponašanje pri hranjenju ili potencijal rasta.

Tablica 6. Učinak tretmana hranidbe na ponašanje junica tijekom hranjenja u uzgoju (Greter i sur., 2008.)

|                             | Ekserimentalna hranidba |            |            | odvojeno | Rezultati (p-vrijednost) |           |
|-----------------------------|-------------------------|------------|------------|----------|--------------------------|-----------|
|                             | Kontrolni               | 10 % slame | 20 % slame |          | linearno                 | kvadratno |
| Vrijeme hranjenja (min/d)   | 180.24                  | 193.30     | 199.24     | 13.38    | 0.05                     | >0.15     |
| Brzina hranjenja (kg/min)   | 0.060                   | 0.044      | 0.041      | 0.004    | 0.002                    | 0.12      |
| Učestalost obroka (broj/d)  | 9.62                    | 8.39       | 8.71       | 0.92     | 0.03                     | 0.03      |
| Trajanje obroka (min/obrok) | 38.46                   | 41.95      | 43.39      | 3.45     | 0.03                     | >0.15     |
| Veličina obroka (kg/obrok)  | 0.69                    | 0.88       | 0.73       | 0.09     | 0.04                     | >0.15     |

#### 4.7.4. Hranidba goveda za tov

Proizvodnja mesa goveda uglavnom se provodi u dva osnovna sustava, intenzivno na farmama s većim brojem životinja te poluintenzivno, odnosno, ekstenzivno na pašnjacima, u sustavima poznatijim pod nazivom „krava-tele“.

Intenzitet rasta životinja u tovu ovisi o pasmini, dobi, spolu i hranidbi. Veći intenzitet rasta postignut u kraćem vremenskom razdoblju moguće je primjenom obroka visoke energetske vrijednosti (ugljikohidratna krmiva) uravnotežnog bjelančevinastog (bjelančevinska krmiva biljnog podrijetla), mineralnog i vitaminskog sastava (mineralno-vitaminski pripravci). Od ugljikohidratnih krmiva to su u prvom redu žitarice, neki nusproizvodi mlinarske industrije

(posije i stočno brašno) i industrije šećera (repini rezanci - svježi, sušeni, silirani). Izvor bjelančevina biljnog porijekla su leguminoze i djetelinsko-travne smjese, svježe ili njihova sijena, neke sjemenke leguminoza (stočni grašak, slatka lupina, grahorica), te različite pogače i sačme koje zaostaju pri proizvodnji ulja, osobito one od soje i suncokreta, manje od uljane repice. Intenzivni rast koji se nameće u tovu, osim energije i bjelančevina zahtijeva u obroku visoki sadržaj minerala i vitamina a količina i vrsta minerala i vitamina ovise o dobi životinja i njihovoj namjeni, pasmini, spolu, energetske i bjelančevinastoj vrijednosti obroka, količini minerala i vitamina u obroku te o kakvoći krmiva koja sačinjavaju ukupni obrok (Vučevac Bajt i sur., 2007.). Pravilnom hranidbom junadi ili goveda u tovu uz dobro zdravlje i otpornost postižu se genetski uvjetovan intenzitet rasta (prirast), dobra konverzija hrane i povoljan odnos mesa i masti u prirastu. Neovisno o dobi goveda ili sustavu hranidbe, tov se danas temelji na mogućnostima iskorištavanja određenih fizioloških svojstava goveda u porastu. Pored mehaničkog djelovanja hrana utječe kemostatički i termostatički na regulaciju apetita. Na konzumiranje hrane utječe i učestalost hranjenja te organoleptička svojstva hrane a mogućnost konzumiranja vezana je i uz intenzitet priraštanja, pa kako se on smanjuje smanjuje se i mogućnost konzumiranja hrane. Tu je i probava ugljikohidrata u predželucima pri čemu kao razgradni produkti jednog dijela hrane nastaju organske kiseline. Količina i međusobni omjeri oslobođenih kiselina ovise o vrsti hrane pa se pri obilnoj hranidbi teško probavljivih ugljikohidrata oslobađaju veće količine octene kiseline, a pri hranidbi lako probavljivih ugljikohidrata veće količine propionske, mliječne i maslačne kiseline. Porastom tjelesne mase mijenja se energetska vrijednost prirasta (manje bjelančevina i vode, više masti) što povećava utrošak hrane za jedinicu prirasta (konverzija hrane)(Vučevac Bajt i sur., 2007.).

