

# Diferencijalna krvna slika kod teladi -utjecaj hranidbe

---

**Drakšić, Josip**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*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:151:261560>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



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**

Josip Drakšić

Sveučilišni diplomski studij Zootehnika

Smjer Hranidba domaćih životinja

**DIFERENCIJALNA KRVNA SLIKA KOD TELADI – UTJECAJ HRANIDBE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2023.**

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

Josip Drakšić

Sveučilišni diplomski studij Zootehnika

Smjer Hranidba domaćih životinja

**DIFERENCIJALNA KRVNA SLIKA KOD TELADI – UTJECAJ HRANIDBE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2023.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Josip Drakšić

Sveučilišni diplomski studij Zootehnika

Smjer Hranidba domaćih životinja

**DIFERENCIJALNA KRVNA SLIKA KOD TELADI – UTJECAJ HRANIDBE**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Pero Mijić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, mentor
3. doc. dr. sc. Mario Ronta, član

**Osijek, 2023.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. DIFERENCIJALNA KRVNA SLIKA</b> .....	2
<b>2.1. Postupci pri diferenciranju krvne slike</b> .....	2
2.1.1. <i>Vađenje krvi</i> .....	2
2.1.2. <i>Priprema krvnog razmaza</i> .....	3
<b>3. LEUKOCITI</b> .....	5
<b>3.1. Granulociti</b> .....	6
3.1.1. <i>Neutrofilni granulociti</i> .....	7
3.1.1.1. <i>Neutrofilija</i> .....	8
3.1.1.2. <i>Neutropenija</i> .....	8
3.1.2. <i>Bazofilni granulociti</i> .....	9
3.1.2.1. <i>Bazofilija</i> .....	10
3.1.2.2. <i>Bazopenija</i> .....	10
3.1.3. <i>Eozinofilni granulociti</i> .....	11
3.1.3.1. <i>Eozinofilija</i> .....	12
3.1.3.2. <i>Eozinopenija</i> .....	12
<b>3.2. Agranulociti</b> .....	12
3.2.1. <i>Limfociti</i> .....	13
3.2.1.1. <i>Limfocitoza</i> .....	14
3.2.1.2. <i>Limfocitopenija</i> .....	14
3.2.2. <i>Monociti</i> .....	14
3.2.2.1. <i>Monocitoza</i> .....	15
3.2.2.2. <i>Monocitopenija</i> .....	16

<b>4. HRANIDBA TELADI</b> .....	17
<b>4.1. Metode hranidbe teladi mlijekom</b> .....	18
4.1.1. <i>Hranidba teladi mlijekom – sisanje</i> .....	18
4.1.2. <i>Hranidba teladi mlijekom – napajanje</i> .....	19
4.1.2.1. <i>Hranidba teladi punomasnim mlijekom</i> .....	21
4.1.2.2. <i>Hranidba teladi kombinacijom punog i obranog mlijeka</i> .....	21
4.1.2.3. <i>Hranidba teladi mliječnom zamjenicom</i> .....	22
<b>4.2. Krmiva i smjese u hranidbi teladi</b> .....	23
4.2.1. <i>Puno i obrano mlijeko</i> .....	23
4.2.2. <i>Mliječna zamjenica (nadmjestak)</i> .....	23
4.2.3. <i>Sijeno</i> .....	25
4.2.4. <i>Silaža</i> .....	25
4.2.5. <i>Paša</i> .....	25
4.2.6. <i>Smjesa za telad – Starter</i> .....	26
4.2.7. <i>Smjesa za telad – Grower</i> .....	27
<b>5. UTJECAJ HRANIDBE NA POKAZATELJE DIFERENCIJALNE KRVNE SLIKE KOD TELADI</b> .....	28
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	33
<b>7. LITERATURA</b> .....	34
<b>8. SAŽETAK</b> .....	41
<b>9. SUMMARY</b> .....	42
<b>10. POPIS TABLICA</b> .....	43
<b>11. POPIS SLIKA</b> .....	44

## 1. UVOD

U organizmu postoje stanice koje nas brane od štetnih mikroorganizama, a najveći dio tih stanica pripada imunološkom sustavu koji je odgovoran za obranu i čuvanje našeg tijela od brojnih bolesti. Uzimanje krvi za analizu kod teladi preventivan je postupak u suzbijanju bolesti i zahtjeva veliku pažnju prilikom rasta i razvoja teladi. Važna znanost u procesu analize krvi je hematologija koja proučava krv u cjelini, odnosno pojedine krvne stanice (stvaranje, funkcije, život u tkivima...). U ranim počecima interes ove znanosti bio je samo krv, te se može reći da je takva hematologija bila najbliža onome što danas zovemo laboratorijska hematologija. Danas je hematologija složena znanost koja je stvorila mogućnost za dijagnosticiranje različitih metaboličkih poremećaja i oboljenja iz krvi. U hematološke analize spadaju pretrage kojima se mjeri brojnost eritrocita, trombocita i leukocita, koncentracija hemoglobina, vrijednost hematokrita, te diferencijalna krvna slika. Jedna od važnijih hematoloških pretraga kod teladi je diferencijalna krvna slika. Ovakva pretraga pomaže u dijagnosticiranju i praćenju bolesti koje su vezane za imunološki sustav. Prilikom diferencijacije krvne slike uzimaju se vrijednosti nekoliko tipova leukocita, a to su neutrofilni, eozinofilni i bazofilni granulociti, limfociti i monociti. Njihovim se povećanjem ili smanjenjem može utvrditi potencijalna bolest. Više o diferencijaciji krvne slike kao pretrage, mjerenju razina limfocita, eozinofila, neutrofila u krvi teladi, kao i objašnjavanje istih parametara biti će prikazano u daljnjem tekstu ovog rada.

## **2. DIFERENCIJALNA KRVNA SLIKA**

Diferencijalna krvna slika ili leukogram je pretraga kojom se utvrđuje brojevni udio pojedine vrste leukocita u perifernoj krvi, a najčešće se izvodi u sklopu kompletne krvne slike. To je opća procjena stanja organizma ili procjena kako bi se pronašao uzrok povišenih vrijednosti leukocita ili sniženih vrijednosti leukocita. Povećanje leukocita izaziva leukocitozu, a može se podijeliti na neutrofiliju, bazofiliju, eozinofiliju, limfocitozu i monocitozu, dok smanjen broj leukocita izaziva leukopeniju, a može se podijeliti na neutropeniju, limfopeniju, bazopeniju, monocitopeniju i eozinopeniju. Na temelju dobivenih rezultata možemo sa sigurnošću reći da li se kod životinje radi o bakterijskoj, virusnoj, alergijskoj ili parazitarnoj bolesti (Marković, 2015.). Pretraga se obavlja mikroskopiranjem tankog, obojanog krvnog razmaza na perifernom stakalcu.

### **2.1. Postupci pri diferenciranju krvne slike**

Prilikom obavljanja diferencijacije krvne slike trebamo napraviti nekoliko postupaka prije samog brojanja pojedinih vrsta leukocita. Postupak sa kojim se kreće je vađenje krvi, nakon toga ide priprema krvnog razmaza, da bi se na kraju obavilo brojanje pojedinih vrsta leukocita.

#### *2.1.1. Vađenje krvi*

Krv se kod goveda vadi najčešće iz repne vene (*v. Coccygea*), kod starijih životinja, ili iz jugularne vene (*v. Jugularis*) kod mlađih životinja (Gurjanov, 2020.). Jugularna vena nalazi se na vratu, pa bi prilikom vađenja krvi glava trebala biti fiksirana. Površinu kod jugularne vene treba dezinficirati. Nakon toga igla se zabada u venu pod oštrim kutom, a dubina uboda je oko 1 centimetar. Najjednostavnije rješenje uzimanje krvi kod goveda je uzimanje iz repne vene jer ne zahtjeva prisilnu fiksaciju životinje i lako se podnosi. Prije nego što se uzima uzorak iz repne vene, potrebno je područje gdje se vadi krv dezinficirati. Rukom se uzima rep, podiže se i drži za srednju trećinu. Igla se zabada u repnu venu, a kut treba biti pod 90 stupnjeva. (garden-hr., 2022.).



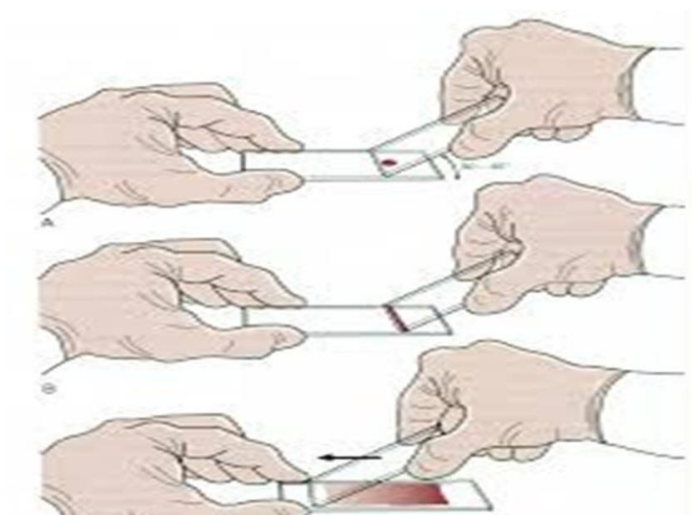


Slika 1. Vađenje krvi iz jugularne vene

Izvor: <https://garden-fr.desiguspro.com/wp-content/uploads/2020/08/1-52.jpg>

### 2.1.2. Priprema krvnog razmaza

Za pripremu tankog krvnog razmaza potrebno je 10 – 15  $\mu$ l krvi. Krv se nanese pipetom blizu jednog od krajeva predmetnog stakalca, a drugim predmetnim stakalcem (pod kutom od 45 stupnjeva) razvuče se krv brzim pokretom po stakalcu.



Slika 2. Pravilno nanošenje krvi na predmetno stakalce

Izvor: <http://kfiziolbiohem.vet.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2018/11/leukociti-2018zasajt3.pdf>

Nakon što se nanese krv na predmetno stakalce, preparat se suši minimalno 1 sat. Osušeni razmas boja se metodom po Papenheimu (May Grünwald – Giemsa bojenje). May Grünwald otopina sadrži boju (eozin – metilen) koja jezgru boji plavo, dok citoplazmu boji rozo – crveno. Giemsa otopina sadrži metilen plavi klorid, eozin – metilen plavu i azuro – II – eozinat boju koje imaju ulogu u diferencijaciji staničnih struktura (Dujmić, 2015.). Nakon završenog bojenja, preparat se ponovno suši na zraku, te je spreman za mikroskopiranje.



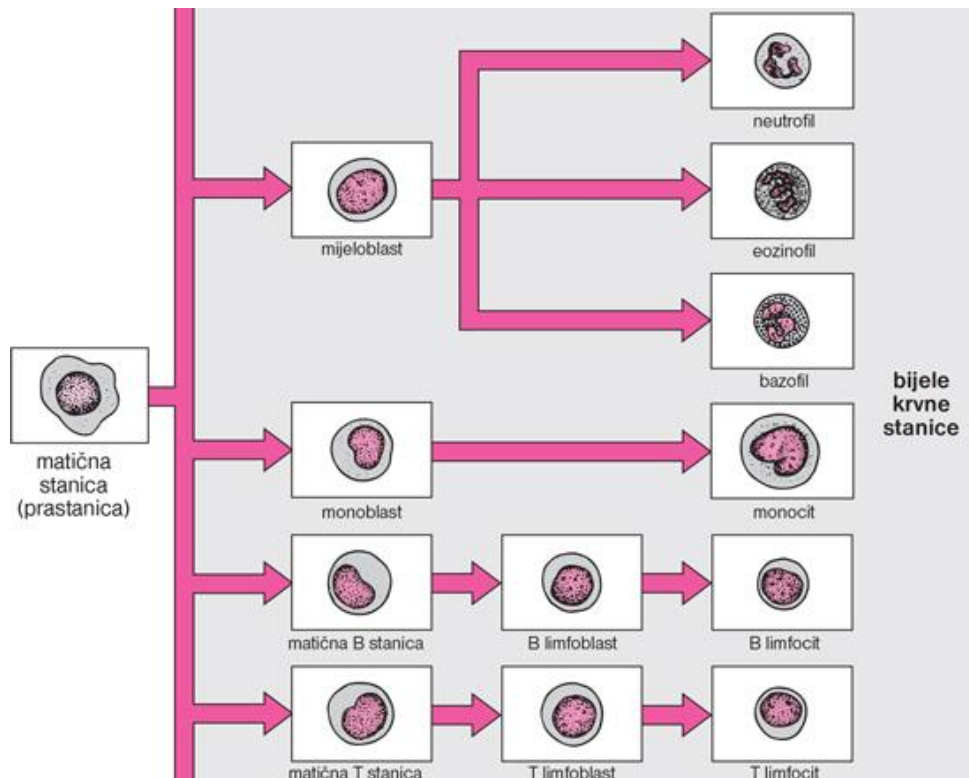
Slika 3. Primjer dobro napravljenog krvnog razmaza

