

UNIVERZITET U BEOGRADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Mr Zvonko V. Zlatanović

**UTICAJ ŠEPAVOSTI NA MLEČNOST
KRAVA SIMENTALSKE RASE**

doktorska disertacija

Beograd, 2015

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF AGRICULTURE

Mr Zvonko V. Zlatanović

**The impact of lameness on milk yield
of Simmental cows**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2015

Poljoprivredni fakultet
Beograd – Zemun

Mentor:

Dr Slavča Hristov, redovni profesor

Katedra za odgajivanje i reprodukciju domaćih i gajenih životinja

Uža naučna oblast: Zoohigijena i zdravstvena zaštita domaćih i gajenih životinja

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun

Članovi komisije:

1. Dr Predrag Perišić, vanredni profesor,
uža naučna oblast Odgajivanje i reprodukcija domaćih i gajenih životinja
Poljoprivredni fakultet u Beogradu

2. Dr Marijana Vučinić, redovni profesor
uža naučna oblast Zaštita životinja
Fakultet veterinarske medicine

3. Dr Branislav Stanković, docent
uža naučna oblast Zoohigijena i zdravstvena zaštita domaćih i gajenih životinja
Poljoprivredni fakultet u Beogradu

4. Dr Marko Cincović, docent
Uža naučna oblast Patologija
Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu

Datum odbrane doktorske disertacije: _____

UTICAJ ŠEPAVOSTI NA MLEČNOST KRAVA SIMENTALSKE RASE

Rezime

Sisteme smješta i držanja životinja u intenzivnoj proizvodnji karakteriše visoka upotreba mehanizacije, velika gustina životinja i veliko opterećenje organizma. U takvim sistemima nije uvek moguće zadovoljiti osnovne potrebe životinja i one se tada teško prilagođavaju životnoj sredini. U sistemu zatvorenog stajskog držanja (staje sa sistemom vezanog držanja ili staje sa boksevima u kojima se sprovodi slobodan sistem držanja krava) posebno je važno voditi računa o zdravstvenom stanju papaka.

Hromost je direktno povezana sa sistemom držanja krava i pod uticajem je uslova sredine. Problemi sa povećanom incidencom hromosti su rezultat većeg ograničenja kretanja i povećanja veličine stada. Zdravi ekstremiteti i dobra pokretljivost su od suštinske važnosti za dobrobit i dobru produktivnost goveda, posebno muznih krava. Ako se papci ne neguju na odgovarajući način nastaju brojna oboljenja lokomotornog aparata. Imajući u vidu učestalost pojave, ekonomski gubici uslovljeni raznolikom patologijom lokomotornog aparata su veoma značajni. Oni se ogledaju u preranom isključivanju krava iz proizvodnje, smanjenju proizvodnje mleka i troškovima lečenja. Problem šepavosti mlečnih krava može se izjednačiti sa problemom bolesti papaka, jer su upravo bolesti papaka najznačajniji uzrok šepavosti u intenzivnom držanju ovih životinja. Danas se smatra da bolesti papaka obuhvataju infektivne bolesti, bolesti interdigitalnog prostora i rožine papka i, kao poseban problem, pojavu laminitisa. U naučnoj literaturi u svetu postoje brojni podaci koji ukazuju da kod šepavosti nastaje znatno smanjenje količine mleka. Međutim, podaci koji se odnose na sastav mleka kod šepavosti, zastupljeni su u znatno manjem obimu. U našoj zemlji nema dovoljno novijih naučnih saznanja o učestalosti pojave šepavosti i njenom uticaju na osobine mlečnosti krava, kao i o najznačajnijim uzrocima i predisponirajućim faktorima šepavosti na našim farmama.