Pravilnim izborom krmiva, i njihovim međusobnim odnosom u obroku, značajno se utječe na dnevne priraste, a potom i na sastav-kvalitetu mesa kao finalnoga proizvoda. Nadalje, kvalitetna hrana i pravilna tehnologija hranidbe preduvjet je izbjegavanja mnogih zdravstvenih poremećaja, koji se u praksi često javljaju, a označavaju se kao alimentarne ili „bolesti hrane“ (Katalinić, 1994.). Značajka tovnih goveda je da im osnovni dio obroka čine voluminozna krmiva te da izborom načina držanja i hranidbe mogu egzistirati i kao pašne životinje, samo što će im tov znatno dulje trajati. Na taj način tova goveda se mogu držati na intenzivnom ili ekstenzivnom načinu držanja, pri čemu se preporučuje ekstenzivan način držanja jer tov kraće traje i bolji su proizvodni rezultati. Prema Caputu (1996.) u proizvodnji goveđeg mesa odnosno u tovu moramo se držati određenih načela.

Intenzivan tov goveda može se postići samo intenzivnom hranidbom, a korištenjem velikih količina voluminoznih krmiva u tovu ne mogu se proizvesti najkvalitetniji tovljenici. U tovu mladih goveda neophodno je primijeniti hranidbu koncentratima radi ograničenog kapaciteta predželudaca. Obroci moraju biti izbalansirani i sastavljeni od ugljikohidratnih i proteinskih koncentrata, sijena i druge grube odnosno voluminozne krme.

#### 4.7.5. Hranidba bikova

U istraživanju utjecaja hranidbe na reproduktivnu sposobnost, Martin i sur. (2010.) su uočili da hranidba znatno utječe na reprodukciju bikova. Smatra se da probavni sustav ima ulogu u dijelu regulatornih procesa kroz koje hranidba utječe na reprodukciju, a on također prenosi i metaboličke informacije stvarajući energetske metabolite kao što su glukoza, masne kiseline i aminokiseline. Iz toga možemo zaključiti da su gušterača, jetra i masno tkivo vrlo važne stavke pri odvijanju raznih procesa probavnog sustava.

U istraživanju Brattona i sur. (1956.) restriktivna hranidba muške teladi pasmine holstein između 1 i 80 tjedana starosti pokazala je negativan utjecaj na plodnost. Hranidba s izuzetno niskim sadržajem energije može odgoditi plodnost i potencijalnu proizvodnju sperme. Osim toga, bikovi koji su izgladnjivani u mladosti nikada se ne mogu adekvatno razviti u usporedbi s bikovima koji su adekvatno hranjeni (Rao i Rao, 1995.). U novijim istraživanjima, ispitivan je utjecaj hranidbe u ranoj dobi na reproduktivni razvoj holstein bikova. Slučajnim odabirom raspoređeno je 26 holstein bikova starih tjedan dana u 3 skupine i sukladno tome hranjeno nisko, srednje ili visokoenergetskim obrocima kroz 2-31 tjedna starosti. Nakon toga, sve su životinje hranjene srednjeenergetskim obrocima. Srednje vrijednosti koncentracije LH (luteinizirajući hormon) bile su više u bikova hranjenih visokoenergetskim obrocima nego kod bikova iz druge dvije skupine, dok promjene u koncentraciji FSH (folikulostimulirajući hormon) ovisne o načinu hranidbe nisu uočene. Nadalje, bikovi iz skupine hranjene visokoenergetskim obrokom, imali su i više koncentracije testosterona između 11. i 27. tjedna te su ranije dosegli obujam skrotuma od 28 cm, a i ranije su ušli u rasplod od bikova iz drugih dviju skupina (Dance i sur., 2015.,2016.).

Postoji puno podataka o utjecaju hranidbe na vrijeme ulaska u rasplod i veličinu testisa u teladi. Pretpostavlja se kako razlike u hranidbi bikova prije ulaska u rasplod, pa čak i u hranidbi njihovih majki (Sullivan i sur., 2010., Jaquirey i sur., 2012.) mogu utjecati na njihov razvoj u kasnijim stadijima života. Unos visokoenergetske hrane majki za vrijeme

prvog tromjesečja ima negativne posljedice na reproduktivne rezultate njihovog podmlatka (Bollwein i sur., 2017.). Postoje čak i izvješća o negativnom utjecaju visokoenergetske hranibe u rasplodu na zdravlje i reproduktivnu sposobnost bikova (Coulter i Kozub, 1984., Coulter i sur., 1987.).