Izvor: <http://patologija.vet.bg.ac.rs/PDFs/Pred5.pdf>

### 3. LEUKOCITI

Leukociti ili bijele krvne stanice, vrsta su krvnih stanica (sadrže jezgru) koje su sastavni dio obrambenog sustava organizma. Njihova osnovna uloga je zaštita organizma od mikroorganizama, te stranih tijela koji prođu membranu kože. Leukociti sadrže oko 80% vode, velike količine glikogena koji im služi kao izvor energije, histamin i heparin. Kod sisavaca postoji pet tipova leukocita: neutrofili, eozinofili, bazofili, monociti i limfociti (Kleiner, 2013.). Prema morfološkim svojstvima dijele se na granulocite koji u svojoj citoplazmi sadrže specifično obojena zrnca (neutrofili, eozinofili i bazofili), te agranulocite koji nemaju citoplazmatska zrnca (limfociti i monociti). Granulociti, monociti i manji dio limfocita proizvode se i skladište u koštanoj srži, a većina limfocita proizvodi se i skladišti u limfogenim tkivima (limfni čvorovi, slezena, timus...). Kad se otpuste iz koštane srži granulociti žive u krvi 4 do 8 sati, te još 4 do 5 dana u tkivima, no međutim pri teškoj tkivnoj infekciji ukupni se životni vijek skraćuje na nekoliko sati. Monociti prije nego što kroz kapilarnu membranu prođu u tkiva, zadržavaju se u krvi 10 do 20 sati. Kad se nađu u tkivima, bubrenjem se znatno povećavaju i postaju tkivni makrofagi; u tom obliku mogu živjeti mjesecima, pa čak i godinama, sve dok ne propadnu obavljajući fagocitnu funkciju (Jarak, 2013.).

Leukociti nastaju iz usmjerenih matičnih stanica CFU-GM (*colony-forming unit-granulocytes, monocytes*) i limfoidne matične stanice koje tvore mijelocitne i limfocitne loze. Mijelocitna loza započinje mijeloblastom sa karakterističnim primarnim, te aurofilnim granulama. Nakon mijeloblasta daljnjim sazrijevanjem nastaje usmojereni mijelocit koja je zadnja stanica sposobna za diobu. Prije nego što se formiraju eozinofili, te neutrofili, u prijelazni oblik (metamijelocit) dolazi do kondenzacije i segmentacije jezgre, dok monociti nastaju postepenom diferencijacijom iz CFU-GM stanica u monoblaste i promocite, te konačno monocite. (Kleiner, 2013.)



Slika 4. Shematski prikaz nastanka leukocita iz mijelocitne loze

Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/images/msd-za-pacijente/779.jpg>

### 3.1. Granulociti

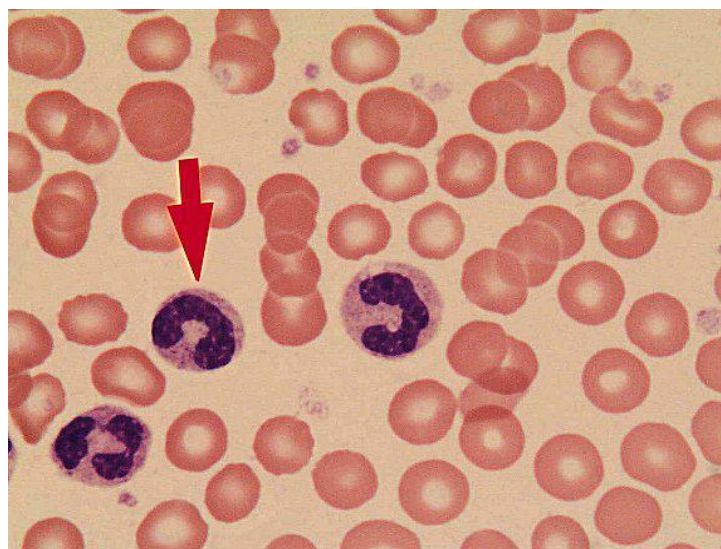
Granulociti su najčešći tip bijelih krvnih stanica, a postoje tri vrste :

1. Neutrofil
2. Bazofili
3. Eozinofili

Granulocite karakteriziraju granule koje se razvijaju u citoplazmi, te jedro podijeljeno na režnjeve. U granulama se nalaze brojni enzimi, a svaka vrsta granulocita razlikuje se po različitim enzimima u njihovim granulama (sightdx.com., 2022.). Pod mikroskopom citoplazma granulocita je blijedo roze do blijedo ljubičaste boje, dok jezgra ima ljubičastu boju. Imaju životni vijek od samo nekoliko dana i kontinuirano se proizvode u koštanoj srži (britannica.com., 2021.). Funkcija granulocita je borba protiv bakterija, gljivica, parazitskih mikroorganizama, te neutraliziraju toksine i otrove i pregluliraju upalne reakcije.

### 3.1.1. Neutrofilni granulociti

Neutrofilni granulociti ili neutrofilni su vrsta bijelih krvnih stanica. To su velike i bazofilne stanice, koje su uglavnom nepravilnog oblika, a citoplazma im sadrži fine granule. Oblik jezgre varira, od sferičnog do bubrežastog oblika, često je segmentirana, te može biti podijeljena u 2 ili 3 dijela (Jarak, 2013.). Postoje dvije vrste neutrofila, a to su manje zreli nesegmentirani neutrofilni (jezgra im nije podijeljena), te zreli segmentirani neutrofilni (segmentirana jezgra). Sazrijevaju u koštanoj srži za oko 2 tjedna, a nakon što uđu u krv, kruže oko 6 sati tražeći zarazne organizme (bakterije, gljivice). Kad se približi čestici koju mora fagocitirati, neutrofil se najprije pričvrsti uz nju, a zatim u svim smjerovima oko čestice pušta pseudopodije koji se na suprotnoj strani čestice sastanu i spoje (Kleiner, 2013.). Zbog bazofilnih i acidofilnih citoplazmatskih granula poprimaju blijedo rozu boju dok su im segmenti jezgre tamno ljubičasti (Kleiner, 2013.). Glavna uloga neutrofila je proždiranje bakterija i drugih manjih čestica, te imaju ulogu u borbi protiv gljivičnih infekcija. Referentna vrijednost u krvnom razmazu kod životinja iznosi od 10,0 – 50,0%. (Išasegi i sur., 2019.).



Slika 5. Izgled neutrofila pod mikroskopom

Izvor: [https://puntomarinero.com/images/band-neutrophil-increase-and-decrease\\_1.jpg](https://puntomarinero.com/images/band-neutrophil-increase-and-decrease_1.jpg)

### 3.1.1.1. Neutrofilija

Neutrofilija je stanje leukocitoze, a definira se kao apsolutni broj neutrofila koji prelazi  $7,5 \times 10^9$  stanica/L. Apsolutni broj neutrofila (ABN) računa se uz pomoć formule koja glasi  $ABN = \text{ukupan broj leukocita} \times \% \text{ neutrofila}$  gdje se postotak neutrofila odnosi na segmentirane i nesegmentirane neutrofile. Ona može biti uzrokovana pomakom neutrofila iz marginalnog sloja krvi u kolajući soj ili povećanom proizvodnjom u koštanoj srži (Čonda, 2011.). Neutrofilija se dijeli na primarne i sekundarne neutrofilije. Primarne neutrofilije su rijetkost, dok sekundarne neutrofilije dijelimo na akutne i kronične. Neutrofiliju mogu izazvati razne infekcije i traume, bolesti, lijekovi, kemijski spojevi, tkivne nekroze itd.

Tablica 1. Uzroci neutrofilije

<b>UZROCI NEUTROFILIJE</b>	
INFEKCIJA	bakterijska, gljivična, virusna, parazitska...
BOLESTI VEZIVNOG TKIVA	vaskulitis, reumatoidni artritis...
ZLOĆUDNA BOLEST	želuca, pluća, mozga, gušterače, bubrega...
LIJEKOVI	kortikosteroidi, adrenalin, faktori rasta...
TRAUMA	ekstremne temperature, razne ozlijede...
HEMATOLOŠKI POREMEĆAJI	hemolitična anemija, mijelomonocitna leukemije...
KEMIJSKI SPOJEVI	trovanje živom, olovom, etilen glikolom...
TKIVNA NEKROZA	akutna nekroza jetre, opekotine...

Izvor: <https://www.placebo.hr/lab/index.php?c=5>

Kao što je prikazano u gornjoj tablici, uzroci neutrofilije su višestruki, ali u kliničkoj praksi mnogi slučajevi su posljedica raznih infekcija. Najčešći uzrok neutrofilije izazivaju bakterijske infekcije, a neutrofiliju prati smanjenje broja eozinofila.

### 3.1.1.2. Neutropenija

Neutropenija je stanje leukopenije, a definira se kao apsolutni broj neutrofila koji je manji od  $1,5 \times 10^9$  stanica/L. Apsolutni broj neutrofila (ABN) računa se uz formulu kao i kod

neutrofilije. Neutropenija se dijeli na blagu, umjerenu i tešku neutropeniju, a sa smanjenjem broja neutrofila povećava se opasnost od infekcije (placebo.hr., 2022.).

Tablica 2. Podijela neutropenije i broj neutrofila

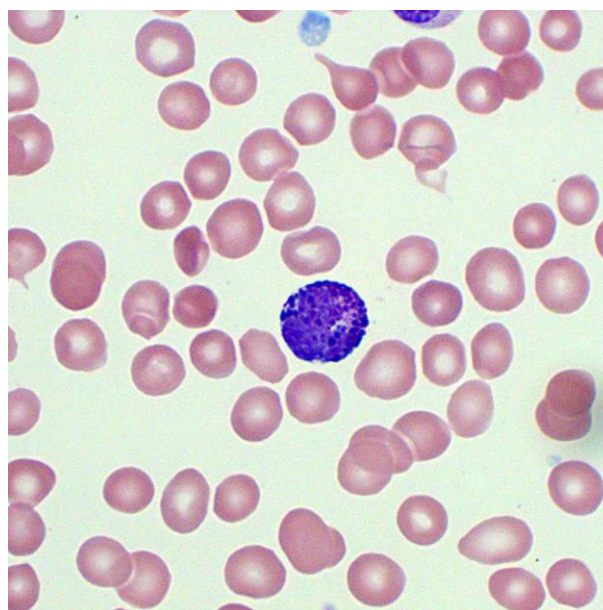
Blaga neutropenija	$1,0-1,5 \times 10^9$ stanica/L
Umjerena neutropenija	$0,5-1,0 \times 10^9$ stanica/L
Teška neutropenija	$<0,5 \times 10^9$ stanica/L

Izvor: <https://www.placebo.hr/lab/index.php?c=10>

Najčešći uzrok neutropenije izazvan je lijekovima koji smanjuju stvaranje ili povećavaju razaranje neutrofila. Osim toga jedan od čestih uzroka neutropenije su virusne infekcije, dok su bakterijske infekcije rijetke, što je obrnut slučaj od onog kod neutrofilije. Također moramo spomenuti nedostatak vitamina B<sub>12</sub>, te potiskivanje koštane moždine zloćudnom ili drugom promjenom (placebo.hr., 2022.).

