

# Rotacijska ispaša u sustavu krava-tele

---

Štavalj, Josipa

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

*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:151:213554>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-29**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Josipa Štavalj

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Rotacijska ispaša u sustavu krava-tele**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Josipa Štavalj

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

**Rotacijska ispaša u sustavu krava-tele**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof.dr.sc. Pero Mijić, mentor
2. doc.dr.sc. Tina Bobić, članica
3. izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner, član

Osijek, 2019.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij, smjer Zootehnika  
Josipa Štavalj

Završni rad

### **Rotacijska ispaša u sustavu krava-tele**

**Sažetak:** Rotacijska ispaša u sustavu krava-tele predstavlja pomno planirano pomicanje goveda na pašnjaku tokom cijele godine. Glavni cilj rotacijske ispaše je kvalitetno upravljanje pašnjakom. Takvim sustavom imitira se prirodna migracija goveda te im je osigurano da svaki dan pasu svježu travu. Pašnjak je ograden električnim pastikom sa pomičnim i nepomičnim električnim ogradama. Važno je osigurati raznolikost livadnih trava te biti upoznat koje su najpovoljnije za zimsku ispašu. Za ovakav tip sustava koriste se mesne i kombinirane pasmine. Pogodne mesne pasmine za uzgoj su: Salers, Limousin, Charolais, Belgijsko plavo govedo, Hereford i Angus. Od kombiniranih pasmina koristi se simentalaska pasmina. Životinje se razmnožavaju na pašnjaku prirodnim pripustom i oteljena krava othranjuje vlastito tele. Proizvodnja je ekonomično isplativa jer su smanjeni troškovi mehanizacije, troškovi veterinarskih usluga, hranidbe i mali je utrošak ljudskog rada. Zbog obitavanja u prirodnom okruženju smanjena je prisutnost zaraze i raznih bolesti. Svakodnevnim rotiranjem trava se regenerira i izbjegava se negativan utjecaj na tlo, zemlja se obogaćuje humusom te se dobiju zdrave životinje.

**Ključne riječi:** rotacijska ispaša, sustav krava-tele, pašnjak, trava, električne ograde, ekonomičnost

22 stranica, 9 slika, 1 tablica

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobitechnical Sciences Osijek  
Undergraduate study Agriculture, Zootechnique  
Josipa Štavalj

Final work

### **Rotational grazing in cow-calf system**

**Summary:** Rotational grazing in cow-calf system is well planned movement of cattle on pasture through out the year. Main goal of rotational grazing is quality of pasture management. Rotational grazing imitates natural movements of cattle which ensures fresh slice of pasture every day. Pasture is enclosed with immobile and mobile electric fences. It is important to ensure diversity of grass and to know which grass is suitable for winter grazing. In cow-calf system are used meat breed and combined breed of cattle. Some of the common meat breeds are: Salers, Limousin, Charolais, Belgian blue bull, Hereford and Angus. Combined breed is Simmental. Animals are breeding on pasture and cow takes care of her calf. Production is economical because there are minimum of mechanization costs, veterinary costs, feeding cost and small amount of human work is needed. Because of the natural environment the presence of the infection and other diseases is reduced. With every day rotations grass is regenerating and the negative impact on soil is reduced, soil is regenerating with humus and cattle are healthy.

**Keywords:** rotational grazing, cow-calf system, pasture, grass, electric fences, economy

22 pages, 9 pictures, 1 table

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

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. SUSTAV KRAVA-TELE .....	2
3. ROTACIJSKA ISPAŠA.....	4
4. BILJNI POKRIVAČ I ISPAŠA.....	5
4.1. Napajanje .....	7
4.2. Zimska ispaša .....	8
5. OGRAĐIVANJE PAŠNJAKA.....	11
5.1. Materijali za ograđivanje pašnjaka .....	12
5.2. Privikavanje goveda na električnu ogradu .....	13
5.3. Rotiranje stoke na pašnjaku .....	14
6. REPRODUKCIJSKA GODINA NA PAŠNJAKU .....	17
7. NAJČEŠĆE BOLESTI GOVEDA NA PAŠNJAKU .....	20
8. ZAKLJUČAK.....	21
9. POPIS LITERATURE .....	22

## 1. UVOD

Sustav krava-tele predstavlja ekstenzivni način držanja goveda, gdje je osnovni proizvod ovakvog uzgoja tele. Ovakav tip proizvodnje podrazumijeva držanje goveda na pašnjacima, zajedničkim gmajnama ili gorskim pašnjacima tijekom čitave godine. Goveda su uglavnom ograđena ogradama (električnim ili drvenim). U sustavu krava-tele, u vrijeme laktacije, oteljena krava othranjuje vlastito tele. Najčešće se koriste mesne i kombinirane pasmine goveda. Pogodne za uzgoj od kombiniranih pasmina je simentalska pasmina, a od mesnih pasmina su: Limousin, Salers, Charolais, belgijsko plavo govedo, Hereford i Angus.

Primjena rotacijske ispaše u sustavu-krava tele najpoznatija je u SAD-u i Kanadi. Ovakav način držanja podrazumijeva sustav krava-tele, gdje goveda tokom čitave godine borave vani pomičući ih svaki dan na drugi dio pašnjaka kako bi se osigurala održivost livadnih trava te predstavlja prirodan, ekološki i ekonomičan način uzgoja goveda. Rotacijska ispaša rijetko se spominje u stručnoj literaturi i praktičnim primjerima na terenu Republike Hrvatske.

Iz tog razloga cilj ovog rada je bio opisati primjenu rotacijske ispaše u sustavu krava-tele i njezinu moguću uporabu na primjerima obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava u Republici Hrvatskoj.

## 2. SUSTAV KRAVA-TELE

Sustav krava-tele je najprirodniji način držanja goveda. Ovakav sustav zahtjeva područje sa velikom površinom prirodnog pašnjaka. Goveda se drže na pregonskom načinu iskorištenja pašnjaka jer takvim načinom čuva se prirodna ravnoteža tla. Životinje su oslobođene stresa jer obitavaju u prirodnom staništu, a samim time razvijaju se u zdrave i čvrste životinje, s dobro razvijenim probavnim sustavom. Ovako uzgojena goveda ne zahtijevaju veliki utrošak ljudskog rada te su izdaci za hranu neusporedivo manji. Za uzgoj drže se kombinirane i mesne pasmine. Charolais je mesna pasmina koja slovi jednom od najkvalitetnijih. Charolais pasmina daje najveću težinu polovica i najviše mesa po grlu na svijetu. (Marohnić, 2008.)