Hranidba bika hranom različite energetske razine može utjecati na uzrast i masu pri rasplodu. Visoka razina energije može povećati visinu, masu i obujam testisa, ali je bez utjecaja na starost kada se pojavljuje plodnost ili prvo parenje. Ipak, hranidba može utjecati na razvoj bika i na razvoj spolnih organa i karakteristika. Osim toga, pretovljeni i gojazni bikovi mogu se brže umarati, a rezultat je manje krava koje će koncipirati tijekom sezone parenja. Idealno, bikovi bi trebali imati ocjenu kondicije 6 (u sustavu ocjenjivanja od 1 do 9), s obzirom na to da normalno izgube oko 45 do 90 kg (1,0 do 2,5 ocjene kondicije) tijekom sezone parenja. Taj bi se gubitak mase trebao nadoknaditi iz energije akumulirane kao mast (kondicija), a ne iz mišićne mase, što je osobito važno za mlade bikove zbog toga što oni još uvijek rastu ([www.veterina.com](http://www.veterina.com)).

Uzrast i masa u početku rasplodne faze ovise o pasmini i stupnju hranidbe tijekom razvoja. Istraživanja s različitim pasminama pokazala su da je praktični pokazatelj prisutne faze rasploda taj kada je obujam testisa između 27 i 29 cm (Mukhopadhyay i sur., 2011.). No, činjenica da je bik dostigao plodnost i proizvodi spermu ne znači nužno i da je ona visokofertilna. Kvaliteta i količina sperme nastavljaju rasti i nekoliko mjeseci poslije početne proizvodnje. Samo oko 35, 60 i 95% kod bikova starosti 12, 14 i 16 mjeseci, retrospektivno, reproduktivno sazri i proizvodi sjeme dobre kvalitete (Barth, 2000.).



## 5. ZAKLJUČAK

Jedinke unutar stada razlikuju se u svom ponašanju tijekom hranjenja. Ovisno o načinu i vrsti hranjenja, ponašanje će varirati na ispaši ali i u zatvorenom sustavu. Poznavajući razloge zašto se karakteristični obrasci hranjenja razvijaju i traju može pomoći u prilagođavanju upravljanja potrebama jedinka, posebno s obzirom na razvoj tehnologija (npr. precizna hranidba) koje omogućuju upravljanje na razini jedinke, a ne na razini stada. Karakteristični obrasci hranjenja koji se razvijaju u najranijoj dobi, kod preživača su prisutni i u odrasloj dobi. Okruženje uzgoja, kao i morfološke i fiziološke razlike, imaju dubok utjecaj na to kako jedinke izražavaju svoje preferencije i obrasce hranjenja kao odrasli.

Aдекватna i kvalitetna hranidba je vrlo važna kako bi životinja imala pravilan razvoj i dobro zdravlje. Bitno je da svaka skupina ima svoju prilagođenu vrstu hranidbe kako bi cijeli proces uzgoja bio kvalitetan, a s time održana i dobrobit životinja. Zdravlje goveda moguće je očuvati samo uz dobre higijenske uvjete odnosno pravilan način držanja i hranidbe. Obrok treba biti sastavljen od ukusnih, hranjivih i higijenski besprijekornih krmiva, jer na taj način životinja može pojesti, probaviti i iskoristiti maksimalne količine hrane i postići maksimalno dobre proizvodne rezultate. Da bi obroci za goveda imali uravnoteženi sastav treba poznavati osnovna svojstva krmiva koja se koriste u hranidbi. Svaka skupina tih krmiva ima neka zajednička osnovna svojstva koja su danas detaljno poznata, pa se na temelju njih, kao i uzdržnih i produktivnih potreba svake kategorije goveda može sastaviti optimalan obrok.

Današnje znanje i tehnologija donijeli su velike promjene u govedarstvu, a zahvaljujući tome razvija se sve veća svijest o brizi za goveda; pravilnom njegovanju i držanju, pravilnoj hranidbi. Poznavajući obrasce ponašanja možemo na vrijeme predvidjeti situacije i djelovati u skladu s njima. Potrebno je svakodnevno raditi kako bi uvjeti na farmama bili što bolji i odgovarali dobrobiti goveda.