### 3.1.2. Bazofilni granulociti

Bazofilni granulociti ili bazofili su vrsta bijelih krvnih stanica. Najrjeđi su tip granulocita, međutim kada govorimo o veličini, spadaju pod najveću vrstu granulocita. Sadrže citoplazmatske granule koje zaklanjaju staničnu jezgru pod mikroskopom kada se oboje, a jezgra se sastoji uglavnom od dva režnja. U cirkulaciji su smješteni uz vanjsku stranu mnogih kapilara. Bazofilni granulociti imaju zrnca u svojoj citoplazmi koja sadržavaju histamin i heparin (Dugonjić, 2020.). Histamin ima ulogu u sprječavanju prebrzog zgrušavanja krvi, dok heparin potiče dotok krvi u tkiva. Pojavljuju se u mnogim upalnim reakcijama, te neutraliziraju toksine i otrove. Sadrže na svojoj površini proteinske receptore koji vežu imunoglobulin u obrani protiv alergijske reakcije. Kad specifični antigen zatim reagira s protutijelom, bazofili pucaju, pri čemu se oslobađaju velike količine histamina, bradikinin, serotonin, heparin, anafilaksijske tvari spora djelovanja i brojne lizosomne enzime (Jarak, 2013.). Granule bazofila topljive su u vodi, pa je zbog toga jako bitno koja se boja koristi. Bojanje se bazira na mogućnosti vezanja kationskih boja na sulfatnu grupu heparina i na nukleinsku kiselinu. Referentna vrijednost u krvnom razmazu kod životinja iznosi 0,0 – 1,0 % (Išasegi i sur., 2019.).



Slika 6. Izgled bazofila pod mikroskopom

Izvor: <https://medschool.co/images/detail/blood-film/basophil-2.jpg>

#### *3.1.2.1. Bazofilija*

Bazofilija je naziv za povećani broj bazofilnih granulocita u krvi iznad normlanih vrijednosti, kada apsolutni broj bazofila prelazi preko  $0,2 \times 10^9$  stanica/L. Uzroci bazofilije mogu biti neke od virusnih infekcija, alergija, upalnih reakcija, malignih bolesti, endokrinološki poremećaji, te određeni toksini i otrovi. Najčešći uzroci bazofilije su uglavnom upalni procesi u organizmu (placebo.hr., 2022.).

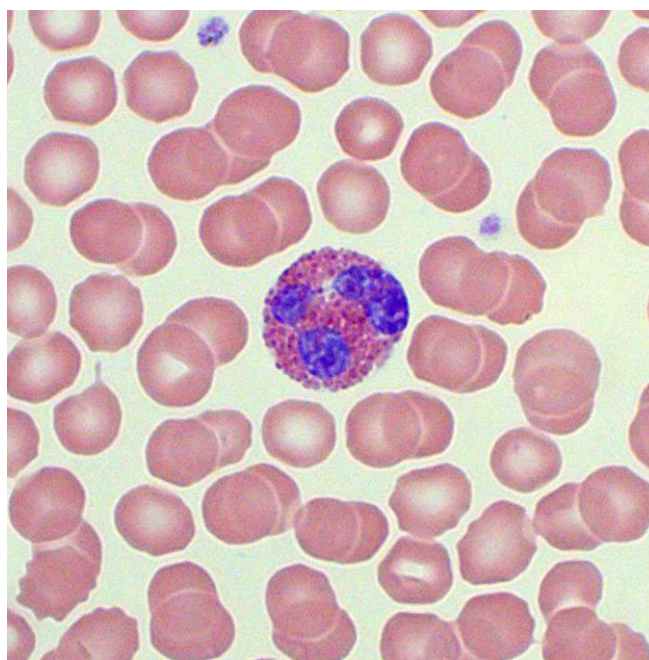
#### *3.1.2.2. Bazopenija*

Bazopenija je rijedak slučaj bolesti bazofila, a odnosi se na smanjen broj bazofilnih granulocita u krvi. Na nizak broj bazofila mogu utjecati uporaba određenih lijekova (posebno hormonskih), kronični stres, neke od upala i infekcija (hr.pro-nails.ru., 2022.).



### 3.1.3. Eozinofilni granulociti

Eozinofilni granulociti ili eozinofili su vrsta bijelih krvnih stanica, koje također spadaju u skupinu granulocita. Jezgra je nepravilnog oblika, nekad segmentirana, dok je citoplazma acidofilna i boja se ružičasto, te se acidofilne granule u citoplazmi jako dobro vide (Jarak 2013.). Eozinofili imaju na površini nastavke slične mikroresicama, jedro im sadrži dva režnja, a postavljeno je ekscentrično. Granule su krupne i sadrže hidrolitičke enzime, a u matriksu se nalazi protein otrovan za neke od crijevnih parazita. Kada su eozinofili proizvedeni u koštanoj srži, ulaze u krvnu struju te tamo ostaju sve dok se ne presele u tkiva u cijelom tijelu (Akerman, 2020.). Eozinofili u cirkulaciji opstaju 8 – 12 sati, u tkivu mogu još preživjeti 8 – 12 dana. Slabi su fagociti koji sudjeluju u eliminiranju parazitskih mikroorganizama, te reguliraju alergijske upalne reakcije. Referentna vrijednost u krvnom razmazu kod životinja iznosi 1,0 – 8,0 %.



Slika 7. Izgled eozinofila pod mikroskopom

Izvor: <https://medschool.co/images/detail/blood-film/eosinophil.jpg>

### *3.1.3.1. Eozinofilija*

Eozinofilija je naziv za povećani broj eozinofila (eozinofilnih granulocita) (Akerman, 2020.). Kod eozinofilije smatra se da apsolutna eozinofilija postoji ako je broj eozinofila veći od  $0,5 \times 10^9$  stanica/L. Najčešći uzročnici eozinofilije su gljivične i parazitske infekcije koje dovode do značajnije eozinofilije. Alergije na lijekove, poremećaji na koži, te kožne bolesti, toksini, poremećaji u radu štitnjače, tumori također su uzročnici eozinofilije ( [placebo.hr.](http://placebo.hr), 2022.).

### *3.1.3.2. Eozinopenija*

Eozinopenija je naziv za broj eozinofila koji je manji od očekivanog. Uzročnici eozinopenije su uglavnom bakterijske infekcije, te eozinopenija može biti izazvana stresnim reakcijama ili uporabom stereoida. Osim toga uzroci uključuju opekotine i akutne infekcije ([en.wikipedia.org.](http://en.wikipedia.org), 2022.).

## **3.2. Agranulociti**

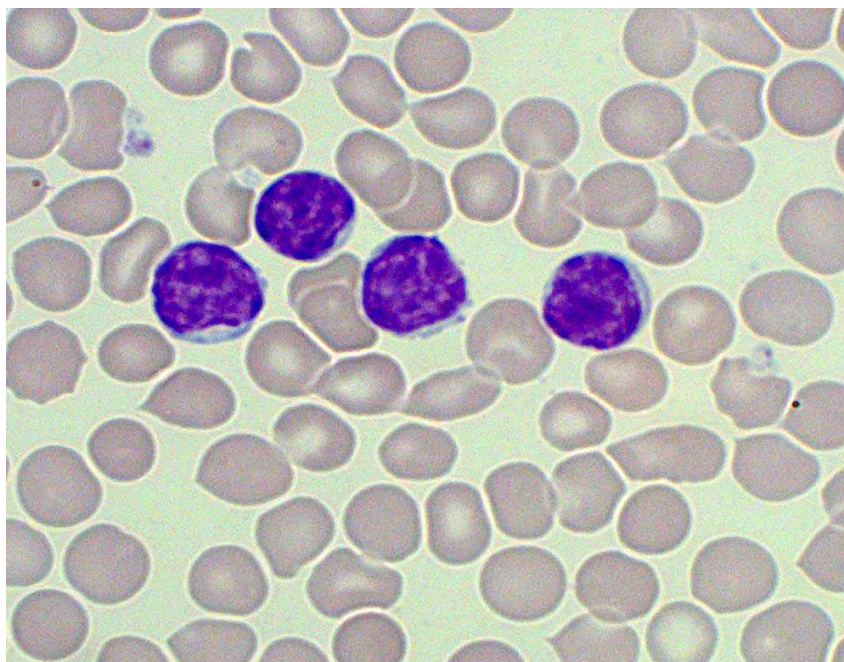
Agranulociti ili mononuklearni leukociti su vrste leukocita, a postoje dvije vrste:

1. Limfociti (T i B)
2. Monociti

Agranulociti ne sadrže citoplazmatske granule, te sadrže nesegmentiranu jezgru ([hr.strephonsays.com.](http://hr.strephonsays.com), 2022.). U usporedbi sa granulocitima, agranulociti su manje zastupljeni u krvi. U ovoj skupini bijelih krvnih stanica monocit je najveća vrsta stanica, dok su limfociti zastupljeniji u većoj mjeri. Pod mikroskopom jezgra agranulocita nakon bojanja poprima ljubičastu boju, dok je citoplazma jedva vidljiva i poprima blijedo rozu boju. Funkcija agranulocita je zaštita organizma od bakterijskih organizama, proizvode antitijela, uništavaju zaražene stanice, te vraćaju funkcije imunološkog sustava nakon infekcije (Išasegi i sur., 2019.).

### 3.2.1. Limfociti

Limfociti su vrsta bijelih krvnih stanica. Od svih leukocita kod kralježaka u krvnom razmazu najzastupljeniji su limfociti. Razlikujemo velike limfocite (promjera 12-15  $\mu\text{m}$ ), te male limfocite (promjera 10  $\mu\text{m}$ ). Kada govorimo o skupinama limfocita (B-limfociti, T-limfociti), morfološki se ne razlikuju već su razlike samo u funkciji koju obavljaju. Ove bazofilne stanice imaju veliku sferično pozicioniranu jezgru koja zauzima većinu stanice, te je okružena tankim prstenom citoplazme, koja se boja plavo nakon bojanja Giemskom (Jarak, 2013.). Jezgra se boja Giemskom ljubičasto zbog toga što je jezgra bogata heterokromatinom. Limfociti nastaju u koštanoj srži i timusu, a proces nastajanja limfocita naziva se hematopoeza (en.wikipedia.org., 2022.). Funkcija T-limfocita je ta da imaju ulogu u specifičnoj imunosti, a zovu se T-limfociti zbog toga što stanice sazrijevaju u timusu (poliklinika-imunomed.hr., 2022.). Usko surađuju sa B-limfocitima, a uključene su u obrani organizma. Uz T-limfocite, B-limfociti također sudjeluju u imunološkoj obrani tijela. Glavna funkcija im je da nakon aktivacije i prijelaza u plazma stanice stvaraju antitijela (imunoglobuline), koji napadaju zaražene stanice (poliklinika-imunomed.hr., 2022.). Osim toga limfociti vraćaju funkcije imunološkog sustava nakon infekcije. Referentna vrijednost u krvnom razmazu kod životinja iznosi 50,0 – 70,0% (Išasegi i sur., 2019.).



Slika 8. Izgled limfocita pod mikroskopom

Izvor: <https://medschool.co/images/detail/blood-film/lymphocytes-small-mature.jpg>

### 3.2.1.1. *Limfocitoza*

Limfocitoza je porast bijelih krvnih stanica, koje se nazivaju limfociti (Matić, 2019.). Do limfocitoze dolazi kada je apsolutni broj limfocita veći od  $4 \times 10^9$  stanica/L. Apsolutni broj limfocita može se izračunati iz sljedeće formule koja glasi da je apsolutni broj limfocita umnožak ukupnog broja leukocita i postotka limfocita. Postoje dvije vrste limfocitoze, a to su apsolutna limfocitoza (povećanje ukupnog broja limfocita iznad referentnih vrijednosti) i relativna limfocitoza (povećanje udjela limfocita u krvi iznad referentnih vrijednosti) (hr.wikipedia.org., 2022.). Uzročnici limfocitoze mogu biti višestruki, od infekcije, pa do velikog tjelesnog napora. Najčešći uzrok limfocitoze je virusna infekcija (infektivna mononukleoza) koja može biti apsolutna ili relativna, a obilježena je prolaznim porastom broja limfocita (placebo.hr.,2022.). Nakon toga uzrok limfocitoze može biti reakcija na određene lijekove, a najčešće se spominje fenitoin.