Slika 1. Charolais pasmina

Izvor: Internet (<https://battle-breed-106-104646eef2live.com/story-charolais-c>)

Za Limousin pasminu, koja je druga francuska pasmina po važnosti, najvažnije je napomenuti da se lako teli, radman mesa joj je od 65 % i više i daje najbolju kakvoću mesa. Salers pasmina je vrlo otporna i brzorastuća pasmina. Cilj odabira je visoka plodnost (98 %), laka teljenja (telad 30 do 35 kg kod poroda) i redovito davanje jednog teleta godišnje. (Marohnić, 2008.). Belgijsko plavo govedo (Belgian Blue Beef) je najmesnatije govedo u svijetu. Krave nešto kraće nose telad i vrlo često tele dvojke. Krave se unutar pasmine teško tele, s puno carskih rezova, a sve druge pasmine krava, uključujući i prvotelke križane s BBB bikovima, lako se tele, pa je navedena pasmina najbolja terminalna pasmina, tj. pasmina za križanje preko bikova. (Marohnić, 2008.). Simentalsko govedo je mliječno-mesna pasmina koja se za mliječno govedo većinom pretapa s crvenim Holesteinom, a za mesno govedo pretapa se s mesnim pasminama: Charolaisom, Belgijskim plavim govedom, Blonde aquitaineom i Limousinom.



Slika 2. Simentalsko govedo

Izvor: Internet (<https://www.grcfood.eu/sustav-uzgoja-simentalca-u-hrvatskoj/>)



### 3. ROTACIJSKA ISPAŠA

Rotacijska ispaša u sustavu krava-tele predstavlja pomno planirano pomicanje goveda na pašnjaku na način da goveda svaki dan pasu svježu travu. Jedan od glavnih ciljeva rotacijske ispaše je kvalitetno upravljanje pašnjakom. Podjelom pašnjaka na pregone pomoću pomičnih i nepomičnih ograda, ograničava se količina pojedene biljne mase. Vrlo je važno da krave ne popasu travu skroz do zemlje, kako bi se ona mogla regenerirati i biti spremna na ponovno iskorištavanje, ali isto tako kako bi imala duži vijek korištenja. Trava treba ostati visoka u rasponu od 10 do 15 cm kako bi se što bolje sačuvala vlažnost tla jer samim time ima lakši i brži porast. Pošto krave obitavaju tokom cijele godine vani, bitno im je tokom zime osigurati visoke trave koje snijeg ne može zatrpiti. Neke od visokih trava jesu: vlasulja trstikasta (*Festuca arundinacea* L.), vlasulja livadna (*Festuca pratensis*), talijasni ljuj (*Lolium multiflorum*), stoklasa bezosata (*Bromus inermis* Leyss), vlasulja crvena (*Festuca rubra* L.). Prednost ovakvog sustava je što govedo mora pasti svaki dan svježu travu i na taj se način imitira prirodna migracija goveda na pašnjaku. Mali je utrošak ljudskog rada, maksimalno treba izdvojiti pola sata dnevno da se govedo prevede na drugi dio pašnjaka. Smanjeni su troškovi mehanizacije jer se govedo hrani isključivo livadnim travama, za razliku od intenzivnog tova gdje su potrebni razni strojevi za obradu voluminoznih i koncentriranih krmiva. Pašnim korištenjem zemljišta, zemlja se oplemenjuje i obogaćuje humusom i takvim držanjem goveda dobije se bolja i zdravija telad jer životinje obitavaju na velikim površinama, na najprirodniji način.

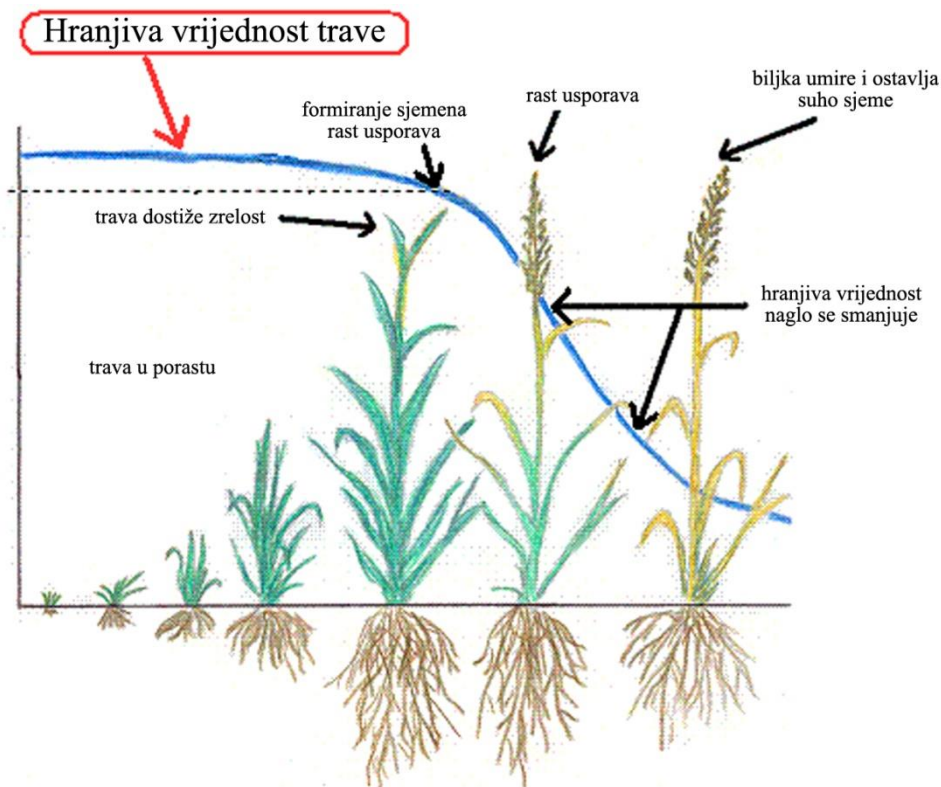
Kako bi se postigla maksimalna učinkovitost i ekonomičnost ispaše, trebalo bi težiti da podmladak koji se planira dalje prodavati, npr. muška telad, bude u potpunosti uzgojen na pašnjaku. Isto vrijedi i za odrasle bikove (starosti otprilike 20 mjeseci) i to bez zatvorenog tova jer je meso najbolje kvalitete u tom slučaju, a životinje se razvijaju u prirodnim uvjetima s najmanje prisutnim čimbenicima stresa.

Kao nedostatak ovakvog sustava može se navesti da goveda koja se planiraju prodavati za klanje moraju od 2 do 3 mjeseca duže pasti (hraniti se), od goveda koja se nalaze u intenzivnom tovu. Period rasta i postizanje tjelesne mase je duži nego u intenzivnom tovu.

#### 4. BILJNI POKRIVAČ I ISPAŠA

Korijen je osnovna zrcalna slika zelene trave koja se prostire iznad zemlje. Kako stabljika i lišće rastu, tako raste i korijen. Kada se trava pokosi, korijenje odumire u nastojanju da se održi ravnoteža između materijala za prikupljanje sunčeve energije iznad zemlje i korijenskog sustava za skupljanje hranjivih tvari i vode ispod zemlje. Što je biljka veća, to je potreban veći korijenski sustav za prikupljanje vode i hranjivih tvari iz zemlje. Svaki put kada goveda popasu travu, mrtvi korijeni trave se raspadaju, stvarajući organske komponente tla. U samom korijenu pohranjena je rezervna energija te u slučaju visokih ili niskih temperatura, omogućava im zaštitu i otpornost. Ako se biljka popase do zemlje prije nego što ode u fazu mirovanja, imat će puno manje energije koju će moći potrošiti kada obnovi rast. (Ruechel, 2006.). Također, ako ostane trave nakon prethodnog korištenja, korijenske rezerve neće izumrijeti ispod te mase, nego će omogućiti ponovno obnavljanje bez prekida. Na primjer, ako se trava popase na ostatak od 7 cm, za obnavljanje imati će samo 7 cm korijenske mase iz koje će se crpiti rezerve energije.