## 6. POPIS LITERATURE

1. Barth, A. D. (2000.): Bull breeding soundness evaluation. 2nd edition. Western Canadian Association of Bovine Practitioners.
2. Bobić, T., Mijić, M., Knežević, I., Šperanda, M., Antunović, B., Baban, M., Sakač, M., Frizon, E., Koturić, T. (2011.): The impact of environmental factors on the milk ejection and stress of dairy cows. *Biotechnology in Animal Husbandry* 27, str. 919.-927.
3. Bollwein, H., Janett, F., Kaske, M. (2017.): Effects of nutrition on sexual development of bulls. *Anim. Reprod.* 14, str. 607.-613.
4. Brajković, G., Perkić, D. (2009.): Upravljanje toplinskim stresom u mliječnih krava. *Časopis krmiva, Stručni članak*, str. 45.-50.
5. Bratton, R. W., Musgrave, S. D., Dunn, H. O., Foote, R. H., Henderson, C. R. (1956.): Semen production and fertility of young bulls raised on three different energy levels of feed intake. *Journal of animal science* 15, str. 1296.-1297.
6. Caput, P. (1996.): *Govedarstvo*. Celeber d.o.o. Zagreb.
7. Castells, L., Bach, A., Araujo, G., Montoro, C., Terré, M. (2012.): Effect of different forage sources on performance and feeding behavior of Holstein calves. *Journal of dairy science* 95, str. 286.-293.
8. Costa, J.H.C., Daros, R.R., von Keyserlingk, M.A.G., Weary, D.M. (2014.): Complex social housing reduces food neophobia in dairy calves. *Journal of dairy science*, str. 7804.-7810.
9. Coulter, G. H., Kozub, G. C. (1984.): Testicular development, epididymal sperm reserves and seminal quality in two-year-old Hereford and Angus bulls: effects of two levels of dietary energy. *Journal of animal science* 59, str. 432.-440.
10. Coulter, G. H., Carruthers, T. D., Amann, R. P., Kozub, G. C. (1987.): Testicular development, daily sperm production and epididymal sperm reserves in 15-mo-old Angus and Hereford bulls: effects of bull strain plus dietary energy. *Journal of animal science* 64, str. 254.-260.
11. Crossley, R. E., Harlander-Matauschek, A., DeVries, T. J. (2017.): Variability in behavior and production among dairy cows fed under differing levels of competition. *Journal of dairy science* 100, str. 3825.-3838.
12. Crossley, R., Harlander-Matauschek, A., DeVries, T. (2018.): Mitigation of variability between competitively fed dairy cows through increased feed delivery frequency. *Journal of dairy science* 101, str. 518.-529.
13. Dance, A., Thundathil, J., Wilde, R., Blondin, P., Kastelic, J. (2015.): Enhanced early-life nutrition promotes hormone production and reproductive development in Holstein bulls. *Journal of dairy science* 98, str. 987.-998.
14. Dance, A., Thundathil, J., Blondin, P., Kastelic, J. (2016.): Enhanced early-life nutrition of Holstein bulls increases sperm production potential without decreasing postpubertal semen quality. *Theriogenology* 86, str. 687.-694.
15. de Passillé, A. M., Rushen, J. (2016.): Using automated feeders to wean calves fed large amounts of milk according to their ability to eat solid feed. *Journal of dairy science* 99, str. 3578.-3583.