### 3.2.1.2. *Limfocitopenija*

Limfocitopenija označava pad apsolutnog broja limfocita u perifernoj krvi ( $<1,0 \times 10^9/L$ ) (Čonda, 2011.). Može biti znak osnovne bolesti, stanja ili drugog čimbenika, a većina slučajeva je stečena (razvijaju se, a ne nasljeđuju). Tri su glavna čimbenika koji uzrokuju pad razine limfocita, a to su:

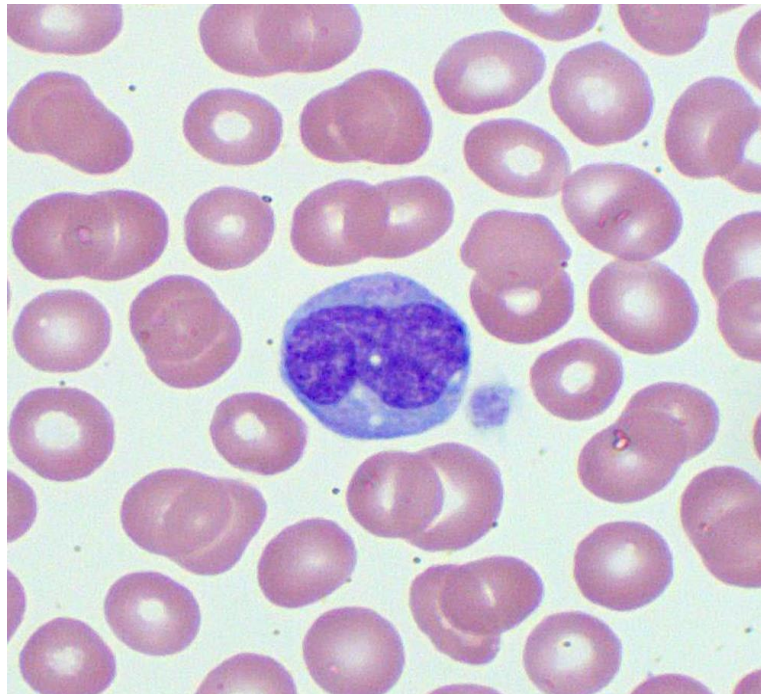
1. Spora proizvodnja limfocita
2. Prekomjerno uništavanje limfocita
3. Hvatanje limfocita limfnim čvorovima uz filtriranje krvi

Najčešći uzročnici limfocitopenije su zloćudne bolesti, uporaba steroida u liječenju, autoimune bolesti, poremećaji krvi, te neke od zaraznih bolesti. (hr.evidentista.org., 2022.).

### 3.2.2. *Monociti*

Monociti su vrsta leukocita koja pripada u monocito-magrofagnom sustavu, a osim toga najveća su vrsta leukocita (promjera 15-18  $\mu\text{m}$ ). Iz monocita nastaju makrofagi koje su velike fagocitozne stanice, a nalaze se po svim tkivima. Citoplazma se slabo boja prilikom bojanja Giemsom, dok se jezgra boja ljubičasto. Jedro im je bubrežastog oblika, dok se u citoplazmi nalaze granule s enzimima (kisela fosfataza, glukuronidaza, lizozim...). Monocite

proizvodi koštana srž, te nakon toga ulaze u krvotok, gdje se nalaze 1-3 dana, a zatim ulaze u tkiva po cijelom tijelu gdje se diferenciraju u makrofage. Nakon što ih imunološki sustav aktivira, makrofagi steknu mnogo veću moć fagocitoze od neutrofila, pa često mogu fagocitirati čak i 100 bakterija (Jarak, 2013.). Fagocitoza ovisi o više faktora, strukturi tvari, zaštitnim proteinima (koji nedostaju mrtvim stanicama) i antitijelima (koja se vežu na membrane patogena označavajući ih metom za fagocitozu) (Kleiner, 2013.). Osim toga makrofagi nemaju samo ulogu fagocitoze, već služe kao antigen, te sudjeluju u proizvodnji citokina (mali proteini koji sudjeluju u komunikaciji između stanica). Referentna vrijednost u krvnom razmazu kod životinja iznosi 0,0 - 4,0 %.



Slika 9. Izgled monocita pod mikroskopom

Izvor: <https://medschool.co/images/detail/blood-film/monocyte.jpg>

### 3.2.2.1. Monocitoza

Monocitoza je naziv za povećan broj monocita u krvi iznad normalne vrijednosti, koji se može pronaći kao posljedica određenih bolesti organizma (Deljo, 2011.). Do monocitoze dolazi kada je apsolutni broj monocita veći od  $0,75 \times 10^9$  stanica/L. Bolest se pojavljuje u kroničnoj neutropeniji, pri oporavku od neutropenije, u kroničnim infekcijama (Čonda,

2011.). Osim toga uzroci monocitoze su najčešće virusne, bakterijske ili gljivične infekcije, autoimune bolesti, određene hematološke bolesti itd.

#### *3.2.2.2. Monocitopenija*

Monocitopenija je naziv za smanjen broj monocita u krvi ispod normalne vrijednosti, kada je apsolutni broj monocita manji od  $0,2 \times 10^9$  stanica/L (hr.familylifectc.com., 2020.). Najčešći uzroci monocitopenije su akutne infekcije, liječenje određenim lijekovima, stres, te leukemija (hr.tr2tr.wiki., 2022.).

#### **4. HRANIDBA TELADI**

Nakon poroda teladi počinje njihov rast i razvoj. Najintenzivniji rast ostvaruje se u prvih 6 mjeseci, ili u 8,5 % vremena od ukupnog vremena do završetka rasta. U tom razdoblju ostvari se 32 % od ukupnog rasta, pa je za tako brz rast potrebna odgovarajuća hranidba (Uremović, 2004.). Kako u prvim mjesecima probava teladi nije prilagođena za uzimanje grubih krmiva, glavno krmivo je uzimanje tekuće hrane (mlijeka). Zbog specifičnosti građe probavnih organa kod teladi, popijeno mlijeko preko ezofagealnog žlijeba ide direktno u sirište čija je zapremina mala i može primi maksimalno 1 – 1,5 litru (Tica, 2018.). Tele nakon poroda u roku od 3 do 5 sati treba dobiti majčin kolostrum koji je vrlo važan zbog toga što sadrži imunoglobuline. Razlog tome je što količina imunoglobulina u kolostrumu naglo pada, pa tako njihov sadržaj 12 sati nakon telenja pada sa 10 % na 5 % dok 48 sati nakon telenja preostaje svega 1 % tih zaštitnih tvari u kolostrumu (Bengeri, 2013.). Osim što kolostrum sadrži visok postotak imunoglobulina (gamaglobulina), također ima visok postotak suhe tvari, te visok postotak proteina. Zbog velike količine gamaglobulina dolazi do stvaranja pasivnog imuniteta protiv različitih bolesti, a pasivni imunitet traje do 20. dana nakon telenja kada se stvara aktivni ili vlastiti imunitet kod teladi. Poželjno je da tele dobije 300 – 400 grama imunoglobulina unutar prvih 12 sati post partuma (Latin, 2016.). Ukoliko zbog nekog razloga nedostaje majčin kolostrum, treba pripremiti nadomjestak tako da u 1 L svježeg kravljeg mlijeka dodamo 3 jaja, pola velike žlice ribljeg ulja i žličicu kuhinjske soli, te se takvo mlijeko zagrije na 37 °C i napoji tele. Za istu svrhu se preporučava da prva 3 dana po tri puta dnevno tele napajamo nadomjeskom slijedećeg sastava: u 0,3 L vode stavi se jajni bjelanjak, pola žličice ricinusovog ulja i 0,6 L svježeg kravljeg mlijeka (Caput, 1996.). Kod hranidbe teladi u početku života trebamo paziti na količinu hrane tj. mlijeka koje tele uzima, jer ako prima veću količinu mlijeka od svoje mogućnosti dolazi do probavnih poremećaja u obliku proljeva. Upravo iz tog razloga bitno je da tele u jednom obroku ne dobije više od 2 litre kolostruma jer se na taj način sprečava prejedanje i proljevi (Bengeri, 2013.). Tele od rođenja bez obzira što se hrani mlijekom treba imati na raspolaganju čistu i svježju vodu, a obavezno nakon drugog tjedna. Najbolje rješenje je da telad koristi vodu po volji i da je imaju stalno na raspolaganju.

Tablica 3. Sastav kolostruma

Sastojci	Kod poroda	12 h nakon poroda	24 h nakon poroda	48 h nakon poroda	Normalno mlijeko
Suha tvar	33,0 %	20,9 %	15,6 %	14,0 %	12,8 %
Mast	6,5 %	2,5 %	3,6 %	3,7 %	3,7 %
Protein	23,1 %	13,7 %	7,1 %	4,9 %	3,5 %
Imunoglobulini	16,9 %	9,0 %	2,6 %	1,1 %	0,7 %
Laktoza	2,1 %	3,5 %	4,2 %	4,4 %	4,8 %
Vitamin A (IJ)	12 000	8 000	4 000	3 0000	700

Izvor: Uremović, 2004.

Prijelaz teleta iz nepreživača u preživače odvija se kroz nekoliko mjeseci, a o brzini prijelaza najviše utječe vrsta hrane. Uz ranije prihranjivanje teleta sijenom i koncentratom u dobi od 10. do 15. dana, tele postaje preživač s 2 do 2,5 mjeseca (Uremović, 2004.). Dugo napajanje teleta velikim količinama mlijeka produžuje prijelaz iz nepreživača u preživače, a prijelaz je u dobi od 5 do 6 mjeseci. Kako bi se izbjegli stresovi pri prilagođavanju na novu hranu i sredinu u rasplodu ili tovu, tele treba postati što ranije preživač.

#### 4.1. Metode hranidbe teladi mlijekom

Postoji više različitih metoda hranidbe teladi mlijekom, a njihov odabir ovisi o načinu uzimanja tekuće hrane, te količini tekuće hrane. S obzirom na način hranjenja mlijekom, telad može sisati ili se napajati (Caput, 1996.). Telad se može othraniti velikim količinama tekuće hrane (800 – 1 000 L po teletu), smanjenim količinama tekuće hrane (500 – 800 L po teletu), te minimalnim količinama mlijeka (oko 100 L po teletu). Hranidba smanjenim količinama tekuće hrane skraćuje vrijeme tekuće hranidbe, što potiče tele da uzima sijeno i smjesu, pa je i razvoj predželudaca brži i bolji.

##### 4.1.1. Hranidba teladi mlijekom - sisanje

Sisanje je prirodan način hranidbe teladi mlijekom. Uglavnom se primjenjuje na manjim obiteljskim gospodarstvima. Sisanje je najbolja metoda hranidbe teladi kod krava manje



proizvodne sposobnosti, a osobito mesnih krava (Latin, 2016.). Osim sisanja vlastite majke, također se primjenjuje i metoda „krave - dojilje“. Jednoj kravi dodijeli se 2 – 3 teleta, a telad mora biti jednake dobi da ne bi došlo do jačeg izražaja superiornosti nekog teleta. Lučenje oksitocina započinje 20 – 60 sekundi nakon podražaja, a razina u krvi opada nakon 8 minuta, stoga je prilikom sisanja potrebno osigurati mir, jer u slučaju stresa prestaje lučenje hormona s čime opada i količina mlijeka (Rako, 2017.). Sisanje traje 2 – 4 mjeseca, a u ovom sistemu telad ne dobiva potrebnu količinu mlijeka za podmirenje svih potreba, pa se telad mora što prije naviknuti na uzimanje suhe hrane. Ako telad držimo odvojeno od majke, tada ih prvi dan puštamo sisati 5 – 6 puta, treći ili četvrti dan 4 puta, a od sedmog ili osmog dana prelazi se na sisanje tri ili dva puta na dan u isto doba i tako traje do početka odbijanja (Caput, 1996.).

Prednosti sisanja su:

- Tele dobiva zdravo, higijenski ispravno mlijeko
- Mala opasnost od zaraze
- Mlijeko je optimalne temperature
- Utječe povoljno na razvoj vimena kod mladih krava
- Minimalan utrošak rada

Nedostaci sisanja su:

- Mogućnost prejedanja teladi (pojava proljeva)
- Visokoproduktivne krave potrebno je izmuzivati
- Otežava se kontroliranje količine i kvalitete mlijeka

Zbog nedostataka, hranidba sisanjem sve se više napušta, a zamjenjuje se napajanjem.

#### *4.1.2. Hranidba teladi mlijekom – napajanje*

U novije vrijeme uvođenjem muznih uređaja, kao način hranidbe teladi mlijekom koristi se napajanje. Napajanje teladi može se obaviti iz otvorenih ili zatvorenih posuda s dudom – siskom odnosno iz staklenih ili plastičnih boca (na primjer od Coca cole) s dudom (Uremović, 2004.). Pri napajanju iz posuda odnosno boca mlijeko mora biti dovoljno toplo. Prvi mjesec mlijeko mora imati temperaturu 35 – 38 °C, dok kasnije može biti hladnije, ali ne ispod 25 °C. Posebnu pažnju treba obratiti kod napajanja teladi toplim mlijekom kada zbog manipulacije temperatura pomuzenog mlijeka često padne ispod 35 °C što uzrokuje

slabije zgrušavanje mlijeka u sirištu što dovodi do proljeva (Bengeri, 2013.). Najbolja tehnika napajanja teladi je iz zatvorenih posuda sa dudom. Teletu se daje da sisa iz zatvorenih posuda sa poklopcem na kojima je pričvršćena duda s donje strane ili iz kanti tako da se dva prsta umoče u mlijeko i daju teletu da sisa, te polako pomičemo ruku i dovodimo teletovu glavu do kante (Rako, 2017.). Posude za napajanje trebaju biti čiste prije primjene, te ih treba čistiti poslije svakog hranjenja. Da se izbjegne grušenje zaostatka i stvaranje mliječne prevlake na staklu i gumi, najprije se ispiru hladnom vodom, a zatim vrućom vodom i sodom, te dezinficijensom.