Zbog toga je važno da goveda ne provedu na jednom dijelu pašnjaka puno vremena, kako bi se trava mogla regenerirati i kako bi se izbjegao negativni utjecaj na tlo i biljke. Travu mogu popasti kraće tijekom zimske sezone nakon što mraz ubije vegetativne dijelove biljke iznad površine tla. Kada trava dostigne zrelost, njen rast usporava. Da bi se maksimalizirala proizvodnja trave, bitno je uskladiti ispašu kako bi se spriječilo da trava odlazi u sjeme. Rotacijska ispaša mora biti pažljivo usklađena kako bi se stado vratilo prije nego što trava uđe u zrelu fazu, u fazu formiranja sjemena.



Slika 3. Hranjiva vrijednost trave

Izvor: Internet (<https://www.quora.com/What-is-the-nutritional-value-of-grass>)

Kako bi se spriječio negativan utjecaj na tlo i biljke, nije dovoljno samo pažljivo uskladiti migraciju stada. U osnovi, može se usporediti da tlo funkcionira kao i kravli burag. Mnogi mikroorganizmi koji su odgovorni za razgradnju trave u buragu, odgovorni su i za razgradnju organskih materijala i ispuštanje hranjivih tvari u tlo. Zdravo tlo i njegove biološke komponente zahtijevaju kisik kako bi ono moglo disati i živjeti. Gornji sloj tla trebao bi biti sastavljen od 25 % vode i 25 % zraka. (Ruechel, 2006.). Kada tlo postane kompaktno, zrak i voda ne mogu dospjeti do mikroorganizama tla kako bi ih održali aktivnima, a korijenje biljaka nije u mogućnosti da se raširi kako bi pristupilo hranjivim tvarima i vodi. (Ruechel, 2006.). Zato je uzgoj goveda u takvom sustavu najbolji način za stvaranje i održavanje održivih, zdravih, dobro prozračenih pašnjaka koji su ključni za opstanak velike raznolikosti biljaka, životinja i mikroorganizama koji održavaju vrijedan travnati pokrov i određuju profitabilnost. U zdravom sustavu upravljanja pašnjakom koji oponaša odnos stada i travnjaka, kompaktnost tla sprječava se na više načina. Kada stado pase jedan dio pašnjaka, brzo ga prođe prije nego što nastavi s migracijom (rotacijska ispaša). Životinje se ne zadržavaju dugo da bi koristila ista mjesta i staze iz dana u dan,

stoga one dobro iskoriste pašnjačko područje. Ako bi ostali predugo na nekom području, ponovljeni udar njihovih papaka za posljedicu bi se odrazio na zbijenost tla. Zbog toga je bitno goveda rotirati svaki dan kako bi se svaki dio pašnjaka uspio oporaviti i kako bi mogao biti spreman za daljnje napasivanje.

#### 4.1. Napajanje

Voda je neophodna za probavu hrane i ispiranje toksina u tijelu nastalih tijekom probave te je značajna komponenta u dobivanju tjelesne mase. Kod goveda se tjelesna masa i dobro zdravlje vežu za količinu i kvalitetu vode koju konzumiraju. Voda čini 70 % i više od ukupne tjelesne mase goveda. Ako je unos vode ograničen, smanjuje se apetit. Važno je da se održi ravnoteža između unosa hrane i prerade štetnih tvari unesenih hranom, kako bi se sav probavni otpad mogao očistiti iz sustava. Voda također omogućuje imunološkom sustavu da ispravno funkcionira. Izvor vode za stoku može biti prirodni izvor (rijeka, jezero, ribnjak) ili mobilne posude koje se mogu puniti putem cisterne ili vodovodne mreže. Bitno je da voda bude isporučena u što kraćem vremenu kako bi se spriječilo da postane ograničeni resurs jer tada bi se stvorio stres između životinja. Ako je izvor vode prirodni izvor, bitno je da bude izravno pristupačan (umjesto da se voda pumpa iz jednog od tih izvora u korito) i treba se ograditi i izgraditi pristupne točke. Rotacijska ispaša mora biti osmišljena oko pristupnih točaka za vodu tako je da je svaka podjela dostupna.

Tablica 1. Dnevna potrošnja vode po životinji

Kategorija goveda	Prosječno litara dnevno po životinji
Krave u suhostaju i junice	22-56
Krave u laktaciji	41-68
Bikovi	26-72
Junice u porastu	
180 kg	13-28
270 kg	19-55
360 kg	22-66
Odrasla junad	
450 kg	32-77
540 kg	36-87
Mliječne krave	38-95

Izvor: Ruechel, J. (2006.): Grass-fed cattle, Storey Publishing LLC, North Adams, Massachusetts, SAD, str.

Količina vode koja je potrebna govedu (u litrama dnevno) dramatično se mijenja tijekom sezone jer ovisi o kategoriji životinje, postotku vlage u hrani, laktaciji, ljetnim vrućinama i pristupu hladovine. Količina vode koju stoka pije i sposobnost vode da regulira njihov probavni i imunološki sustav također ovisi o kvaliteti vode i okusu. To se može činiti očitim, ali kada se pogleda kakvu sve goveda piju vodu, važno je napomenuti da bi kvaliteta vode trebala biti jednaka vodi koju pije čovjek. Pored zagađivača kao što su paraziti, pesticidi, hrđa i kemikalije, postoji niz dodatnih onečišćenja koja mogu biti prisutna u vodoopskrbi. Na primjer, voda često zna biti zagađena njihovim vlastitim fecesom. Konzumiranjem zagađene vode, životinja se izlaže različitim vrstama bolesti, gubi na težini i izložena je stresu. Tijekom zimske ispaše, poput jelena i drugih divljih životinja, govedo je sposobno udovoljiti svojim potrebama za vodom jedući snijeg. Treba ih naučiti na takav način da put prema vodi bude što zamorniji. Što dalje trebaju prošetati od hrane do vode, to će im veća biti motivacija da unos tekućine zamjene sa otopljenim snijegom.