16. Domaćinović, M., Antunović, Z., Džomba, E., Opačak, A., Baban, M., Mužić, S. (2015.): Specijalna hranidba domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet Osijek.
17. Doyle, R., Morgan, J. (2015.): Cow Talk: Understanding Dairy Cow Behaviour to Improve Their Welfare on Asian Farms, Chapter 4: Cattle behaviour, CSIRO Publishing, Australija.
18. Ekesbo, I., Gunnarsson, S. (2018.): Farm animal behaviour: Characteristics for assessment of health and welfare. 2nd edition. CABI Publishing, Wallingford, UK.
19. Greter, A.M., DeVries, T.J., von Keyserlingk, M.A.G. (2008.): Nutrient Intake and Feeding Behavior of Growing Dairy Heifers: Effects of Dietary Dilution. *Journal of dairy science*, str. 2786.-2795.
20. Horvath, K. C., Brocious, A. N., Miller-Cushon, E. K. (2021.): Effects of forage presentation and addition of molasses-based liquid feed on dairy calf dietary selection and feed sorting of mixed diets. *Journal of dairy science*, str. 9052.-9062.
21. Houpt, K. A. (2011.): Domestic animal behavior for veterinarians and animal scientists. 5th edition. Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons, Inc., Ames, Iowa, USA.
22. Huzzey, J. M., Fregonesi, J. A., von Keyserlingk, M. A. G., Weary, D. M. (2013.): Sampling behavior of dairy cattle: effects of variation in dietary energy density on behavior at the feed bunk. *Journal of dairy science* 96, str. 247.–256.
23. Ivanković, A., Mijić, P. (2020.): Govedarstvo. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb
24. Jaquierey, A. L., Oliver, M. H., Honeyfield-Ross, M., Harding, J. E., Bloomfield, F. H. (2012.): Periconceptional under nutrition in sheep affects adult phenotype only in males. *Journal of nutrition and metabolism*, 2012:123610.
25. Katalinić, I. (1994.): Govedarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb
26. Khan, M. A., Weary, D. M., von Keyserlingk, M. A. G. (2011.): Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. *Journal of dairy science* 94, str. 3547.-3553.
27. Leliveld, L.M.C., Riva, E., Mattachini, G., Finzi, A., Lovarelli, D., Provolo, G. (2022.): Dairy Cow Behavior Is Affected by Period, Time of Day and Housing. *Animals*, str. 1.-17.
28. Martin, G. B., Blanche, D., Miller, D. W., Vercoe, P. E. (2010.): Interactions between nutrition and reproduction in the management of the mature male ruminant. *Animal* 4, str. 1214.-1226.
29. Matković, K. (2019.): Društveno ponašanje goveda. *Mljekarski list* 56, str. 38.-41.
30. Meagher, R. K., Weary, D. M., von Keyserlingk, M. A. G. (2017.): Some like it varied: individual differences in preference for feed variety in dairy heifers. *Applied Animal Behaviour Science* 195, str. 8.–14.
31. Melin, M., Wiktorsson, H., Norell, L. (2005.): Analysis of feeding and drinking patterns of dairy cows in two cow traffic situations in automatic milking systems. *Journal of dairy science* 88, str. 71.–85.
32. Montoro, C., Miller-Cushon, E. K., DeVries, T. J., Bach, A. (2013.): Effect of physical form of forage on performance, feeding behavior, and digestibility of Holstein calves. *Journal of dairy science* 96, str. 1117.-1124.

33. Mukhopadhyay, C.S., Gupta, A. K., Yadav, B. R., Gupta, A., Mohanty, T. K., Raina, V. S. (2011.): Study on the effect of various uncompensable traits on fertilizing potential in cattle and buffalo bulls. *Livestock science* 136, str. 114.–121.
34. Neave, H. W., Costa, J. H. C., Weary, D. M., von Keyserlingk, M. A. G. (2018.): Personality is associated with feeding behavior and performance in dairy calves. *Journal of dairy science* 101, str. 7437.–7449.
35. Neave, H. W., Weary, D. M., von Keyserlingk, M. A. G. (2018.): Individual variability in feeding behaviour of domesticated ruminants, Animal Welfare Program, Faculty of Land and Food Systems, University of British Columbia, Canada
36. Obradović, V., Mijić, P., Knežević, I., Baban, M. (2006.): Suživot goveda u stadu. *Stočarstvo* 60, str. 69.-75.
37. Ostović, M., Pavičić, Ž., Balenović, T., Sušić, V., Ekert Kabalin, A. (2008.): Dobrobit mliječnih krava. *Stočarstvo* 62, str. 479.-494.
38. Overvest, M. A., Bergeron, R., Haley, D. B., DeVries, T. J. (2015.): Effect of feed type and method of presentation on feeding behavior, intake, and growth of dairy calves fed a high level of milk. *Journal of dairy science* 99, str. 317.-327.
39. Pavičić, Ž., Ostović, M., Aladrović, J. (2006.): Opća etologija. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, str. 1.-10.
40. Phillips, C. (2002.): *Cattle Behaviour and Welfare*. Blacwell Science Ltd, Uk, str. 10.-12.
41. Puzio, N., Purwin, C., Nogalski, Z., Białobrzewski, I., Tomczyk, L., Michalski, J.P. (2019.): The effects of age and gender (bull vs steer) on the feeding behavior of young beef cattle fed grass silage. *Asian-Australasian Journal of animal science* 32, str. 1211.-1218.
42. Rao, C. V., Rao, A. V. N. (1995.): Puberty and semen production period in breeding bulls. *The Indian veterinary journal* 72, str. 885.-886.
43. Roth, B. A., Keil, N. M., Gygax, L., Hillmann, E. (2009.): Influence of weaning method on health status and rumen development in dairy calves. *Journal of dairy science* 92, str. 645.–656.
44. Sullivan, T. M., Micke, G. C., Greer, R. M., Perry, V. E. (2010.): Dietary manipulation of *Bos indicus* x heifers during gestation affects the prepubertal reproductive development of their bull calves. *Animal reproduction science* 118, str. 131.-139.
45. Tucker, C. B. (2014.): Ponašanje goveda. U: Ponašanje domaćih životinja, prema 2. Engleskom izdanju: uvodni tekst. (Pavičić, Ž., K. Matković, ur.), Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, str. 151.-160.
46. Vučemilo, M., Pavičić, Ž., Matković, K., Ostović, M. (2019.): Dobrobit farmskih životinja i konja. U: Dobrobit životinja. Naklada Slap, Jastrebarsko, str. 109.-170.
47. Vučevac Bajt, V., Šerman, V., Vučemilo, M., Matković, K. (2007.): Uzgoj, njega, držanje i hranidba goveda nekad i danas. *Časopis Krmiva. Pregledni znanstveni članak*, str. 159.–168.
48. Vučinić, M. (2006): Ponašanje, dobrobit i zaštita životinja. Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