Slika 10. Kanta s dudom za napajanje teladi

Izvor: <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/cnj-img/images/ZE/ZEoAHwId5YY3>

Telad napajamo u isto doba dana, a u prvim danima života teleta mlijeko treba zaobići predželudac zatvaranjem jednakova žlijeba, te izravno dospjeti u sirište gdje se mlijeko može potpuno probaviti. Prilikom napajanja iz kante sa dudom teletu glava mora biti podignuta prema gore, jer samo u tom položaju cijeli sadržaj mlijeka završava u sirištu.

Prednosti napajanja su:

- Količina mlijeka je odmjerena
- Pravilna hranidba teladi
- Brže se navodi tele na uzimanje suhe krme
- Smanjuju se troškovi uzgajanja teladi
- Osigurana je objektivna kontrola mliječnosti

Nedostatak napajanja:

- Veći utrošak rada

Primjenom odgovarajućih postupaka s teladi nakon poroda, načina držanja i načina hranidbe teladi, uginuća teladi ne bi smjela biti veća od 5 % što je manje od uginuća teladi u naprednim zemaljama (Njemačka, Nizozemska itd.), gdje iznose od 10 – 15 % (Uremović, 2004.). S obzirom na vrstu i količinu mlijeka postoje tri vrste hranidbe, a to su :

- Punomasnim mlijekom
- Kombinacijom punog i obranog mlijeka
- Mliječnom zamjenicom

#### *4.1.2.1. Hranidba teladi punomasnim mlijekom*

Hranidba velikom količinom punomasnog mlijekom danas se prakticira sve manje zbog toga što je u velikom broju slučajeva ekonomski neopravdana. Za kilogram prirasta potrebno je oko 10 L mlijeka, a ovakva hranidba primjenjuje se uglavnom za telad koju uzgajamo za meso kada je telad skupa, a otkupna cijena mlijeka niska. Punomasno kravlje mlijeko obično sadrži približno 12,5 % suhe tvari, 3,2 % bjelančevina, 3,7 % masti i 4,6 % laktoze (Bagarić, 2015.). Telad se odbija u starosti s 3 – 6 mjeseca, a dnevni prirast iznosi 1 000 – 1 100 g.

Minimalnim hranjenjem punomasnim mlijekom teladi se daju manje količine mlijeka u razdoblju od 7. do 10. tjedna života. Početkom drugog tjedna počinje se uvoditi smjesa (starter), te nakon 16. tjedna postupno se prelazi na drugu smjesu (grower). Osim punomasnog mlijeka i smjese od 2. tjedna daje se sijeno po volji. Dnevni prirast iznosi oko 750 g, a na kraju uzgojnog razdoblja tele će biti teško 175 – 180 kg. Potrošit će ukupno 183 L punomasnog mlijeka, 111 kg „startera“, 183 kg „growera“ i oko 343 kg sijena (Caput, 1996.).

#### *4.1.2.2. Hranidba teladi kombinacijom punog i obranog mlijeka*

Prilikom korištenja velike količine tekuće hrane kombiniranjem punog i obranog mlijeka možemo reći da je hranidba na ovakav način skupa. Hranidba dostatnim količinama punomasnog i kasnije dopuna obranim mlijekom osigurava odličan rast i razvitak teladi

(Caput, 1996.). Telad se odbija u starosti s 3,5 – 4 mjeseca, a dnevni prirast iznosi 900 – 1000 g.

Kod hranidbe teladi smanjenom količinom punog i obranog mlijeka ukupna potrošnja punog i obranog mlijeka iznosi 500 – 600 L (200 L punog mlijeka + 300 – 400 L obranog mlijeka). Telad već u drugom tjednu počinje uzimati krepka krmiva u obliku smjese i sijena, a na kraju uzgojnog razdoblja potroši se 50 – 60 kg smjese i 40 – 50 kg sijena. Telad se odbija pri starosti od 12 tjedana, a nakon odbića telad se hrani koncentratom i smjesom do 26. tjedna starosti. Dnevni prirast iznosi oko 800 g/ dan.

#### *4.1.2.3. Hranidba teladi mliječnom zamjenicom*

Hranidba teladi velikim količinama mliječne zamjenice primjenjuje se u tovu teladi za „bijelo“ meso. Nakon kolostruma upotrebljava se mliječna zamjenica bez druge hrane, a potrošnja po kilogramu prirasta iznosi 1,5 kg mliječne zamjenice. Telad se hrani mliječnom zamjenicom oko tri do četiri mjeseca, pri čemu postižu završnu tjelesnu masu od 160 do 180 kg (Medved, 2018.).

Jedan od najvažnijih načina hranidba teladi je hranidba smanjenim količinama mliječne zamjenice. Ovakva hranidba teladi traje 2 mjeseca, a završna masa teladi stare 3 mjeseca iznosi 110 – 120 kg.

Prilikom hranidbe sa minimalnim količinama mliječne zamjenice odbijanje teladi provodi se s 5 tjedana starosti nakon 100 L iskorištene mliječne zamjenice. Dnevno se troši 3 – 4 L mliječne zamjenice uz koji ide starter, te sijeno po volji. Dnevni prirast iznosi 200 – 250 g, a niži prirast kasnije se nadoknadi kompenzirajućim rastom. Ovom metodom hrani se samo muška telad namijenjena tovu (Uremović, 2004.).

## 4.2. Krmiva i smjese u hranidbi teladi

Krmiva koja se koriste u hranidbi teladi su:

- Puno i obrano mlijeko
- Mliječna zamjenica
- Sijeno
- Silaža
- Paša

Smjese koje se koriste u hranidbi teladi su:

- Starter
- Grower

### 4.2.1. Puno i obrano mlijeko

Kravlje mlijeko prirodna je i potpuna hrana za telad. Osobito je značajna visoka biološka vrijednost bjelančevina, visok sadržaj i dobra iskoristivost masti i šećera, te dobar sadržaj minerala i vitamina (Caput, 1996.). Prosječno kravlje mlijeko sadrži 3,4 % bjelančevina, 3,8 % masti, 4,0 % laktoze i 0,75 % minerala. Nedostatak mlijeka je u ogledu zastupljenosti željeza, te se zbog toga događa da je telad slabokrvna. Nedostatak željeza rješava se dodavanjem sijena.

Obrano mlijeko također je puno mlijeko kojem je odstranjena mast (0,4 – 0,8 % masti u mlijeku), te je zbog energetska vrijednost smanjena. Nedostatak energetskih potreba teladi nakon prelaska na obrano mlijeko podmiruje se uglavnom smjesama. Obrano mlijeko teletu se može dati kiselo, ali i ne kiselo. Zakiseljava se na temperaturi oko 25 °C s dodatkom oko 5 % kiseloga obranog mlijeka ili dodatkom limunske kiseline (Caput, 1996.).

### 4.2.2. Mliječna zamjenica (nadmjestak)

Mliječna zamjenica najvećim dijelom sadrži obrano mlijeko u prahu (najmanje 50 %), a zamjenicom se telad počinje napajati čim je prestala dobivati kolostrum. Prilikom pripreme mliječne zamjenice vrlo je važno paziti na udio sirovih bjelančevina, te sirovih masti. Bjelančevine sadrže bitne aminokiseline koje služe za sintezu tkiva kod životinja

(Stojanović, 2017.). Mliječni nadomjestak sadrži i 10 – 20 % rafinirane biljne masti kao izvor energije, vitamina, minerala (mikroelemente), probiotika i antibiotika (Uremović, 2004.). Osim toga poželjno je da sadrži suhi pivski kvasac koji djeluje povoljno na apetit i razvoj buraga.

Tablica 4. Kemijski sastav Kalvostart energy (mliječna zamjenica)

<b>SASTOJCI I DODACI</b>	<b>UDIO</b>
Sirove masti	20,0 %
Sirove bjelančevine	22,0 %
Sirovi pepeo	9,0 %
Sirova vlaknina	0,0 %
Natrij	0,61 %
Kalcij	0,61 %
Fosfor	0,61 %
Lizin	2,27 %
Metionin i Cistin	1,37 %
Vit. A	16 000 IJ
Vit. D	4 500 IJ
Vit. E	300 ppm

Mliječna zamjenica koristi se tako da se miješa i otapa u vodi. 1 kg suhe mliječne zamjenice ide na otprilike 8 L vode, ali se treba raditi po uputama proizvođača. Kod mliječne zamjenice Kalvostart energy koncentracija je 1 : 7 (1 kg praha na 7 L vode). Svaki obrok priprema se posebno, a određena količina mliječne zamjenice u prahu prvo se izmiješa s manjom količinom tople vode, a nakon toga mliječnu masu razrijedimo sa odgovarajućom količinom vode. Temperatura mliječne zamjenice pri hranjenju teladi mora biti 38 – 40 °C (Holec, 2017.).

#### 4.2.3. Sijeno

Sijeno nastaje sušenjem zelene voluminozne krme do standardne vlažnosti (12 – 15 %), pri kojoj može sačuvati hranjivu vrijednost i kvalitetu kroz dulje vrijeme, do njegove upotrebe (Medved, 2013.). Dobar je izvor vitamina, kao glavni su vitamin A i D,  $\beta$  - karoten. Osim toga sijeno je bogato Ca i P. Najbolje sijeno za telad je tzv. „vitaminsko“ – pripremljeno bez utjecaja vremenskih prilika od mlado košenih leguminoza ili smjese leguminoza i trava (Caput, 1996.). Sijeno treba ostati lisnato, zelenkasto, ugodnog mirisa, a najbolje je koristiti u hranidbi teladi sijeno prvog otkosa zbog toga što je sijeno kvalitetnije u odnosu na drugi (otava) i treći (otavić) otkos. Kvalitetno livadno sijeno vrlo je dobro dijetetsko krmivo, s pozitivnim učinkom na proces probave, i vrlo je pogodno za razvijanje probavne funkcije predželudaca teladi (Medved, 2013.). Teladi se u pravilu daje sijena po volji već 10. – 12. dana života, a količina sijena koje će pojesti ovisi o količini smjese kojom je hranjena.

#### 4.2.4. Silaža

Silaža je vrsta krmiva, a nastaje siliranjem, tj. konzerviranjem zelene mase bez prisutstva kisika uz pomoć bakterija koje stvaraju mliječnu kiselinu. Krma se prije siliranja sjecka radi lakšeg zbijanja u silosu i lakšeg oslobađanja staničnog sadržaja kao preduvjeta intenzivnijeg rasta i razvoja bakterija mliječno kiselinskog vrenja (Leto, 2015.). Silaža je siromašna bjelančevinama i kalcijem, pa se zbog toga u hranidbi uvodi i sijeno kako bi se podmirile sve hranjive tvari koje su potrebne za razvoj teladi. Kada se koristi silaža, bolja je travna nego kukuruzna zbog toga što travna silaža sadrži znatno više bjelančevina u odnosu na kukuruznu silažu. Sve vrste silaže telad može jesti nakon 3 mjeseca starosti (Uremović, 2004.). Telad u dobi od 3 mjeseca prosječno pojede oko 3 – 4 kg silaže dnevno.

#### 4.2.5. Paša

Paša je za dobro razvijenu telad odlična hrana, a na pašu se tele može privikavati od 30. dana života. Procjenjuje se da telad od 2 mjeseca na paši dobije oko četvrtine potrebnih hranjivih tvari, a 3 mjeseca stara oko polovice (Caput, 1996.). Kako je telad vrlo podložna probavnim smetnjama, treba im osigurati ispašu na posebnim pašnjacima, odvojeno od ostalih grla i to obično nakon prvog otkosa za sijeno ili silažu.