#### **4.2. Zimska ispaša**

Cjelogodišnja strategija ispaše jedna je od najvažnijih stavki koja utvrđuje uspjeh i financijsku održivost cijele proizvodnje. Potrebna je pažljiva priprema pašnjaka tijekom vegetacijske sezone, pažljivo osmišljen plan zimske ispaše, strog nadzor kondicijskog stanja životinje, mjerenje hranjivih i mineralnih vrijednosti livadnih trava pogotovo u vrijeme vegetacije te pomno osmišljen program za nadoknadu nutritivnih vrijednosti u slučaju nekih nedostataka same livadne ispaše. Važno je u zimskoj ispaši naučiti goveda da i dalje pasu bez obzira na snijeg, poboljšati kvalitetu trave koja je dostupna u zimskom napasivanju, zaštititi zdravlje stoke. Kako trava ne raste zimi, mogu pasti svaki komad pašnjaka samo jednom. Shodno tome, zimsku ispašu treba isplanirati na način koji pokazuje gdje i u kojem trenutku bi stoka trebala obitavati tijekom zimske ispaše, pošto se i tijekom zimskog razdoblja hrane isključivo pašom. Važno je da teljenje bude u proljetnom razdoblju kako bi se telad mogla naučiti do zime na zimsku ispašu. Krava će tijekom razdoblja mirovanja nastaviti tragati za hranom onoliko dugo koliko trava koju nađe može udovoljiti svim njenim hranjivim potrebama. Ako je energija koju mora

potrošiti kako bi pronašla i probavila hranu veća od energije što joj je trava u stanju pružiti, ona neće kopati toliko duboko niti će hodati dalje kako bi je pronašla. (Ruechel, 2006.). Visoku travu je najlakše pronaći ispod snijega. Kada traži travu ispod snijega, zaroni glavu u visini očiju, ali jednom kada nađe kvalitetnu travu, s nestrpljenjem zaranja i ostatak glave. Prisiljavanje stoke da nastave sa ispašom tijekom zimskog razdoblja, najlakši je način da ih se nauči u traganju za rezervom trave. Čak i usred zime životinje se mogu naučiti da kopaju travu ako im se omogući pašnjak pun trave sa većom hranjivom vrijednosti koja je dovoljno visoka da se razvije iznad snježnog pokrova. U početku će se goveda žaliti i samo birati vrhove trave vidljive iznad snijega, ali u roku od nekoliko tjedana, kako se glad povećava i njihovo se kopanje nagrađuje, oni će sve više pronalaziti travu koja je ispod snijega. Svaka sljedeća generacija goveda postati će bolja u zimskoj ispaši.



Slika 4. Crvena vlasulja (*Festuca rubra* L.)

Izvor: Internet (<https://hr.blabto.com/6234-all-about-lawn-care-with-red-fescue.html>)

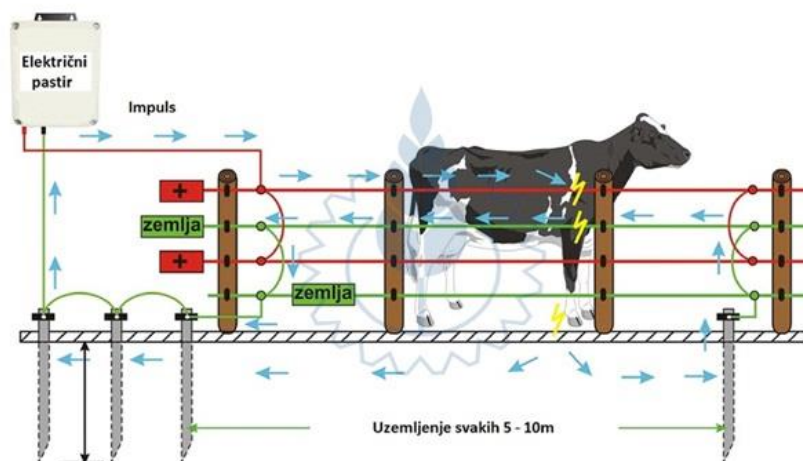
Trava zadržava svoju najveću nutritivnu vrijednost ako ode u fazu mirovanja dok je u vegetativnoj fazi (faza rasta životnog ciklusa biljke tijekom koje rastu listovi i stabljike). Biljke u ovoj fazi najotpornije su na kišu i topljenje snijega i sadrže više hranjivih tvari (i ukusnije su) od zrele trave koja je prešla u sjeme. Što je trava viša kako odlazi u razdoblje mirovanja, to je veća korijenska rezerva. Tako u proljeće, na kraju razdoblja mirovanja,

brže zeleni i brže se ponovno razmnožava. U zimskoj ispaši bitno je osigurati raznolikost visokih trava. Na pašnjaku raznolikih trava, gdje svaka vrsta trave sadrži različitu hranjivu vrijednost, goveda mogu birati između njih kako bi zadovoljili svoje nutritivne potrebe tijekom zime. Neke vrste trave koje su tijekom ljetnog vegetacijskog razdoblja manje ukusne, postaju ukusnije tijekom zime jer vlaga i mraz omekšaju njihovu čvrstu strukturu. Ako se ljetna rotacijska ispaša isplanira na način da se zadrži visoka trava i da je barem neka trava viša od maksimalnog prosjeka snježnih padalina, govedo će moći pasti čak i kroz najdublje i najgrublje snježne uvjete. (Ruechel, 2006.)

Snijeg i visoke temperature su povoljne za zimsku ispašu jer snijeg pruža izolaciju osnovnom rezervatu trave. Kad se pašnjakom upravlja na način da se uspije maksimalizirati visina trave prije dolaska mraza i kada se promiče zdrava populacija biljnog života i organizama u tlu, tlo se tada ne smrzava jako, a trava zadržava veću hranjivu vrijednost tijekom zimskog napasivanja. Tijekom zimske ispaše, također je bitno osigurati dodatke hrani, vitamine i minerale. Trebaju biti prirodni mineralni izvori jer omogućuje govedu da selektivno izvuče ono što mu je potrebno kako bi stvorio ravnotežu samog organizma, održavajući idealan omjer minerala. (Ruechel, 2006.). Idealni omjer često je važniji od pojedinih brojčanih vrijednosti svakog mineralnog elementa u tijelu. Ako je omjer netočan, kemijska interakcija između neuravnoteženih minerala može spriječiti funkcije minerala, čak i ako je on prisutan u organizmu u dovoljnim količinama. Na primjer, životinja sa nedostatkom kalcija neće moći apsorbirati neke druge minerale u dovoljnim količinama, čak i ako su ostali minerali prisutni u travi koju životinja jede. Zbog toga je potrebno osigurati dovoljnu zalihu kvalitetnog sijena, po mogućnosti sijeno koje je u velikim balama (rolo bale).