Pri koncipiranju programa i postavljanju ciljeva istraživanja ove doktorske disertacije pošlo se od osnovne hipoteze da pojava šepavosti može znatno uticati na proizvodnju mleka, kao i da je izraženost šepavosti krava u korelaciji sa smanjenom

količinom mleka krava simentalске rase. Takođe, postavljena je i hipoteza da broj obolelih nogu, vrsta bolesti i period laktacije u kome je dijagnostikovana bolest i vršena korekcija papaka mogu, kao parametri šepavosti, uticati na količinu mleka. U ciljevima istraživanja postavljena je i hipoteza po kojoj pojava šepavosti kod mlečnih krava može uticati na pojedine sastojke mleka kao što su sadržaj mlečne masti, proteina i laktoze. Ispitivan je i uticaj šepavosti na broj somatskih ćelija, električnu provodljivost mleka i tok mleka pri muži. Deo istraživanja odnosio se na uticaj sezone pojave šepavosti na osobine mlečnosti, perzistenciju laktacije, konduktivnost i tok mleka.

Istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji vršena su na farmi na kojoj je gajeno 280 krava sa pripadajućim podmlatkom. Krave simentalске rase, starosti 3 i 4 godine (u prvoj i drugoj laktaciji), koje su uvezene kao visoko steone junice iz Austrije, gajene su u slobodnom sistemu držanja, u intenzivnim uslovima. Istraživanja su vršena na ukupno 113 krava kod kojih su dijagnostikovane promene na papcima. Ispitivana grla podeljena su u tri grupe, prema periodu laktacije u kojem su dijagnostikovane promene i vršena korekcija papaka. Kontrolnu grupu krava činila su 113 grla bez promena na papcima, kojima je vršena redovna korekcija papaka u istoj fazi laktacije kao i kod ispitivane grupe. Detaljan pregled svih krava na pojavu šepavosti vršen je jednom nedeljno, a podaci su unošeni u pripremljenje protokole za evidenciju. Svaka bolest je označena pod šifrom, pod kojom je bila obeležena u radnoj svesci i zdravstvenom kartonu krave, a ove šifre su kasnije korišćene i u statističkim analizama. Ispitivana su četiri parametra šepavosti: intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu, vrsta bolesti i period laktacije u kome su dijagnostikovane promene i vršena korekcija papaka. Statistička analiza dobijenih podataka izvršena je pomoću statističkog programa Statgraphics centurion XV. Testiranje razlika između srednjih vrednosti obavljeno je primenom LSD-testa.

U sprovedenim istraživanjima utvrđeni su rezultati koji su pokazali da je u svakom od tri perioda laktacije došlo do ispoljavanja svih oblika šepavosti. Kod krava kojima su dijagnostikovane promene na papcima u poslednjoj trećini laktacije, došlo je do značajnog smanjenja broja onih koje nisu šepale (3 grla), a povećao se broj krava (13 grla) sa jasno izraženom šepavošću. U prvoj grupi bilo je značajno više krava ($P < 0,05$) sa jednom obolelom nogom (20 krava). Statistički značajno veći broj krava sa tri ili četiri obolele noge u trećoj grupi, pokazuje da je bilo potrebno više vremena da se neka oboljenja

ispolje na veći broj nogu. Čir papka se javljao u svim periodima laktacije, ali je statistički značajno veći broj krava oboleo u prvoj trećini laktacije (10 grla) u odnosu na poslednju trećinu (4 grla). Rezultati ispitivanja pokazali su značajno povećanje broja krava obolelih od digitalnog dermatitisa u kasnijim fazama laktacije (8 grla u prvoj trećini u odnosu na 17 grla u poslednjoj trećini laktacije). U početnoj trećini laktacije statistički je bilo značajno više krava (7 grla) sa dijagnostikovanom fibromom u međupapčanom prostoru, u odnosu na kasnije faze laktacije (3 grla u drugoj trećini i 3 grla u poslednjoj trećini laktacije). Svi ispitivani parametri šepavosti (intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu, vrsta bolesti i vreme dijagnostikovanja) bili su međusobno u statistički značajnim i vrlo značajnim korelativnim odnosima. Uticaj broja obolelih nogu na intenzitet šepavosti je ispoljio visoku statističku značajnost ($P < 0,01$, za $F = 21,74$). Vrsta bolesti papaka je značajno uticala na intenzitet šepavosti na nivou $P < 0,01$.