#### 4.2.6. Smjesa za telad – Starter

Za prihranjivanje teladi u dobi 10 – 12 dana uz voluminoznu hranu počinje se upotrebljavati i smjesa starter. Kvalitetan je izvor hranjivih tvari koje doprinose razvoju buraga i buražnih resica, te sudjeluje u ojačavanju imuniteta. Starter smjesa koristi se u razdoblju hranidbe tekućom hranom te koristi se do trenutka kada dnevna konzumacija iznosi od 800 do 1 000 g do maksimalno 2 kilograma (Romić, 2020.). Sadrži najmanje 18 % sirovih proteina, a sastavljen je većim djelom od žitarica (kukuruz, ječam..), sačmi i pogača (lanena pogača, sačma uljane repice) i drugih krmiva visoke hranjive vrijednosti kao što su nusproizvodi žitarica (pšenične posije, ječmene posije...). Kukuruz je dominantno krmivo u starteru, ječam je koristan zbog dobrog okusa i sadrži veću koncentraciju proteina. Osim toga laneno sjeme ili pogača djeluje povoljno na probavu teladi. Sadržaj minerala i vitamina (A, D, E i B kompleks) u starteru iznosi 2 – 2,5 %. Starter se teladi daje po volji, a bolji je ako je peletiran.

Tablica 5. Sastav smjese za telad - Starter

<b>KRMIVO</b>	<b>UDIO (%)</b>
Kukuruz	45,0
Pšenica	10,0
Sojina sačma	20,0
Zob	10,0
Stočno brašno	12,0
Premiks	3,0
<b>Ukupno:</b>	<b>100,0</b>
Sirovi proteini (%)	18,0

Izvor: Mamić, 2015.



#### 4.2.7. Smjesa za telad - Grower

Grower smjesa koristi se za hranidbu teladi, nastavlja se na hranidbu starterom, s time da prijelaz mora biti postupan. Upotrebljava se nakon odbijanja od tekuće hrane u dobi od 2 – 3 mjeseca sa tjelesnom masom od oko 90 kg do tjelesne nase od oko 180 kg. Prilikom hranidbe sa growerom potrebno je osigurati sijeno koje se daje po volji i najmanje 5 L vode po kilogramu pojedene suhe tvari. Treba sadržavati 15 – 16 % sirovih proteina. Krmiva koja se koriste u smjesi starter koriste se i u smjesi grower. Grower smjesa treba se čuvati na suhom, zračnom i tamnom mjestu kako nebi došlo do kvarenja.

Tablica 6. Sastav smjese za telad - Grower

<b>KRMIVO</b>	<b>UDIO (%)</b>
Kukuruz	61,0
Pšenica	9,0
Dehidrirana lucerna	4,0
Sačma soje	8,0
Lanena sačma	4,0
Suncokretova sačma	3,0
Arašaidova sačma	4,0
Melasa	2,0
Vapnenac	1,6
Fosfonal	0,9
Sol	0,5
Premiks	2,0
<b>Ukupno:</b>	<b>100,0</b>
Sirovi proteini (%)	16,02

Izvor: Domaćinović, 1999.

## 5. UTJECAJ HRANIDBE NA POKAZATELJE DIFERENCIJALNE KRVNE SLIKE KOD TELADI

U svom istraživanju Dolatkhah i sur. (2020.) vršili su ispitivanje kako enzimski hidrolizirani proteini iz sjemena pamuka utječe na metabolite krvi, a osim toga i gastrointestinalni razvoj i crijevne mikrobe. Istraživanje je provedeno tako da se 48 novorođene teladi Holstein pasmine nasumice rasporedilo u 1 od 4 prehrambena tretmana, koji su uključivali hranidbu sa 0, 2, 4 i 6 % hidroliziranih proteina iz sjemena pamuka (postotak ovisi o suhoj tvari). Telad jesu dobivala istu količinu pasteriziranog mlijeka, a 56. dana eksperimenta bilo je odvikavanje od mlijeka. Statistički pokazatelji diferencijalne krvne slike u ovom istraživanju prikazani su u tablici br. 7, a praćeni pokazatelji su neutrofili, limfociti, monociti, te eozinofili. Uzimanje uzorka za diferencijalnu krvnu sliku uzimao se 70. dana istraživanja.

Tablica 7. Razina pokazatelja diferencijalne krvne slike teladi (n= 48)

POKAZATELJ	POSTOTAK HIDROLIZIRANOG SJEMENA PAMUKA U HRANIDBI			
	0	2	4	6
Neutrofili (10 <sup>9</sup> /L)	3,14	3,57	2,96	3,01
(%)	<b>34,4</b>	<b>34</b>	<b>30,8</b>	<b>32,9</b>
Limfociti (10 <sup>9</sup> /L)	5,84	6,77	6,46	5,95
(%)	<b>63,8</b>	<b>64,4</b>	<b>67,4</b>	<b>65,1</b>
Monociti (10 <sup>9</sup> /L)	0,13	0,14	0,16	0,17
(%)	<b>1,4</b>	<b>1,3</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>
Eozinofili (10 <sup>9</sup> /L)	0,04	0,03	0,02	0,02
(%)	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>

Izvor: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203022030240X#tbl6>

Iz tablice je vidljivo da je udio neutrofila najviši u skupini koja se hranila sa 0 % (34,4 %) hidroliziranih proteina iz sjemena pamuka, zatim skupina koja se hranila sa 2 % (34 %), te nakon toga slijede skupine koje su se hranile sa 6 % (32,9 %), te sa 4 % (30,8 %). Udio limfocita najviši je kod skupine koja se hranila sa 4 % (67,4 %) hidroliziranih proteina iz sjemena pamuka, dok najmanji udio ima skupina koja se hranila sa 0 % (63,8 %). Monociti su najzastupljeniji u skupini koja se hranila sa 6 % (1,8 %) hidroliziranih proteina iz sjemena pamuka, a najmanji udio ima skupina koja se hranila sa 2 % (1,3 %). Razina eozinofila je

slabo zastupljena, i razlika između svih skupina je minimalna. Najveći udio eozinofila ima skupina koja se hranila sa 0 % (0,4 %) hidroliziranih proteina iz sjemena pamuka, dok najmanji udio imaju skupine koje su se hranile sa 4 % i 6 % (0,2 %). Referentna vrijednost neutrofila normalne je vrijednosti, kao i kod ostalih pokazatelja diferencijalne krvne slike. Ronta (2019.) u svom istraživanju utvrđivao je utjecaj vrste i strukture krmiva na odabrane proizvodne pokazatelje, razvoj probavnog sustava, te metabolički profil teladi. Istraživanje je provedeno na 30 teladi Hostein pasmine podijeljenih u 3 skupine. Prva skupina hranjena je sa peletiranom smjesom. Druga skupina je uz peletiranu smjesu dobivala 10 % cijelog zrna kukuruza, dok je treća skupina dobivala uz peletiranu smjesu 10 % sjeckanog sijena lucerne. Uzimanje uzoraka za diferencijalnu krvnu sliku uzimao se kod teladi u dobi 31. dana, te 66. dana starosti. Statistički pokazatelji diferencijalne krvne slike u ovom istraživanju prikazani su u tablici 8.

Tablica 8. Razina pokazatelja diferencijalne krvne slike teladi (n= 30)

POKAZATELJ	31. DAN STAROSTI (Skupina 1.,2.,3.)			66. DAN STAROSTI (Skupina 1.,2.,3.)		
	1. (Peletirana smjesa)	2. (peletirana smjesa + 10 % zrno kukuruza)	3. (peletirana smjesa + 10 % sijena lucerne)	1. (Peletirana smjesa)	2. (peletirana smjesa + 10 % zrno kukuruza)	3. (peletirana smjesa + 10 % sijena lucerne)
Limfociti ( $10^9/L$ ) (%)	6,62 <b>72,9</b>	7,66 <b>71,8</b>	5,51 <b>61,1</b>	7,29 <b>75,8</b>	7,29 <b>71</b>	6,79 <b>63,5</b>
Neutrofili ( $10^9/L$ ) (%)	2,5 <b>25,2</b>	2,97 <b>27</b>	3,41 <b>38,4</b>	2,24 <b>23,4</b>	3,16 <b>27,9</b>	3,72 <b>35,9</b>
Eozinofili ( $10^9/L$ ) (%)	0,13 <b>1,4</b>	0,1 <b>1</b>	0,1 <b>0,3</b>	0,06 <b>0,6</b>	0,07 <b>0,8</b>	0,05 <b>0,5</b>
Bazofili ( $10^9/L$ ) (%)	0,04 <b>0,4</b>	0,01 <b>0,1</b>	0,0 <b>0,0</b>	0,01 <b>0,1</b>	0,0 <b>0,0</b>	0,0 <b>0,0</b>
Monociti ( $10^9/L$ ) (%)	0,01 <b>0,1</b>	0,01 <b>0,1</b>	0,01 <b>0,2</b>	0,01 <b>0,1</b>	0,04 <b>0,3</b>	0,01 <b>0,1</b>

Izvor: Ronta, 2019.

Iz tablice nakon diferenciranja krvne slike teladi sa 31. danom starosti vidljivo je kako je udio limfocita bio najviši u 1. skupini (72,9 %), dok je najniža vrijednost bila u 3. skupini (61,1 %). Udio neutrofila najviši je bio u 3. skupini (38,4 %), a najnižu vrijednost imala je 1. skupina (25,2 %). Eozinofili su najvišu vrijednost imali u 1. skupini (1,4 %), a 3. skupina je imala najnižu vrijednost (0,3 %). Najvišu vrijednost bazofila imala je 1. skupina (0,4), a najnižu 3. skupina (0,0 %). Udio monocita slabo je izražen, a iznosi najviše u 3. skupini (0,2 %), dok 1. i 2. skupina imaju isti udio monocita (0,1 %). Referentne vrijednosti svih pokazatelja diferencijalne krvne slike normalne su vrijednosti.

Diferencijalna krvna slika teladi u dobi od 66 dana iz tablice nam pokazuje kako je udio limfocita najviši u u 1. skupini (75,8 %), dok je najniža vrijednost bila u 3. skupini (63,5 %). Najviši udio neutrofila bio je u 3. skupini (35,9 %), a najnižu vrijednost imala je 1. skupina (23,4 %). Udio eozinofila bio je najviši u 2. skupini (0,8 %), a 3. skupina je imala najnižu vrijednost (0,5 %). Bazofili su slabo zastupljeni, samo su se našli u 1. skupini (0,1 %). Udio monocita najviši je u 2. skupini (0,3 %), dok 1. i 3. skupina imaju isti udio (0,1 %). Referentna vrijednost neutrofila normalne je vrijednosti, kao i kod ostalih pokazatelja diferencijalne krvne slike.

Benak (2021.) u svom istraživanju vršio je ispitivanje kakav je utjecaj sirutke i lako probavljivih proteina u starter smjesama na proizvodna svojstva, razvoj probavnog sustava, te na metabolite krvi. Istraživanje je provedeno na 40 teladi holstein pasmine, a telad je bila podijeljena u 4 skupine po 10 teladi. Svaka skupina hranjena je istom mliječnom zamjenicom prema istom planu napajanja, ali svaka je skupina hranjena sa različitom peletiranom smjesom. Prva skupina hranjena je kontrolnom starter smjesom, dok je druga skupina hranjena starter smjesom koja je sadržavala suhu sirutku. Treća skupina hranjena je starter smjesom koja je sadržavala nukleotide kvasaca, sojin proteinski koncentrat, te dvije limitirajuće aminokiseline (lizin i metionin), a četvrta skupina hranjena je starter smjesom koja je sadržavala suhu sirutku, nukleotide kvasca, sojin proteinski koncentrat, te dvije limitirajuće aminokiseline (lizin i metionin). Uzimanje uzoraka za diferencijalnu krvnu sliku uzimao se kod teladi u dobi od 6., 24., 50., i 91. dana starosti, a statistički pokazatelji diferencijalne krvne slike u ovom istraživanju prikazani su u tablici 9.

Tablica 9. Razina pokazatelja diferencijalne krvne slike teladi (n= 40)

POKAZATELJ	HRANIDBENA SKUPINA			
	1.	2.	3.	4.
Limfociti (%)				
6. dan	37,4	51,4	46,6	58,8
24. dan	59,2	62,8	60,2	69,2
50. dan	64,2	59,6	64,4	57
91. dan	62,4	76,8	82,2	84,8
Eozinofili (%)				
6. dan	0,3	0,0	0,0	0,0
24. dan	3,2	4,0	7,3	4,1
50. dan	2,8	3,9	6,8	5,9
91. dan	0,6	0,0	0,2	0,0
Segmentirani neutrofili (%)				
6. dan	62,3	48,6	53,4	41,2
24. dan	37,6	33,2	32,5	26,7
50. dan	33	36,5	28,8	37,1
91. dan	37	23,2	17,6	15,2

Izvor: Benak, 2021.