## 5. OGRAĐIVANJE PAŠNJAKA

Danas su ograde zamijenile pastire u velikoj mjeri. Klasična ograda od bodljikave žice skupa je i teška za konstruirati i održavati te ne pruža fleksibilnost za rotacijsku ispašu jer se stopa rasta pašnjaka mijenja tijekom sezona. Ograničava kretanje životinja i ima kratak vijek trajanja (u prosjeku između 10 i 25 godina, ovisno o klimi, pritisku stoke uz ogradu i održavanju). Električna ograda (električni pastir) je jeftinija, učinkovitija, dugotrajnija, sigurnija i povoljnija opcija za životinje. Nije zamišljena kao fizička zapreka koja ograničava kretanje goveda, već kao psihološka zapreka koju je govedo strah prijeći. Šok koji primi kada dotakne električnu žicu uzrokovan je električnim nabojem koji prolazi kroz tijelo da bi došlo do tla. Strah od šoka koji primi, omogućava da se upotrijebi minimalna količina materijala (obično jedan ili dva reda žice) te se takvom vrstom žice postiže ono što se kod bodljikave žice ne može postići. Električna ograda također je jednostavnija i brža za postaviti od ostalih ograda. Budući da ne funkcionira kao fizička zapreka, ima dvostruko veći vijek trajanja od bodljikave ograde te zahtijeva znatno manje održavanja. Prijenosna električna ograda omogućuje daljnje podjele pašnjaka po želji. Takvom ogradom može se oponašati prirodna migracija goveda, promjenom veličine i broja pašnjaka tijekom godišnjeg doba kako bi se postigla učinkovita rotacijska ispaša.



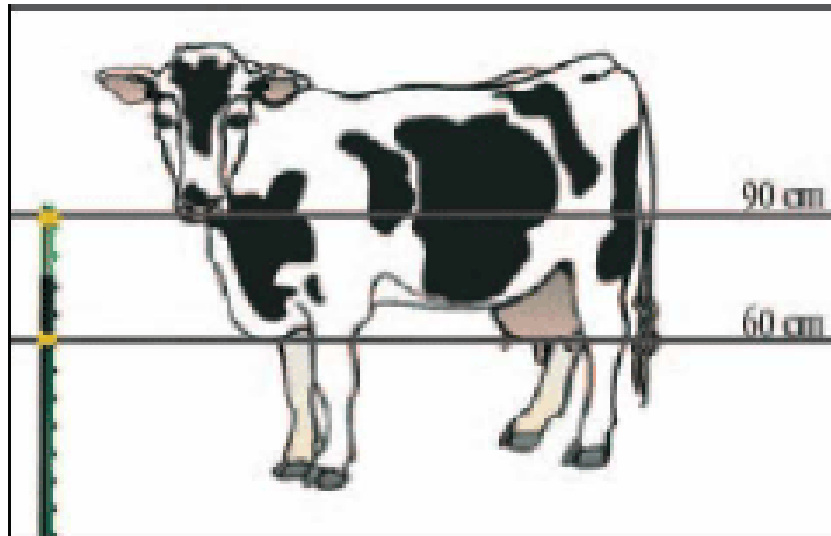
Slika 5. Način postavljanja električnih pastira

Izvor: Internet (<https://www.psc-ferencak.hr/index.php?opt=shop&act=catlist&id=293&lang=hr>)



## 5.1. Materijali za ograđivanje pašnjaka

Potrebni materijali za ograđivanje pašnjaka jesu žice (vodiči), uređaj, izolatori, šipke za uzemljenje, ograde (pokretne ili nepokretne, ovisno po potrebi). Trajne (nepokretne) ograde obrubljuju pašnjak te unutar trajnih nalaze se privremene (pokretne) ograde koje se pomiču po potrebi. Takvim ogradama omogućuje se imitacija prirodne migracije. Ako su podjele trajnih ograda preširoke, jedna rola prijenosnih električnih žica neće biti dovoljna da prijeđe određenu udaljenost. Stoga, pri konstruiranju trajnih ograda, bitno je imati na umu fleksibilnost prenosivih ograda. Na tržištu su značajne razlike u vodljivosti različitih žičanih proizvoda. Svaka žica ima određeni otpor na električnu struju koja prolazi kroz nju pa prema tome, što je žica tanja, to ima veću otpornost. Za učinkovitost električne ograde najvažniju ulogu ima sam uređaj koji pokreće energiju. Njegova snaga (mjerena u džulima (J)) mora biti velika na temelju duljine ograde i broja korištenih žica, vrste tla i vlažnosti tla. Također je važno koliko će vegetacija rasti uz žicu jer vegetacija ometa struju iz ograde i umanjuje njen udar. Ako u zemlji nema dovoljno uzemljenih šipki za prikupljanje elektrona ili ako je kontakt slab između uzemljenog štapa i tla (suha zemlja gotovo da ne provodi struju), udar će se značajno smanjiti bez obzira na to koliko je dobro osmišljen ostatak sustava električne ograde. Šipka za uzemljenje mora biti od materijala koji neće biti otporan na tok električne struje. Najbolji odabir je pocinčana šipka za uzemljenje te je bitno da je ona što duža za dostizanje dubljih, vlažnijih slojeva tla. Bitno je izabrati visokokvalitetne izolatore koji su otporni na ultraljubičasto zračenje pa će tako imati veći vijek trajanja. Žice bi se trebale slobodno kretati kroz izolator kako bi apsorbirali udarce u slučaju udara u žicu goveda koji se u njega zaleti. Visina i broj žice za učinkovitu kontrolu goveda na pašnjaku ovisi o vrsti i kategoriji životinje. Dva reda žice postavljene 45 cm i 90 cm iznad zemlje sprječavaju bježanje teladi. (Ruechel, 2006.). Jedna žica postavljena na 80 cm dovoljna je da zadrži krave, telad i bikove na svim dijelovima unutarnje ograde. (Ruechel, 2006.). Ova visina minimalizira gubitke struje uzrokovane visokom travom i omogućava govedu da pase ispod žice kako bi se spriječilo da trava raste preko ograde.



Slika 6. Primjer visine ograde

Izvor: Internet (<https://elektricni-pastir.v-elin.hr/instalacija.html>)

Cijeli električni krug je dovršen kada nešto dodiruje ogradu, što dopušta da električni naboj teče u zemlju. Trajna vrata ugrađena u trajne električne ograde trebaju biti postavljena shodno kretanju životinja. Vrata trebaju biti postavljena na mjesto prema kojem će se govedo prirodno kretati kako se ne bi raspršili u stranu. Ljepota korištenja pokretnih električnih ograda unutar trajne ograde je ta što pokretne žice omogućavaju promjenu veličine pašnjaka jer trava ubrzava svoj rast, usporava ili je u stanju mirovanja.

## 5.2. Privikavanje goveda na električnu ogradu

Goveda moraju biti naučena da poštuju psihološku zapreku koju pruža električna ograda. Mjesto za početak obuke je jedan dio ograđenog pašnjaka koji isključivo služi za treniranje životinja. Postoji i koralni sustav za treniranje koji se sastoji od zakrivljene staze. Takav sustav je učinkovitiji za rukovanje sa govedom jer je osmišljen prema prirodnom ponašanju goveda. Goveda se lakše kreću kroz zakrivljene staze jer imaju prirodnu sklonost vratiti se odakle su došli. (Ruechel, 2006.). Da bi se uvježbalo stado koje nije naviklo na električnu ogradu ili da se nauči govedo koje je novo na farmi, potrebno je staviti životinje u situaciju da osjete udar od električne žice. Jednu ogradu treba postaviti u sredini pašnjaka kako bi bili prisiljeni napraviti zaobilazni put od mjesta sa hranom do mjesta sa vodom. Za dodatni učinak, dobro je staviti nešto na žicu kako bi privuklo njihovu pažnju, nešto poput šarene vrpce ili nešto što je aromatično i ukusno poput maslaca od kikirikija ili melasa. (Rueche, 2006.). Bit će očito kada životinje nauče poštivati žice i

održavati sigurnu udaljenost od nje te za nekoliko dana će biti spremne napustiti pregon za treniranje. Jednom kada nauče na takvom primjeru, više nikada neće zaboraviti. Povremeni doticaj koji dobiju prilikom ispaše ispod električne ograde služi kao dovoljan podsjetnik na neugodni udar žice.