Na osnovu rezultata u ovoj disertaciji može se uočiti da je u svim ispitivanim periodima laktacije veću količinu mleka imala kontrolna grupa krava. Krave kojima su dijagnostikovana oboljenja papaka u prvoj trećini laktacije imale su prosečnu standardnu laktaciju od 5 733 kg, dok je kontrolna grupa imala prosečnu proizvodnju od 6 057 kg po kravi, ali nisu utvrđene statistički značajne razlike između količine proizvedenog mleka kontrolne i ispitivane grupe krava. Krave koje su obolele u drugoj trećini laktacije proizvele su u proseku 251 kg manje mleka, u standardnoj laktaciji, od krava kontrolne grupe. Krave obolele u poslednjoj trećini laktacije imale su, u proseku, 26 kg manje mleka u laktaciji u odnosu na kontrolnu grupu. Nije bilo značajnih razlika u prosečnim vrednostima količine mleka između kontrolne i ispitivane grupe krava ni u jednom periodu laktacije ($P > 0,05$).

Sadržaj proteina u mleku ispitivanih krava bio je u statistički značajnoj korelaciji sa svim ispitivanim faktorima (na nivou $P < 0,05$ sa intenzitetom šepavosti, i $P < 0,01$ sa brojem obolelih nogu, vrstom bolesti i vremenom korekcije papaka). Sadržaj proteina bio je u negativnoj korelaciji sa intenzitetom šepavosti, brojem obolelih nogu i vremenom dijagnostikovanja bolesti papaka. Povećanje broja obolelih nogu dovelo je do smanjivanja sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava na dan korekcije ($P < 0,05$). U danu korekcije, krave bez obolelih nogu, imale su prosečno 4,1% proteina u mleku, a krave sa 4 obolele noge 3,61% proteina. Kod težih bolesti papaka postojala je tendencija smanjenja sadržaja

proteina u mleku ispitivanih krava na dan korekcije i sedam dana kasnije, a značajno se smanjio sadržaj proteina 14 dana posle korekcije papaka (3,96% kod čira papka i 4,39% kod fibroma). Kada je korekcija papaka vršena u ranoj fazi laktacije uticaj obrade na količinu proteina u mleku bio je veći. Rezultati ispitivanja pokazali su da je, četrnaest dana posle korekcije papaka, značajno više proteina u mleku ($P<0,05$) kod krava kojima je korekcija vršena u prvih sto dana laktacije (4,10% u prvoj grupi i 3,85% u trećoj grupi krava). Uticaj korekcije papaka na sadržaj laktoze u mleku bio je statistički značajan ($P<0,05$) kod ispitivanih krava koje su imale promene na papcima u prvih 100 dana laktacije. U ovoj grupi je sadržaj laktoze porastao sa 4,21%, na dan korekcije, na vrednost od 4,47% četrnaest dana po korekciji papaka. Srednja vrednost broja somatskih ćelija u 1 ml mleka u grupi ispitivanih krava kretala se od 180 399 na dan korekcije papaka do 87 071 sedmog dana po korekciji. Prosečan broj somatskih ćelija bio je značajno manji sedam dana po korekciji papaka da bi se, posle 14 dana, ponovo značajno povećao.

Rezultati ispitivanja pokazali su da nije bilo značajnog uticaja sezone u kojoj se vrši korekcija papaka na proizvodnju mleka kod krava kontrolne i ispitivane grupe ($P>0,05$), kao i na sadržaj ispitivanih sastojaka mleka. Parametri šepavosti nisu imali statistički značajan uticaj na električnu provodljivost mleka, kao i na tok mleka pri muži ($P>0,05$). U letnjoj sezoni bilo je 7,96 % krava sa digitalnim dermatitisom, dok je u zimskoj sezoni taj procenat iznosio 16,81 % u odnosu na broj obolelih krava. Broj krava sa digitalnim dermatitisom je značajno veći u zimskoj sezoni, na nivou statističke značajnosti od $P<0,05$, što se slaže sa literaturnim podacima. U ovim ispitivanjima nije bilo značajnih razlika u perzistenciji laktacije ispitivane grupe krava.