Iz tablice nakon diferenciranja krvne slike teladi sa 6. danom starosti vidljivo je kako je udio limfocita bio najviši u 4. hranidbenoj skupini (58,8 %), dok je najniža vrijednost bila u 1. skupini (37,4 %). Udio eozinofila bio je najviši u 1. skupini (0,3 %), a kod 2., 3. i 4. skupine eozinofili nisu bili uočljivi. Segmentiranih neutrofila najviše je bilo u 1. skupini (62,3 %), dok je najmanji udio imala 4. skupina (41,2 %). Referentne vrijednosti svih pokazatelja diferencijalne krvne slike normalne su vrijednosti.

U dobi od 24 dana starosti tablica diferencijalne krvne slike teladi pokazuje kako je udio limfocita najviši u 4. skupini (69,2 %), a najniža vrijednost je bila u 1. skupini (59,2 %). Eozinofili su najvišu vrijednost imali u skupini 3 (7,3 %), dok je najnižu vrijednost imala skupina 1 (3,2 %). Udio segmentiranih neutrofila najvišu vrijednost imala je 1. skupina (37,6 %). Referentne vrijednosti svih pokazatelja diferencijalne krvne slike normalne su vrijednosti.

Diferencijalna krvna slika teladi u dobi od 50 dana iz tablice pokazuje kako je udio limfocita najviši bio u 3. skupini (64,4 %), dok je najžini udio imala 4. skupina (57 %). Najvišu vrijednost eozinofila imala je 3. skupina, a 1. skupina najnižu (2,8 %). Segmentiranih neutrofila najviše je bilo u 4. skupini, a najnižu vrijednost 3. skupina (28,8 %). Referentne vrijednosti svih pokazatelja diferencijalne krvne slike normalne su vrijednosti.

Kod diferenciranja krvne slike teladi starosti od 91 dan iz tablice je vidljivo kako je vrijedost limfocita najviši u 4. skupini (84,8 %), a najnižu vrijednost ima 1. skupina (62,4 %). Udio eozinofila najviši je u 1. skupini (0,6 %), dok kod 2. i 3. skupine eozinofili nisu bili uočljivi. Segmentiranih neutrofila najviše je bilo u 1. skupini (37 %), a najniži udio imala je 4. skupina (15,2 %). Referentne vrijednosti svih pokazatelja diferencijalne krvne slike normalne su vrijednosti.

## **6. ZAKLJUČAK**

Vrlo je važno otkriti bolest imunološkog sustava tijekom početnog stadija razvoja, kako bi se moglo obaviti liječenje u što kraćem vremenskom razdoblju, odnosno da ne dođe do daljnjih komplikacija u liječenju, te u najgorem slučaju da se teled ne uspije izliječiti. Zbog mogućeg ranog dijagnosticiranja i praćenja imunoloških bolesti, kod teladi bi se trebalo obavljati diferenciranje krvne slike. Prilikom diferenciranja krvne slike, osim dijagnosticiranja bolesti može se pratiti razvoj imunološkog sustava, te utjecaji hranidbe na pokazatelje diferencijalne krvne slike kod teladi različite dobi. Bolesti imunološkog sustava imaju jake gospodarske štete posebno tijekom uzgoja teladi jer može doći do uginuća teladi, pa je zbog toga potrebno poduzeti sve mjere, a jedna od važnijih je i diferenciranje krvne slike kako bi se spriječile bolesti koje mogu dovesti u pitanje ukupnog rezultata u uzgoju teladi.

## 7. LITERATURA

1. Caput, P. (1996): Govedarstvo. Sveučilišni udžbenik. Zagreb
2. Uremović, Z. (2004): Govedarstvo. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb
3. Babić, K., Herak, M., Tušek, T. (2003) – Anatomija i fiziologija domaćih životinja. Visoko gospodarsko učilište. Križevci.
4. Bogut, I., Grbavac, J., Florijančić, T. (2001) – Anatomija i fiziologija domaćih životinja. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Mostar-Osijek.
5. Domoaćinović, M. (1999): Praktikum vježbi hranidbe domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.
6. Wikipedia. Hematologija. 2021. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Hematologija> (Pristupljeno 9.4.2021.).
7. Gurjanov, V. Vađenje krvi kod goveda.  
<https://www.scribd.com/document/465088194/VA%C4%90ENJE-KRVI-KOD-GOVEDA>  
(Pristupljeno 1.2.2022.)
8. Garden. Uzimanje krvi kod goveda. 2020. <https://garden-hr.desiguspro.com/krs/soderzhani/vzyatie-krovi.html> (Pristupljeno 1.2.2022.)
9. Bioinstitut. Krvna slika u domaćih životinja. 2015.  
<https://www.bioinstitut.hr/blog/mikrobiologija/krvna-slika-domacih-zivotinja-64/>  
(Pristupljeno 11.2.2022.)
10. Neuron.mefst. Određivanje broja leukocita u perifernoj krvi. 2020.  
<http://neuron.mefst.hr/docs/katedre/imunologija/2020-21/Imunologija%20i%20cjepiva/VJE%C5%BDBA%201%20-%20Leukociti.pdf>,  
(Pristupljeno 11.2.2022.)
11. Kfiziolbiohem. Brojanje leukocita. 2018.  
<http://kfiziolbiohem.vet.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2018/11/leukociti-2018zasajt3.pdf>  
(Pristupljeno 11.2.2022.)
12. Dujmić, K. Obrada eksfolijativnih uzoraka u citologiji. 2015.



- <https://repo.ozs.unist.hr/islandora/object/ozs%3A289/datastream/PDF/view> (Pristupljeno 11.2.2022.)
13. Nlinfo. Diferencijalna krvna slika: kako je čitati i koje su normalne vrijednosti. 2020. <https://hr.nlinfo.com/zdravlje/a570099-diferencijalna-krvna-slika-kako-je-citati-i-koje-su-normalne-vrijednosti/> (Pristupljeno 11.2.2022.)
14. Enciklopedija. Leukociti. 2021. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=36217> (Pristupljeno 21.2.2022.)
15. Jarak, M. Diferencijalna i citokemijska analiza krvnih stanica babice balavice. 2013. [https://bib.irb.hr/datoteka/935003.jarak\\_matea\\_pmf\\_2013\\_diplo\\_sveuc.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/935003.jarak_matea_pmf_2013_diplo_sveuc.pdf) (Pristupljeno 21.2.2022.)
16. Kleiner, I. Diferencijalna i citokemijska analiza krvnih stanica zelene žabe. 2013. [https://bib.irb.hr/datoteka/935012.kleiner\\_iva\\_pmf\\_2013\\_diplo\\_sveuc.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/935012.kleiner_iva_pmf_2013_diplo_sveuc.pdf) (Pristupljeno 22.2.2022.)
17. Lekarinfo. Neutrofili. <https://www.lekarinfo.com/laboratorija/ne-neutrofili/> (Pristupljeno 28.2.2022.)
18. Wikipedia. Neutrofilni granulociti. 2020. [https://bs.wikipedia.org/wiki/Neutrofilni\\_granulociti](https://bs.wikipedia.org/wiki/Neutrofilni_granulociti) (Pristupljeno 28.2.2022.)
19. Wikipedia. Basophil. 2021. <https://en.wikipedia.org/wiki/Basophil> (Pristupljeno 28.2.2022.)
20. Dugonjić, M. Bazofilni granulociti u krvi : na što upućuju i koje su referentne vrijednosti. 2017. <https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/simptomi/bazofilni-granulociti-u-krvi-na-sto-upucuju-i-koje-su-referentne-vrijednosti> (Pristupljeno 28.2.2022.)
21. Akerman, D. Eozinofilija (povišeni eozinofili) : uzroci, simptomi i liječenje. 2012. <https://www.krenizdravo.hr/zdravlje/simptomi/eozinofilija> (Pristupljeno 7.3.2022.)
22. Wikipedia. Eosinophil. 2021. <https://en.wikipedia.org/wiki/Eosinophil> (Pristupljeno 7.3.2022.)
23. Wikipedia. Eozinofilni granulociti. 2020.

[https://bs.wikipedia.org/wiki/Eozinofilni\\_granulociti](https://bs.wikipedia.org/wiki/Eozinofilni_granulociti) (Pristupljeno 7.3.2022.)

24. Krenizdravo. Povišeni i sniženi limfociti : što ih uzrokuje. 2013.

<https://www.krenizdravo.hr/zdravlje/simptomi/poviseni-i-snizeni-limfociti-sto-ih-uzrokuje>  
(Pristupljeno 19.3.2022.)

25. Wikipedia. Limfociti. 2021. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Limfociti> (Pristupljeno 19.3.2022.)

26. Poliklinika-Imunomed. Specifični imunitet stanični T i B limfociti

<http://poliklinika-imunomed.hr/index.php/sample-sites-2/26-specificni-imunitet-stanicni-t-i-b-limfociti> (Pristupljeno 19.3.2022.)

27. Wikipedia. Lymphocyte. 2021. <https://en.wikipedia.org/wiki/Lymphocyte> (Pristupljeno 19.3.2022.)

28. Wikipedia. Monociti. 2021. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Monociti> (Pristupljeno 23.3.2022.)

29. Wikipedia. Monocyte. 2021. <https://en.wikipedia.org/wiki/Monocyte> (Pristupljeno 23.3.2022.)

30. Wikipedia. Makrofag. 2021. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Makrofag> (Pristupljeno 23.3.2022.)

31. Wiki. Cytokine. <https://hr2.wiki/wiki/Cytokine> (Pristupljeno 24.3.2022.)

32. Wiki. Stanična signalizacija. [https://hr2.wiki/wiki/Cell\\_signaling](https://hr2.wiki/wiki/Cell_signaling) (Pristupljeno 24.3.2022.)

33. Sightdx. Granulocytes : definition, ranges, causes & immature cells.

<https://www.sightdx.com/knowledge-center/granulocyte> (Pristupljeno 29.3.2022.)

34. Wikipedia. Granulociti. 2021. - <https://bs.wikipedia.org/wiki/Granulociti> (Pristupljeno 29.3.2022.)

35. Rogers, K. Granulocyte. <https://www.britannica.com/science/granulocyte> (Pristupljeno 29.3.2022.)

36. Healthandmedicineinfo. Granulociti. 2020.

<https://hr.healthandmedicineinfo.com/granulozyten-539> (Pristupljeno 29.3.2022.)

37. Wikipedia. Leukopenija. 2015. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Leukopenija> (Pristupljeno 2.4.2022.)

38. Placebo. Labaratorijske pretrage u kliničkoj medicini.

<https://www.placebo.hr/lab/index.php?c=4> (Pristupljeno 2.4.2022.)

39. Placebo. Labaratorijske pretrage u kliničkoj medicini.

<https://www.placebo.hr/lab/index.php?c=5> (Pristupljeno 2.4.2022.)

40. Čonda, M. Bolesti leukocita. 2021. <https://dabar.srce.hr/islandora/object/pmf%3A4265> (Pristupljeno 2.4.2022.)

41. Placebo. Labaratorijske pretrage u kliničkoj medicini

<https://www.placebo.hr/lab/index.php?c=10> (Pristupljeno 2.4.2022.)

42. Placebo. Neutropenija. 2014. <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-krvi-i-krvotoka/poremecaji-bijelih-krvnih-stanica/neutropenija>

(Pristupljeno 2.4.2022.)

43. Wikipedia. Bazofilija. 2015. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Bazofilija> (Pristupljeno 2.4.2022.)

44. Placebo. Labaratorijske pretrage u kliničkoj medicini.

<https://www.placebo.hr/lab/index.php?c=8> (Pristupljeno 2.4.2022.)

45. Pro-nails. Bazofili : normalna, povišena i spuštana razina <https://hr.pro-nails.ru/bazofile-norma-w-badaniu-nieprawidlowy-poziom-co-oznacza-12191> (Pristupljeno 2.4.2022.)

46. Wikipedia. Eozinopenija. 2021. <https://en.wikipedia.org/wiki/Eosinopenia> (Pristupljeno 10.4.2022.)

47. Placebo. Labaratorijske pretrage u kliničkoj medicini

<https://www.placebo.hr/lab/index.php?c=9> (Pristupljeno 10.4.2022.)

48. Strephonsays. Razlika između granulocita i agranulocita <https://hr.strephonsays.com/granulocytes-and-vs-agranulocytes-10402> (Pristupljeno

10.4.2022.)