49. Webb, L. E., Engel, B., Berends, H., van Reenen, C. G., Gerrits, W. J. J., de Boer, I. J. M., Bokkers, E. A. M. (2014.): What do calves choose to eat and how do preferences affect behaviour? *Applied Animal behaviour science* 161, str. 7.–19.
50. Whistance, L. K., Sinclair, L.A., Arney, D.R., Phillips, C.J.C. (2011.): Eliminative behaviour of dairy cows at pasture. *Animal behaviour science*, str. 73.-80.
51. Wierenga, H. K. (2003.): Social dominance in dairy cattle and the influences of housing and management. *Animal behaviour science*, str. 201.-229.
52. Wincler, C., Tucker, C. B., Weary, D. M. (2015.): Effects of under- and overstocking freestalls on dairy cattle behaviour. *Animal behaviour science*, str. 14.–19.

#### Internetske stranice:

1. Agroklub: Govedarstvo. Prema izvoru: Caput, P. (1996.): Govedarstvo, Zagreb. Dostupno na: <https://www.agroklub.com/baza-stocarstva/govedarstvo/> (01.06.2022.)
2. Ištvanović, M.: Specifičnost hranidbe u tovu goveda Republike Hrvatske, 2020., Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Dostupno na: <https://repositorij.agr.unizg.hr/en/islandora/object/agr%3A1860/datastream/PDF/view> (25.06.2022.)
3. Veterina portal: Prka, I.: Plodnost bikova u stadu, 2015., Znanstveni rad., Stočarsko veterinarski Centar Krnjača, Beograd. Dostupno na: <https://veterina.com.hr/?p=44733> (25.06.2022.)
4. Obradović, V., Mijić, P., Knežević, I., Baban M. (2006.): Suživot goveda u stadu. Stručni članak, str. 69.-75. Dostupno na: [http://agronomsko.hr/casopisi/stocarstvo/2006/2006\\_01\\_069075%20Obradovic.pdf](http://agronomsko.hr/casopisi/stocarstvo/2006/2006_01_069075%20Obradovic.pdf) (20.09.2022.)

## 7. SAŽETAK

Različite oblike ponašanja goveda proučava etologija. Ponašanje možemo podijeliti na urođeno i stečeno, a ono se mijenjalo kroz udomaćivanje i tehnologiju proizvodnje. Ponašanje goveda podrazumijeva sve uočljive aktivnosti životinje, uključujući i fazu mirovanja. Njihova komunikacija odvija se putem različitih sustava znakova kao što su vokalni signali, govor tijela, vizualni i kemijski signali. Goveda od davnina žive u zajednicama a one su im pomogle održati dug opstanak. U njihovim međusobnim odnosima uspostavljena je hijerarhija po kojoj su podijeljeni na dominantne i manje dominantne jedinke. Da bi izveli neko ponašanje potrebna im je motivacija, a ona je često hrana. Funkcioniraju prema navikama, a navike koje steknu u mlađoj fazi mogu ostati sve do kraja njihovog životnog vijeka. Držanje goveda dijeli se na otvoreni, zatvoreni i kombinirani sustav pa su prema tome određeni način i vrsta hranidbe. Ponašanje goveda pri hranjenju ovisi o tome hrane li se životinje na paši ili u staji. Svaka kategorija goveda ima svoju vrstu obroka koji je prilagođen toj skupini, a sadrži za njih određena krmiva. Hranidbene potrebe goveda razlikuju se ovisno o kategoriji i smjeru proizvodnje, načinu držanja, vrsti i količini krmiva, zdravstvenom stanju životinje, klimatskim uvjetima te reprodukciji. Važno je napomenuti da uvjeti hranidbe bitno utječu na to u kojem smjeru će ona ići.