Posmatrajući rezultate istraživanja može se zaključiti da je potrebna pravovremena korekcija papaka, kao i da je vrlo važno na vreme dijagnostikovati oboljenje permanentnim praćenjem zdravstvenog stanja i ocenjivanjem kretanja kod svih grla u stadu. Laminitis, čir papka i dermatitis digitalis su najčešće dijagnostikovane bolesti kod ispitivanih krava. Sve tri laktacione krive (za tri grupe ispitivanih krava) razlikovale su se od standardne krive laktacije. Na nivou standardne laktacije nisu utvrđene statistički značajne razlike između količina mleka kontrolne i ispitivane grupe krava. Povećanje intenziteta šepavosti i broja obolelih nogu uticalo je negativno na proizvodnju mleka. Čir

papka, laminitis i digitalni dermatitis imali su veći uticaj na smanjenje proizvodnje mleka od ostalih dijagnostikovanih bolesti.

U ovom istraživanju potvrđeno je da krave koje imaju veću proizvodnju mleka oboljevaju u ranoj fazi laktacije, a krave čija je laktacijska produkcija mleka manja, češće oboljevaju u kasnijim fazama laktacije. Ispitivani parametri šepavosti imali su značajan uticaj na sadržaj proteina u mleku. Rezultati istraživanja su pokazali da parametri šepavosti nisu imali statistički značajan uticaj na konduktivnost mleka (električnu provodljivost mleka), kao i na tok mleka pri muži. Nije utvrđen značajan uticaj sezone u kojoj se vrši korekcija papaka na proizvodnju mleka kod krava kontrolne i ispitivane grupe. Sezona u kojoj je vršena korekcija papaka nije statistički značajno uticala na sadržaj ispitivanih sastojaka u mleku.

Ključne reči: krave, slobodno držanje, bolesti papaka, šepavost, proizvodnja mleka, sastav mleka.

Naučna oblast: Biotehničke nauke

Uža naučna oblast: Zoohigijena i zdravstvena zaštita domaćih i gajenih životinja;

Odgajivanje i reprodukcija domaćih i gajenih životinja

UDK broj: 636.237:637.12]:614.9(043.3)

Posebna klasifikaciona oznaka za datu oblast:

THE IMPACT OF LAMENESS ON MILK YIELD OF SIMMENTAL COWS

Summary

The systems of keeping and housing of animals in an intensive production are characterized by a high use of mechanization, a high density of animals and a great strain on the body of the animals. In such systems, it is not always possible to satisfy the basic needs of the animals so they can have a difficult time adapting to the living environment. In a closed livestock rearing system (stables that use a system where the cattle is tied up or stables with holding pens which use the free system of rearing it is especially important to take into account the health condition of the hooves

Lameness is directly related to the system of cattle rearing and is influenced by environmental conditions. The problems of the increased incidence of lameness are a result of increased restrictions of movement and the increase of the herd size. Healthy limbs and good mobility are essential for the well-being and good productivity of cattle, especially dairy cows. If the hooves are not given the proper care it can lead to the development of a number of locomotor system diseases. Taking into account the frequency of occurrence, the economic losses which are conditioned by the diverse pathology of the locomotor apparatus, are very important. They are reflected in the premature exclusion of cattle from production, reduction in production and costs of treatment. The problem of lameness of dairy cows can be equated with the problem of hoof diseases because hoof diseases are the most important lameness problem in the intensive keeping of these animals. Today it is considered that the hoof diseases include infectious hoof diseases, diseases of the interdigital space and hoof horn, and as a special problem laminitis. In the scientific literature of the world there is a lot of data that indicates that lameness causes a significant reduction in milk production. However, the data relating to the composition of milk in lameness is represented on a much smaller scale. In our country, there is no recent data in the scientific literature on the incidence of lameness and its impact on milk traits of cows and on the most important causes and predisposing factors for lameness in dairy cows on our farms.