49. Strephonsays. Razlika između granulocita i agranulocita <https://hr.strephonsays.com/difference-between-granulocytes-and-agranulocytes> (Pristupljeno 10.4.2022.)
50. Matić, I. Limfocitoza. 2019. <https://www.zdravobudi.hr/pitanje/opca-medicina/limfocitoza-27309> (Pristupljeno 11.4.2022.)
51. Placebo. Labaratorijske pretrage u kliničkoj medicini. <https://www.placebo.hr/lab/index.php?c=6#jump91> (Pristupljeno 11.4.2022.)
52. Wikipedia. Limfocitoza. 2018. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Limfocitoza> (Pristupljeno 11.4.2022.)
53. Drderamus. Limfocitopenija. <https://hr.drderamus.com/lymphocytopenia-13023> (Pristupljeno 13.4.2022.)
54. Evidentista. Limfocitopenija. <https://hr.evidentista.org/lymphocytopenia-6681> (Pristupljeno 13.4.2022.)
55. Deljo, D. Monocitoza. 2011. <https://zdravlje.eu/2011/10/21/monocitoza/> (Pristupljeno 14.4.2022.)
56. Placebo. Labaratorijske pretrage u kliničkoj medicini. <https://www.placebo.hr/lab/index.php?c=7> (Pristupljeno 14.4.2022.)
57. Vphealthandfitness. Monocitoza : uzroci, 2020. <https://hr.vphealthandfitness.com/monocytoza-przyczyny-czy-CME> (Pristupljeno 14.4.2022.)
58. Vphealthandfitness. Monocitopenija : uzroci, simptomi. 2020. <https://hr.vphealthandfitness.com/monocytopenia-przyczyny-objawy-877> (Pristupljeno 14.4.2022.)
59. Wiki. Monocitopenija. <https://hr2.wiki/wiki/Monocytopenia> (Pristupljeno 14.4.2022.)
60. Konjević, M. Što mogu zaključiti iz nalaza svoje krvne pretrage. 2012. <http://www.bioteka.hr/modules/covjek/article.php?storyid=24> (Pristupljeno 1.2.2022.)
61. Stanisavljević, S. Diferencijalna krvna slika. 2021.

<https://www.abc-doctors.com/diferencijalna-krvna-slika-dks> (Pristupljeno 1.2.2022.)

62. Bengeri, J. Savjeti o uzgoju i hranidbi teladi. 2013.

<https://evarazdin.hr/gospodarstvo/savjeti-o-uzgoju-i-hranidbi-teladi-199276/> (Pristupljeno 5.5.2022.)

63. Latin, K. Tehnologija uzgoja teladi na primjeru obiteljskih poljoprivrednog gospodarstva. 2016. <https://zir.nsk.hr/islandora/object/pfos:844/preview> (Pristupljeno 5.5.2022.)

64. Agroklub. Hranidba teladi u prvim danima i tjednima života. 2018.

<https://www.agroklub.com/stocarstvo/hranidba-teladi-u-prvim-danima-i-tjednima-zivota/46987/> (Pristupljeno 5.5.2022.)

65. Rako, M. Hranidba teladi mliječnom zamjenicom i utjecaj spola na proizvodna svojstva. 2017. <https://repozitorij.fazos.hr/islandora/object/pfos:1220> (Pristupljeno 7.5.2022.)

66. Agroportal. Hranidba teladi 2022. <https://www.agroportal.hr/uzgoj-goveda/13852> (Pristupljeno 7.5.2022.)

67. Agroportal. Sijeno kao osnova ishrane preživača

<https://www.agroportal.hr/vijesti/15423> (Pristupljeno 7.5.2022.)

68. Holec, T. Uzgoj teladi na farmi Karanac, Belje d.d. 2017.

<https://repozitorij.fazos.hr/en/islandora/object/pfos:1156> (Pristupljeno 8.5.2022.)

69. Stojanović, L. Utjecaj različitih mliječnih zamjenica na proizvodne karakteristike teladi. 2018. <https://repozitorij.unios.hr/en/islandora/object/pfos%3A1572> (Pristupljeno 8.5.2022.)

70. Gnjidić, P. Sano tehnologija siliranja trava. <https://www.sano.hr/hr/sano-tehnologija-siliranja-trava> (10.5.2022.)

71. Leto, J. Spremanje silaže. 2015. <https://gospodarski.hr/rubrike/prilog-broja-spremanje-silaze/> (Pristupljeno 10.5.2022.)

72. Mamić, F. Tov teladi koncentratima u Simental commerce d.o.o. Tenja. 2015. <https://repozitorij.unios.hr/islandora/object/pfos:181> (Pristupljeno 10.5.2022.)

73. Romić, R. Utjecaj sirovinskoh sastava na kvalitetu peletirane krmne smjese za preživaae. 2020. <https://repositorij.fazos.hr/en/islandora/object/pfos:2240> (Pristupljeno 10.5.2022.)
74. Garden-hr. Vrste i sastav granulirane hrane za telad. 2020. <https://garden-hr.desigusxpro.com/krs/soderzhani/granulirovannyj-kombikorm.html> (Pristupljeno 15.5.2022.)
75. Belje. Krmne smjese za telad i junad. <https://www.belje.hr/tvornica-stocne-hrane-belje/krmne-smjese-za-telad-junad/> (Pristupljeno 17.5.2022.)
76. Tsh-cakovec. Program hranidbe goveda. 2019. <https://tsh-cakovec.hr/za-goveda/> (Pristupljeno 17.5.2022.)
77. Dolatkah, B. i sur. Effects of hydrolyzed cottonseed protein supplementation on performance, blood metabolites, gastrointestinal development, and intestinal microbial colonization in neonatal calves. 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203022030240X#tbl6> (Pristupljeno 28.5.2022.)
78. Ronta, M. Utjecaj vrste i strukture krmiva na razvoj probavnog sustava, proizvodne pokazatelje i metabolički profil teladi. 2019. <https://dr.nsk.hr/islandora/object/pfos%3A1826> (Pristupljeno 28.5.2022.)
79. Benak, S. Utjecaj sirutke i izvora lako probavljivih proteina u starter smjesama na proizvodna svojstva i razvoj probavnog sustava rano zalučene teladi. 2021. <http://www.fazos.unios.hr/upload/documents/Disertacija%20Benak%20Stipo.pdf> (2.6.2022.)
80. Išasegi, I., Rončević, N., Klir Ž., Novoselec, J. (2019.): Diferenciranje obojanih razmaza krvi životinja. Fakultet agrobiotehničkih znanosit Osijek. Osijek.

## **8. SAŽETAK**

U ovom radu opisuje se postupak diferenciranja krvne slike kod teladi, od uzimanja krvi do analize krvne slike. Također opisuju se i tipovi leukocita, te bolesti leukocita u vidu smanjenja ili povećanja određenih tipova leukocita. Leukocitima je uloga zaštita organizma od različitih mikroorganizama, te stranih tijela, pa se zbog toga preporuča diferenciranje krvne slike kod teladi kako bi se spriječile određene bolesti, odnosno ako je telad bolesna da bi se moglo utvrditi o kojoj bolesti je riječ. U radu se nalazi i hranidba teladi, te istraživanja o utjecaju hranidbe na pojedine pokazatelje diferencijalne krvne slike. Bolesti imunološkog sustava imaju jake gospodarske štete, posebno tijekom uzgoja teladi jer može doći do uginuća, pa je zbog toga potrebno poduzeti sve mjere kako bi se to i spriječilo.

**Ključne riječi:** Diferencijalna krvna slika, leukociti, granulociti, agranulociti, hranidba teladi, krmiva u hranidbi, utjecaj hranidbe

## **9. SUMMARY**

In this work procedure of differential blood count in calves is described from taking blood samples to blood count analysis. Also described are types of leukocyte as well as leukocyte diseases in sight of decrease or increase of certain types of leukocytes. Leukocytes part is protection of organisms from microorganisms, and foreign bodies, because of that differential blood count is recommended with calves in order to prevent specific diseases, respectively if the calves are sick so it can be determined which disease it is. In the work calves feeding is shown, and research on what is the effect of feeding on specific indicators on differential blood count. Immune system diseases have large economic damages especially during raising calves because it can come to death, so it is necessary to undertake all measures in preventing it.

**Key words:** Differential blood count, leukocytes, granulocytes, agranulocytes, feeding calves, fodder in feeding, influence of nutrition



## **10. POPIS TABLICA**

Tablica 1. Uzorci neutrofilije

Tablica 2. Podijela neutropenije i broj neutrofila

Tablica 3. Sastav kolostruma

Tablica 4. Kemijski sastav Kalvostart energy (mliječna zamjenica)

Tablica 5. Sastav smjese za telad – Starter

Tablica 6. Sastav smjese za telad – Grower

Tablica 7. Razina pokazatelja diferencijalne krvne slike teladi (n= 48)

Tablica 8. Razina pokazatelja diferencijalne krvne slike teladi (n= 30)

Tablica 9. Razina pokazatelja diferencijalne krvne slike teladi (n=40)

## **11. POPIS SLIKA**

Slika 1. Vađenje krvi iz jugularne vene

Slika 2. Pravilno nanošenje krvi na predmetno stakalce

Slika 3. Primjer dobro napravljenog krvnog razmaza

Slika 4. Shematski prikaz nastanka leukocita iz mijelocitne loze

Slika 5. Izgled neutrofila pod mikroskopom

Slika 6. Izgled bazofila pod mikroskopom

Slika 7. Izgled eozinofila pod mikroskopom

Slika 8. Izgled limfocita pod mikroskopom

Slika 9. Izgled monocita pod mikroskopom

Slika 10. Kanta s dudom za napajanje teladi

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**

**Diplomski rad**

**Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku**

**Sveučilišni diplomski studij, smjer hranidba domaćih životinja**

Diferencijalna krvna slika kod teladi – utjecaj hranidbe

Josip Drakšić

**Sažetak:** U ovom radu opisuje se postupak diferenciranja krvne slike kod teladi, od uzimanja krvi do analize krvne slike. Također opisuju se i tipovi leukocita, te bolesti leukocita u vidu smanjenja ili povećanja određenih tipova leukocita. Leukocitima je uloga zaštita organizma od različitih mikroorganizama, te stranih tijela, pa se zbog toga preporuča diferenciranje krvne slike kod teladi kako bi se spriječile određene bolesti, odnosno ako je telad bolesna da bi se moglo utvrditi o kojoj bolesti je riječ. U radu se nalazi i hranidba teladi, te istraživanja o utjecaju hranidbe na pojedine pokazatelje diferencijalne krvne slike. Bolesti imunološkog sustava imaju jake gospodarske štete, posebno tijekom uzgoja teladi jer može doći do uginuća, pa je zbog toga potrebno poduzeti sve mjere kako bi se to i spriječilo.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

**Mentor:** prof. dr. sc. Zvonimir Steiner

**Broj stranica:** 46

**Broj grafikona i slika:** 10

**Broj tablica:** 9

**Broj literaturnih navoda:** 80

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** Diferencijalna krvna slika, leukociti, granulociti, agranulociti, hranidba teladi, krmiva u hranidbi, utjecaj hranidbe

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Pero Mijić, Predsjednik
2. prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, Mentor
3. doc. dr. sc. Mario Ronta, Član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduate thesis**

**Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek**

**University Graduate Studies, Feeding domestic animals, course**

Differential blood count in calves – influence of feeding

Josip Drakšić

**Abstract:** In this work procedure of differential blood count in calves is described from taking blood samples to blood count analysis. Also described are types of leukocyte as well as leukocyte diseases in sight of decrease or increase of certain types of leukocytes. Leukocytes part is protection of organisms from microorganisms, and foreign bodies, because of that differential blood count is recommended with calves in order to prevent specific diseases, respectively if the calves are sick so it can be determined which disease it is. In the work calves feeding is shown, and research on what is the effect of feeding on specific indicators on differential blood count. Immune system diseases have large economic damages especially during raising calves because it can come to death, so it is necessary to undertake all measures in preventing it.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek

**Mentor:** prof. dr. sc. Zvonimir Steiner

**Number of pages:** 46

**Number of figures:** 10

**Number of tables:** 9

**Number of references:** 80

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** Differential blood count, leukocytes, granulocytes, agranulocytes, feeding calves, fodder in feeding, influence of nutrition

**Thesis defended on date:**

### **Reviewers:**

1. prof. dr. sc. Pero Mijić, President
2. prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, Mentor
3. doc. dr. sc. Mario Ronta, Member

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