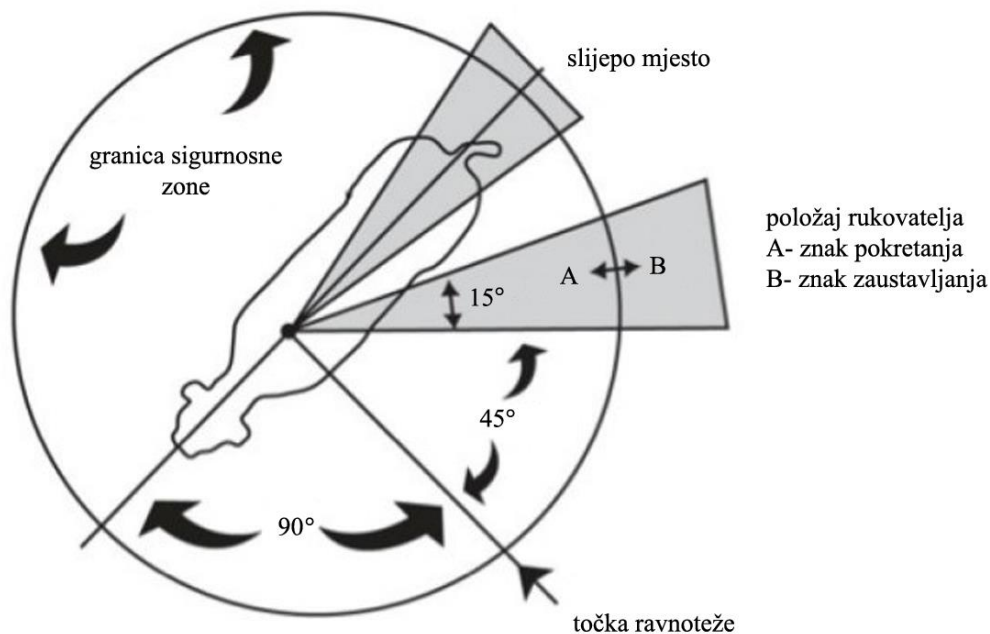
Slika 7. Koralni sustav

Izvor: Internet (<http://www.grandin.com/design/blueprint/cattle.corral.sorting.html>)

### 5.3. Rotiranje stoke na pašnjaku

U svakodnevnom rasporedu rotacijske ispaše, stado goveda mijenja svoje navike ispaše. Kad goveda imaju pristup velikim pašnjacima kroz duže vremensko razdoblje, oni se rašire i slobodno pasu. U rotacijskoj ispaši gdje je prostor ograničen, a govedo se učestalo kreće, u tom slučaju počinju se ponašati kao skupina slično poput jata ptica. Članovi stada postaju vrlo konkurentni kako bi osigurali pristup svježoj travi svakog dana. Ostaju zajedno te pasu oko pašnjaka kao skupina. Kako se govedo navikava na ispašu kao grupa, stado postaje njihovo mjesto sigurnosti. Tijekom kretanja stada poželjno je da goveda slijede jedni druge kako ne bi zaostali, ali ako su navikli na samostalnu ispašu, manje su zabrinuti za praćenje stada tijekom ispaše. Potrebno je strpljenje za naučiti životinje rotacijskoj ispaši, iako krave vrlo lako uče te napreduju vrlo brzo u rutini učestalih koraka na pašnjaku. One nauče predvidjeti potez i željne su proći kroz vrata prema svježoj travi.

Određeni poziv koji farmer koristi za svoje stado da bi prošli kroz vrata uzbudit će ih te će ga pratiti na nove dijelove pašnjaka. Tijekom kretanja, važno je ostati ispred njih, bilo pješice ili vozilom, tako da stado nauči da treba pratiti farmera kako bi stigli do sljedećeg pašnog mjesta i nikako ne dopustiti da prođe pored njega. (Ruechel, 2006.). Važno ih je usporiti dok ne nauče da trebaju hodati iza, sve do sljedećeg pašnjaka, kako bi se mogao kontrolirati smjer i kako bi oni mogli smireno ući kroz vrata. Kada ih se uči kretanju, bitno je ne dopustiti da prođu kroz vrata prije nego što ih se pozove. Važno ih je odvesti na što kvalitetniji dio pašnjaka kako bi zaista dobili dobru nagradu za dolazak te ih nastaviti dalje zvati sve dok ne prođu kroz vrata. Kad su sve životinje na broju, bitno im je to potvrditi drugačijim pozivom koji je drugačiji od poziva za kretanje. Nakon nekog vremena životinje će naučiti da to znači da je stado potpuno, da su na sigurnom i da su stigli na određište. To ih uči da uvijek moraju obraćati pažnju sve dok ne čuju signal. Bitna je dosljednost i predvidljivost jer će naučiti poslušati signal i što im farmer upućuje. Kada dođu do određišta ne smije ih se razočarati, treba ih nagraditi poslasticom jer će to učvrstiti ono već naučeno.



Slika 8. Zona sigurnosti goveda

Izvor: Internet (<https://bqa.unl.edu/bqanebr-article-4>)

Veličina sigurnosne zone se mijenja ovisno o prirodi pristupu (ovisno o zvuku, mirisu, izgledu, gesti), veličini objekta kojoj se približava pa čak i o kutu pristupa. Brzina pristupa drastično se mijenja kada životinja uoči prijetnju, a samim time mijenja se i veličina sigurnosne zone. Zona sigurnosti životinje ovisi koliko je životinja pripitomljena i koliko je mirna. Mirna goveda se lakše kreću. Ako se uzbude, potrebno je nekoliko minuta da se smire. Ljudi trebaju biti mirni dok se životinje kreću. Vikanje i buka povećava stres, ponajviše stresni visoki, piskutavi zvukovi. Za pomicanje jedne životinje prema naprijed, rukovodilac mora biti iza točke ravnoteže i mora ostati izvan slijepog mjesta neposredno iza životinje. Kad se rukovodilac nalazi u blizini životinje, točka ravnoteže je uz rame. Kad se nalazi što dalje od životinje, točka ravnoteže može se pomaknuti naprijed, odmah iza oka. Kad se rukovodilac nalazi na vanjskom rubu zone pritiska, životinja postaje svjesna njegove prisutnosti te se okreće i pogledava. Kad se vanjski rub sigurnosne zone probije, životinja se odmiče.