When designing the program and setting the goals and objectives of the study, it was started from the basic hypothesis that the occurrence of lameness can significantly affect the amount of milk produced, and that the severity of lameness in

cows is in correlation with the reduced amount of milk. Also, there was the hypothesis that the number of diseased legs, the types of diseases and the lactation period in which the correction of hooves was done can, as parameters of lameness, affect the quantity of milk. In the research objectives hypothesis was proposed that states that the appearance of lameness in dairy cows may affect the individual ingredients of milk, such as milk fat, protein and lactose. The effect of lameness on the number of somatic cells, the conductivity of milk and the milk flow during milking was investigated. Part of the research related to the influence of season occurrence of lameness on milk traits, the persistency of lactation and the conductivity and flow of milk.

The researches in these studies were conducted on a dairy farm, with 280 cows with their calves. Simmental cows aged 3 and 4 (in the first and second lactation), which are imported as highly pregnant heifers from Austria, are grown in the free system in intensive conditions. Observations were conducted on a total of 113 cows that were diagnosed with changes in hoofs. The examined cows were divided into three groups according to the lactation period, the period in which the changes were spotted and the period in which corrections were made on the hoofs. The control group consisted of 113 cows without changes on their hoofs, which were subjected to regular hoof corrections at the same stage of lactation as the study groups. A detailed checkup of cows of all product groups, for lameness was done once a week and the data was filed in the protocol records. Every disease has a code under which it was marked in the workbook and in the medical records of cows, and these codes are later used in the statistical analysis. Four parameters of lameness were tested: the intensity of lameness, the number of sick limbs, the type of the disease, and the period of lactation in which the changes were diagnosed and the correction of hoofs was done. Statistical analysis was performed using the statistical software Statgraphics centurion XV. The testing of the difference between mean values was conducted using an LSD test.

The conducted investigations showed the results which indicated that in each of the three periods of lactation there were manifestations of all forms of lameness. With cows that manifested changes on hoofs in the last third of lactation, there was a significant reduction in the number of those that were not limping (3 cows), and an increase in the number of cows with severe lameness (13 animals). In the first group there were significantly more cows ($P < 0,05$) with a disease on only one foot (20 cows), .A significantly greater number of sick legs in the third group (nine cows with 3 or 4 sick legs), clearly shows that it takes a long time for some diseases to manifest on a

higher number of legs. Sol ulcer is prevalent in all periods of lactation, but statistically significantly higher number of cows fell ill in the first third of lactation (10 animals) compared to the last third (4 cows). Results of investigation show a significant increase in the number of cows suffering from digital dermatitis in the later stages of the lactation period (8 cows in the first third compared to 17 cows in the last third of lactation). In the initial third of the lactation period there are significantly more cows (7 cows) with diagnosed inter-digital space fibroma, compared to the later stages of the lactation period (3 cows in the second third and 3 cows in the final period). All investigated parameters of lameness (intensity of lameness, the number of sick legs, the type of illness and time of diagnosis) were each statistically significant and had very important correlative relationships. The influence of the number of diseased legs on the intensity of lameness exhibited high statistical significance ($P < 0.01$, $F = 21.74$). The type of hoof disorders significantly influenced the intensity of lameness at the $P < 0.01$ level.

Based on the results of this thesis it can be seen that the control group of cows produced a greater amount of milk in all tested periods. The Cows diagnosed to have hoof disease in the first third of the lactation period had an average standard lactation of 5733 kg while the control group had an average of 6057 kg per cow, but there were no statistically significant differences in the amount of milk produced by the control and test groups of cows. Cows diagnosed with the hoof disease in the second third of the lactation period produced an average of 251 kg less milk in the standard lactation, then the cows from the control group. Cows that got sick in the last third of the lactation period had 26 kg less milk compared to the control group. There were no significant differences in mean quantities of milk between the control and observed groups of cows in any period of lactation ($P > 0.05$).