**Ključne riječi:** goveda, obrok, ponašanje, hijerarhija, hranidba, pašnjak, staja

## **8. SUMMARY**

Ethology studies different forms of cattle behaviour. Behaviour can be split into innate/inborn and acquired, which has changed through domestication and hierarchy production technology. Cattle behaviour implies all noticeable activities of the animal, including the resting phase. Their communication takes place through different sign systems like vocal signs, body language, visual and chemical signs. Cattle live in communities since beginning, which helped them maintain long survival. Their mutual relationships are established through hierarchy in which they are divided into dominant and less dominant individuals. In order to fulfil a certain need they require a motivation, which is often food. They function through habits and habits which they obtain in their younger phases can stay till the end of their life cycle. Cattle keeping is divided into open, closed and combined systems, so the method and types of feeding are determined accordingly. The behaviour while feeding depend on whether the animals are fed on pasture or in a barn. Each category of cattle has its own type of ration that is adapted to that group and contains certain feeds for them. The nutritional needs of cattle differ depending on the category and direction of production, the way they are kept, the type and amount of feed, the animal's health, climatic conditions and reproduction. It is important to note that feeding conditions have a significant effect on which direction it will go.

**Key words:** cattle, ration, behaviour, hierarchy, feeding, pasture, barn

## 9. POPIS SLIKA

|   |    |
|---|----|
| Slika 1. Povezanost između indeksa razvrstavanja tijekom razdoblja prije odbića (prosječno kroz 4. i 6. tjedan) i razvrstavanja tijekom razdoblja nakon odbića (8. tjedan).....   | 6  |
| Slika 2. Prikaz rezultata dobivenih u istraživanju (standardne pogreške za trajanje noćnog ležanja (a), dnevno trajanje ležanja (b), noćni broj ležanja (c), dnevni broj ležanja (d), noćno srednje trajanje ležanja (e) i dnevno srednje trajanje ležanja (f)).....  | 9  |
| Slika 3. Pojava abnormalnog ponašanja kod krava.....  | 17 |
| Slika 4. Prikaz zone bijega kod goveda.....   | 18 |
| Slika 5. Vid goveda.....  | 21 |
| Slika 6. Njuh goveda.....   | 22 |
| Slika 7. Prikaz socijalnog negovanja kod goveda.....  | 23 |
| Slika 8. Jezik krave.....   | 23 |
| Slika 9. Prikaz goveda na paši.....   | 37 |
| Slika 10. Prikaz načina hranidbe goveda u zatvorenom prostoru.....  | 38 |
| Slika 11. Prikaz goveda tijekom odmora.....   | 40 |
| Slika 12. Ukupni ST (mješavina i mliječna zamjena) teladi hranjene mješovitim obrocima koji sadrže usitnjeno i mljeveno sijeno.....   | 45 |
| Slika 13. Prosjeci po satu za A) ST (kg)(eng. DMI), B) vrijeme hranjenja (min) i C) brzinu hranjenja (kg/min) za rastuće mliječne junice hranjene: 1) kontrolnom hranidbom (17,0 % kukuruzne silaže, 52,1 % travne silaže, 30,9 % koncentrat), 2) kontrolna hranidba s 10 % ražene slame i 3) kontrolna hranidba s 20 % ražene slame..... | 46 |



## 10. POPIS TABLICA

|   |    |
|---|----|
| Tablica 1. Usporedba proizvodnje mlijeka kod divljih i modernih udomaćenih mliječnih krava.....                 | 4  |
| Tablica 2. Učinak dobi i spola (bik naspram junadi) na hranidbeno ponašanje mladih tovnih goveda.....           | 8  |
| Tablica 3. Utjecaj energetske vrijednosti obroka na krave u suhostaju, na vrijeme hranjenja i preživljanja..... | 27 |
| Tablica 4. Prosječni dnevni prirast u različitim fazama.....  | 31 |
| Tablica 5. Ponašanje teladi tijekom faza prije odbića, odbića i nakon odbića.....                               | 32 |
| Tablica 6. Učinak tretmana hranidbe na ponašanje junica tijekom hranjenja u uzgoju.....                         | 47 |