## 6. REPRODUKCIJSKA GODINA NA PAŠNJAKU

Svaki aspekt godišnjeg životnog ciklusa životinja, usklađen je s prirodnim sezonskim ritmom. Sukladno sa godišnjim razdobljima omogućuje se govedu da tijekom cijele godine živi profitabilno bez velikih dodatnih troškova za hranu.

Telad rođena na bujnoj zelenoj travi tijekom toplog vremena u kasno proljeće ili u rano ljeto, nisu toliko šokirana promjenom temperature, s time što još izlaze iz tople kravlje maternice. (Ruechel, 2006.). Ako je priroda namijenila zimsko rađanje, telad bi se rađala s mnogo gušćom dlakom, a ne laganom dlakom koja je primjerena ljetnom razdoblju. Isto tako, kad su vremenski uvjeti najpovoljniji, telad ima najbolju priliku ustati, postati snažna kako bi se mogla pridružiti ostatku stada, bez prepreka prašine, blata, hladnoće ili snijega. Čista i bujna trava proljetnog razdoblja štiti telad od infekcija, a bakterije i različite bolesti imaju najmanju mogućnost za napad imunološkog sustava životinja. Tele mora brzo reagirati na majčine pozive da ustane, kako bi ono popilo svoj prvi kolostrum i kako bi brzo steklo dovoljno snage da slijedi stado. Kolostrum pruža koncentriranu dozu esencijalnih hranjivih sastojaka i energije potrebne teletu da se oporavi od rođenja te da aktivira probavne procese kako bi dobilo snagu. Također putem kolostruma prenosi se kravlji imunitet na tele, tako da je tele zaštićeno sve dok njegov imunološki sustav ne bude dovoljno jak. Položajem glave teleta dok sisa i samo sisanje, tele stvara potpunu kombinaciju podražaja za razliku kada ga se dohranjuje iz kante gdje ne dolazi do potpunog zatvaranja jednjaka. U periodu od mjesec dana nakon rođenja, teleći burag (prva želučana komora) postaje aktivan i tele počinje dopunjavati mlijeko svojim prvim zalogajima trave. Burag sadrži bakterije koje fermentiraju i razgrađuju žilavu celuloznu strukturu. Do rane jeseni tele će biti dovoljno snažno da se nosi sa suhom i grubom travom. Kad je tele staro 3 mjeseca smanjuje se imunitet koji pruža kolostrum, a počinje se aktivirati vlastiti imunološki sustav teladi. Telad u ovoj dobi intenzivno raste i njegove stanice se brzo umnožavaju. Iako tele još ne dobiva na masti, ono formira prazne masne stanice unutar vlakana svojih mišića, koje će popuniti tijekom završne faze rasta na kraju adolescencije (poznata kao i završna faza jer je posljednja faza kad životinja dolazi do željene razine tjelesne mase za tržište). (Ruechel, 2006.). Tele dostiže 45 % svoje zrele tjelesne mase upravo kad trava odlazi u fazu mirovanja. To označava početak spolnog razdoblja teleta, ono postaje tinejdžer. Ako tele u tom razdoblju prebrzo raste, masne stanice formirat će se na dijelovima tijela gdje će naštetiti razvoju.



Slika 9. Tele siše kolostrum kako bi primio pasivni imunitet

Izvor: Internet (<https://www.savjetodavna.hr/2013/01/23/o-hranidbi-teladi-u-sustavu-krava-tele/>)

Tijekom faze spolnog razvoja određuje se buduća plodnost i reproduktivne funkcije junica. Hormoni odgovorni za razvoj njenih jajnika i mliječnih žlijezda topljivi su u masti. Ako junica dobije brzo na težini, ona će tijekom svog spolnog razvoja formirati masne stanice koje će apsorbirati važne hormone, sprečavajući ih da stignu na svoje odredište. (Ruechel, 2006.). Kao takvo, formirat će se manje stanica koje sadrže DNA s genima odgovornim za plodnost i proizvodnju mlijeka. Što više masnih stanica razvije u ovoj fazi to će biti manje plodna i bit će manje mlijeka za telad, ali mora nastaviti dobivati dovoljno kilograma kako bi potvrdila zdrav spolni razvoj. Faza spolnog razvoja završava kada ona dosegne 65 % svoje zrele tjelesne mase, što je idealno sa dolaskom proljeća. (Ruechel, 2006.). To je slučaj kada ima svoj prvi estrusni ciklus, otprilike u 10 mjeseci. Krajem ljeta ona postaje plodna u vrijeme svoje prve sezone parenja, u četrnaestom mjesecu svog života. Kad sezona teljenja odgovara rastu ljetnih trava, krava može nadopuniti unos zimske trave svojim rezervama masti. Tijekom proljeća ima vremena napuniti masne stanice i vratiti tjelesnu kondiciju potrebnu za održavanje plodnosti prije teljenja. Cilj je postići optimalnu kondiciju krava kako bi se postigla što bolja produktivnost te daje dodatne korisne informacije za poboljšanje stada. Njena mesnatost se boduje od 1 do 9. Idealno je 7, pogotovo prije teljenja jer poslije teljenja smanjuje se na oko 5 do 6. Ako je premršava ocjenjuje se sa 1 što označava da su joj kosti, kralježnica i rebra vidljivi i fizički je slaba za bilo kakvu motoričku sposobnost. Od 9 do 10 je previše, označava da je životinja pretila.

Povoljni uvjeti i odsutnost stresa također ubrzavaju oporavak reproduktivnog trakta krave nakon teljenja, omogućavajući da što prije započne estrusni ciklus i da ima što više čišćenja prije parenja te na taj način povećava vjerojatnost začeca u vrijeme parenja. To povećava postotak krava tijekom prvog ciklusa izlaganja biku. Teljenje na suhom i toplom omogućava joj veći životni vijek tako da će trebati manje junica za zamjenu svake godine. Ako neka krava nije u vremenskom intervalu sa teljenjem, u tom slučaju preporuka je izlučiti takvo grlo iz stada jer u rotacijskom sustavu goveda sinkronizirano je parenje i teljenje. Pare se u kasno ljeto, a tele se u rano proljeće. U 42 dana (dva ciklusa estrusa) zadnja krava za teljenje dobit će dodatni ciklus estrusa tijekom kojeg će se imati vremena oporaviti prije izlaganja biku, omogućavajući joj dva ciklusa čišćenja prije parenja. (Ruechel, 2006.). Skraćivanjem sezone parenja na 42 dana, svaka krava u stadu ima sličnu priliku povratiti plodnost nakon teljenja.

Muška telad ulaze u spolni razvoj kada dosegnu 45 % tjelesne težine, na početku svoje prve zime. (Ruechel, 2006.). Slično kao i mlade junice, čiji se reproduktivni trakt i mliječne žlijezde razvijaju tijekom ovog razdoblja, tako se i testisi razvijaju kod mladih bikova. Bez obzira na to koliko je impresivna njegova težina i mesnatost te opseg scrotuma (mošnja) ili koliko je bik proporcionalan, ako su masne naslage u njegovim testisima on će imati smanjenu plodnost ili će biti neplodan. Također je bitna i temperatura u testisima jer povećanjem temperature više od 35°C usporava se i prestaje spermatogeneza. Ova kritična faza spolnog razvoja završava kad bik sljedeće proljeće dosegne 65 % tjelesne mase.