The protein content in the milk of tested dairy cows had a statistically significant correlation with all studied factors, (at the level of $P < 0.05$ with the severity of lameness, and significantly ($P < 0.01$) with the number of diseased legs, the type of illness and the time it took to perform corrections on hooves). The protein content in the milk of the tested cows was negatively correlated with the intensity of lameness, the number of diseased legs and the time the illness of the hooves was diagnosed. The Increase in the numbers of lame legs leads to a reduction in the protein content in the milk of cows that were tested on the day of correction ($P < 0.05$). On the day of correction, cows without leg diseases had an average of 4.1% protein in their milk and cows with 4

diseased legs had 3.61% protein. In severe cases of hoof disease there is a tendency of reducing the protein content in the milk of cows tested on the day of correction and seven days later, and a significant reduction in protein content is seen 14 days after the correction of hooves (3.96% in hoof ulcer and 4.39% with fibrosis). When the correction of hooves was conducted in the early stages of lactation the influence of the treatment was higher. The test results showed significantly more protein in milk of cows whose correction was done in the first hundred days of lactation (4.10% in the first group, and 3.85% in the third group of cows), 14 days after the correction of hooves. The effect of hoof corrections on the content of lactose in the milk of the tested cows was statistically significant ($P < 0.05$) with cows that have had changes on hoofs in the first 100 days of lactation. In this group, the lactose content increased from 4.21% on the day of correction, to a value of 4.47% in fourteen days after the correction of the hoof. The mean value of somatic cells count in 1 ml of milk from cows in the tested group ranged from 180,399 on the day of hoof correction, to 87,071 on the seventh day after the correction. The average number of somatic cells was much smaller seven days after the correction of hoofs but after 14 days it significantly grew again.

Test results show that there was no significant effect of season in which the hooves were treated on milk production in cows of the control and test groups ($P > 0.05$), as well as on the content of tested milk constituents. The parameters of lameness did not have a statistically significant effect on milk conductivity (electrical conductivity of milk), as well as on the flow of milk during milking ($P > 0.05$). In the summer season there were 7.96% of cows with digital dermatitis, while in the winter season, the percentage was 16.81% compared to the number of diseased cows. Number of cows with digital dermatitis is significantly higher in the winter season, on the level of statistical significance of $P < 0.05$ which is consistent with literature data. In our tests there were no significant differences in the persistence of lactation in the test group of cows.

According to the results of this study it can be concluded that the timely correction of hoofs is required, and that it is very important to diagnose the disease on time by permanently monitoring the health conditions and appraising the walk of all the animals in the herd. Laminitis, hoof ulcer and dermatitis digitalis are the most commonly diagnosed diseases found with the studied cows. All three lactation curves (for the three groups of tested cows) differed from the standard lactation curve. In all of the tested lactation periods, no statistically relevant differences in the quantity of milk

production between the test group and the control group were determined. The increase in the intensity of lameness and in the number of sick legs has a negative effect on milk production. Hoof ulcer, laminitis and digital dermatitis have a greater effect on the decrease in milk production than any other diagnosed disease.

It was confirmed in this study that cows with higher milk production get sick at an earlier stage of lactation and cows whose milk production is less frequent get sick in the later stages of lactation. The investigated parameters of lameness had a significant effect on protein content in milk. The results of the study showed that the parameters of lameness did not have a statistically significant effect on milk conductivity (electrical conductivity of milk), or on the flow of milk during milking. There is no significant effect of the season in which the correction of hooves is done, on milk production in cows of the control and the test groups. The season in which the correction of hooves is done does not affect significantly the content of the tested ingredients in milk.

Key words: cows, free rearing hoof diseases, lameness, milk production, milk content.