### **Odlike ponašanja goveda u različitim uvjetima hranidbe**

Marta Prakatur

**Sažetak:** Različite oblike ponašanja goveda proučava etologija. Ponašanje možemo podijeliti na urođeno i stečeno, a ono se mijenjalo kroz udomaćivanje i tehnologiju proizvodnje. Ponašanje goveda podrazumijeva sve uočljive aktivnosti životinje, uključujući i fazu mirovanja. Njihova komunikacija odvija se putem različitih sustava znakova kao što su vokalni signali, govor tijela, vizualni i kemijski signali. Goveda od davnina žive u zajednicama a one su im pomogle održati dug opstanak. U njihovim međusobnim odnosima uspostavljena je hijerarhija po kojoj su podijeljeni na dominantne i manje dominantne jedinke. Da bi izveli neko ponašanje potrebna im je motivacija, a ona je često hrana. Funkcioniraju prema navikama, a navike koje steknu u mlađoj fazi mogu ostati sve do kraja njihovog životnog vijeka. Držanje goveda dijeli se na otvoreni, zatvoreni i kombinirani sustav pa su prema tome određeni način i vrsta hranidbe. Ponašanje goveda pri hranjenju ovisi o tome hrane li se životinje na paši ili u staji. Svaka kategorija goveda ima svoju vrstu obroka koji je prilagođen toj skupini, a sadrži za njih određena krmiva. Hranidbene potrebe goveda razlikuju se ovisno o kategoriji i smjeru proizvodnje, načinu držanja, vrsti i količini krmiva, zdravstvenom stanju životinje, klimatskim uvjetima te reprodukciji. Važno je napomenuti da uvjeti hranidbe bitno utječu na to u kojem smjeru će ona ići.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** prof. dr. sc. Pero Mijić

**Broj stranica:** 61

**Broj grafikona i slika:** 13

**Broj tablica:** 6

**Broj literaturnih navoda:** 56

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** goveda, obrok, ponašanje, hijerarhija, hranidba, pašnjak, staja

**Datum obrane:** 07.11.2022.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. izv. prof. dr. sc. Matija Domaćinović, predsjednik
2. prof. dr. sc. Pero Mijić, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Tina Bobić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilišta u Osijeku, Vladimira Preloga 1

**BASIC DOCUMENTATION CARD****Josip Juraj Strossmayer University of Osijek****Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek****University Graduate Studies, Zootechnique, course Nutrition of domestic animals****Graduate thesis****Characteristics of the behavior of cattle in different feeding conditions**

Marta Prakatur

**Abstract:** Ethology studies different forms of cattle behaviour. Behaviour can be split into innate/inborn and acquired, which has changed through domestication and hierarchy production technology. Cattle behaviour implies all noticeable activities of the animal, including the resting phase. Their communication takes place through different sign systems like vocal signs, body language, visual and chemical signs. Cattle live in communities since beginning, which helped them maintain long survival. Their mutual relationships are established through hierarchy in which they are divided into dominant and less dominant individuals. In order to fulfil a certain need they require a motivation, which is often food. They function through habits and habits which they obtain in their younger phases can stay till the end of their life cycle. Cattle keeping is divided into open, closed and combined systems, so the method and types of feeding are determined accordingly. The behaviour while feeding depend on whether the animals are fed on pasture or in a barn. Each category of cattle has its own type of ration that is adapted to that group and contains certain feeds for them. The nutritional needs of cattle differ depending on the category and direction of production, the way they are kept, the type and amount of feed, the animal's health, climatic conditions and reproduction. It is important to note that feeding conditions have a significant effect on which direction it will go.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**Mentor:** prof. dr. sc. Pero Mijić**Number of pages:** 61**Number of figures:** 13**Number of tables:** 6**Number of references:** 56**Number of appendices:** 0**Original in:** Croatian**Key words:** cattle, ration, behaviour, hierarchy, feeding, pasture, barn**Thesis defended on date:** 07.11.2022.**Reviewers:**

1. izv. prof. dr. sc. Matija Domaćinović, president
2. prof. dr. sc. Pero Mijić, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Tina Bobić, member

**Thesis deposited at:** Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.