## 7. NAJČEŠĆE BOLESTI GOVEDA NA PAŠNJAKU

Štetočine, paraziti i bolesti utječu na profitabilnost poljoprivrednih gospodarstva na više načina nego na same izravne ekonomske troškove vezane za pružanje veterinarske skrbi i lijekova. Potrebno je ogromno ulaganje radne snage koje je važno za razvrstavanje i liječenje bolesnih životinja jer životinje koje su zaražene otežavaju upravljanje rotacijskom ispašom zato što moraju biti izlučene od ostatka stada. Također se pojavljuje posljedica gubitka tjelesne težine ili prekomjerno povećanje, kao i prisutnost stresa uzorkovan bolestima. Lijekovi koji se koriste za sprječavanje bolesti utječu na kvalitetu mesa pogotovo ako se na tržište želi plasirati prirodno ili organsko meso. U rotacijskoj ispaši bitno je sve te situacije svesti na minimum i shvatiti kako djeluju štetočine, paraziti i razne bolesti, kako bi se mogli izbjeći uvjeti koji im omogućavaju daljnje širenje. Bolest predstavlja daleko najširu kategoriju. Bolest otežava funkcije tijela i predstavlja bilo kakvo stanje abnormalnog funkcioniranja organizma koje ima specifične simptome, što je posljedica infekcija, hranidbenih nedostataka, toksičnosti, nepovoljnih okolišnih čimbenika i genetičkih i razvojnih problema. Bolest kao rezultat infekcija može biti uzrokovan raznim bakterijama koje uzrokuju pneumoniju, salmonelozu, upalu očiju, *E. coli* infekciju, i klostridijske bolesti koje uzrokuju tetanus, botulizam. (Ruechel, 2006.)

Također mogu biti uzrok virusi kao na primjer virusni proljev goveda, gljivice kao na primjer lišajevi ili protozoe bilo koje od jednostaničnih organizama koji su često parazitski u prirodi. Tu su i razne štetočine koje ometaju stado i uništavaju usjeve. Zna se ponekad pojaviti akutni nadam buraga i kapure čiji je uzrok proširenje buraga zbog prekomjernog stvaranja plinova koji nastaje zbog prekomjernog konzumiranja lako fermentirane hrane kao što je djetelina.

U rotacijskoj ispaši u sustavu krava-tele drastično manje ima oboljenja nego u intenzivnoj proizvodnji. Zato što su krave u svom prirodnom okruženju, što znači da su bolji uvjeti držanja i goveda imaju bolju kondiciju. Antibiotici i drugi lijekovi trebali bi se koristiti samo kao krajnje sredstvo za suzbijanje bolesti. Bitno je svaki dan rotirati goveda kako bi bili što zdraviji jer samom rotacijskom ispašom održava se zdrava trava i tlo te se ravnomjerno raspoređuju fekalije po pašnjaku. Isto tako, neće biti koncentracije gnoja koji se treba razgraditi drljanjem u proljeće te će se tako uštedjeti na opremi, gorivu i vremenu. Zdravo tlo sadrži više zdravih organizama koji pomažu bržem razgrađivanju gnoja.

## 8. ZAKLJUČAK

Rotacijska ispaša u sustavu krava-tele omogućava upravljanje ispašom goveda na takav način da biljni pokrivač sakuplja što više solarne energije, a rad s govedom učinkovito pretvara tu energiju u proizvod koji se može trži. Prebacivanje na prirodnu proizvodnju goveda na travi nije nimalo jednostavan posao. Potrebno je mehanizaciju i mnogo nekih nepotrebnih troškova zamijeniti znanjem. Ovakav sustav je ekonomski isplativ jer je smanjena mehanizacija i minimalni su troškovi za veterinarske usluge. U Hrvatskoj je poznat sustav krava-tele, međutim rotacijska ispaša za sada je poznata samo u SAD-u i Kanadi. Potrebna je edukacija o rotacijskoj ispaši, puno uloženog vremena i truda, visoka razina znanja kako bi se proizvodnja pomno isplanirala. Potrebno je dobro predvidjeti zimsku ispašu, osigurati izvor vode, odabrati pasmine goveda kojoj priliči ova proizvodnja kako bi bilo što manje izlučenja i stresa između životinja, osigurati raznolikost biljnog pokrivača, te rotirati goveda svaki dan. Na taj način biljni pokrivač se brzo regenerira, a životinje će imati dostupnu svježu hranu. Najveći alat koji imamo na raspolaganju su primjeri koje možemo izvući iz divljih stada koja slobodno lutaju po travnjacima. Jednako kao što su to radili naši preci prije nego što smo ih pripitomili, prije nego što smo se "zaljubili" u moderna tehnička rješenja koja dopuštaju da zasjene rješenja same prirode za naše izazove u proizvodnji. Iako je prirodna proizvodnja goveda na pašnjaku možda nova, prirodna stada, travnjaci i tla uspijevaju u tome već dugo vremena bez ljudske pomoći. Njihovi primjeri pružaju referentni uvid u opsežni radni model te na temelju toga, može se isplanirati cijela proizvodnja koja će voditi prema zdravim, pozitivnim i jednostavnim rješenjima za proizvodne izazove.

## 9. POPIS LITERATURE

1. Caput, P. (1996.): Govedarstvo, CELEBER d.o.o., Zagreb, str. 30-104
2. Marohnić, I. (2008.): Mesno govedarstvo, vlastita naklada, Zagreb, str. 39-70
3. Ruechel, J. (2006.): Grass-fed cattle, Storey Publishing LLC, North Adams, Massachusetts, SAD, str. 33-161
4. Senčić, Đ., Antunović, Z., Mijić, P., Baban, M., Puškadija, Z. (2011.): Ekološka zootehnika, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, str. 154-158
5. <https://www.agroklub.com/stocarstvo/sustav-uzgoja-krava-tele-najisplativiji-u-govedarstvu/41611/> (5.8.2019.)
6. <http://veterina.com.hr/?p=51556> (5.8.2019.)
7. <http://www.pporahovica.hr/Sustav-krava-tele-80.aspx> (6.8.2019.)
8. <https://www.grass-fed-solutions.com/intensive-grazing-winter-strategies.html> (8.8.2019.)
9. <http://www.auto-horvat.hr/images/Strojevi/rezervna-oprema/Elektricni-pastiri/Ako-uvod.pdf> (13.8.2019.)
10. <https://www.grandin.com/design/design.html> (21.8.2019.)
11. <https://www.grandin.com/behaviour/principles/flight.zone.html> (21.8.2019.)
12. <https://www.savjetodavna.hr/2013/01/23/o-hranidbi-teladi-u-sustavu-krava-tele/> (22.8.2019.)
13. <https://www.agroportal.hr/uzgoj-goveda/27761> (22.8.2019.)
14. <https://www.agroportal.hr/veterinarstvo/15964> (26.8.2019.)