Scientific domain: Biotechnical sciences

Specific scientific field: Breeding and reproduction of domestic and reared animals

Animal hygiene and health protection of domestic and reared animals

UDK number: 636.237:637.12]:614.9(043.3)

Special classification for given field:

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	PREGLED LITERATURE	5
2.1.	Simentalaska rasa	5
2.2.	Definicija i osnovne karakteristike šepavosti	6
2.3.	Anatomija papaka	8
2.3.1.	Pokožica (<i>epidermis</i>)	9
2.3.2.	Krzno, korijum (<i>corium</i>)	12
2.3.3.	Kruna papka (<i>limbus, corona</i>)	14
2.3.4.	Krunski rub (<i>periopla</i>)	14
2.3.5.	Zid papka (<i>paries ungulae</i>)	15
2.3.6.	Taban (<i>solea</i>)	15
2.3.7.	Peta papka (<i>pulvinum</i>)	15
2.3.8.	Bela linija (<i>linea alba</i>)	16
2.3.9.	Anatomske strukture koje drže papak unutar rožine.....	16
2.3.10.	Kost	18
2.4.	Najznačajniji predisponirajući faktori šepavosti	19
2.5.	Uzroci šepavosti	21
2.6.	Najčešće bolesti koje izazivaju šepavost	22
2.6.1.	Interdigitalna flegmona	23
2.6.2.	Interdigitalni dermatitis	24
2.6.3.	Digitalni dermatitis	24
2.6.4.	Čir tabana	25
2.6.5.	Bolest bele linije	27
2.6.6.	Interdigitalna hiperplazija	27
2.6.7.	Laminitis	28
2.7.	Odlike metabolizma visokomlečnih krava u graviditetu i laktaciji	32

2.8. Ekonomski gubici	33
2.9. Uticaj šepavosti na proizvodnju mleka	34
2.10. Uticaj šepavosti na sastav mleka	36
2.10.1. Sadržaj mlečne masti u mleku	37
2.10.2. Sadržaj proteina u mleku	38
2.10.3. Sadržaj laktoze u mleku	39
2.10.4. Sadržaj suve materije u mleku	40
2.11. Broj somatskih ćelija u mleku	41
2.12. Električna provodljivost i tok mleka pri muži	43
2.13. Dijagnostika hromosti	45
2.14. Dobrobit krava	48
2.15. Korekcija papaka	50
2.16. Perzistencija laktacije	51
3. CILJ ISTRAŽIVANJA	53
3.1. Osnovne hipoteze istraživanja	53
3.2. Cilj istraživanja	53
4. MATERIJAL I METODE RADA	54
4.1. Materijal rada - opšti uslovi eksperimenta	54
4.2. Metode rada	55
4.2.1. Utvrđivanje i ocenjivanje šepavosti	56
4.2.2. Dijagnostikovanje bolesti i broja obolelih nogu	59
4.2.3. Uzimanje uzoraka i ispitivanje osobina mlečnosti	60
4.2.4. Statistička obrada podataka	61
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	63
5.1. Deskriptivna statistika	63
5.1.1. Vreme korekcije papaka u laktaciji (vreme dijagnostikovanja oboljenja)	63
5.1.2. Intenzitet šepavosti	64
5.1.3. Broj obolelih nogu	66
5.1.4. Vrsta bolesti	67
5.1.5. Laktacione krive tri grupe krava	68

5.2. Ispitivanje korelacija između parametara šepavosti	69
5.3. Međusobni uticaj parametara šepavosti	70
5.4. Količina mleka	73
5.4.1. Srednje vrednosti količine mleka krava kontrolnih i ispitivanih grupa	73
5.4.2. Korelacija količine mleka, konduktivnosti i toka mleka	77
sa ispitivanim parametrima šepavosti	77
5.4.3. Korelacija količine mleka u standardnoj laktaciji i ispitivanih	78
parametara šepavosti	78
5.4.4. Korelacije parametara šepavosti i količine mleka po periodima laktacije	79
5.4.5. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na proizvodnju mleka	80
u periodu od tri nedelje pre do tri nedelje posle korekcije papaka	80
5.4.6. Uticaj parametara šepavosti na količinu mleka po laktacionim periodima	87
5.4.7. Uticaj parametara šepavosti na količinu mleka u standardnoj laktaciji	96
5.5. Sastav mleka	101
5.5.1. Korelacija ispitivanih parametara šepavosti i sastojaka mleka	101
5.5.2. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na sadržaj mlečne masti	102
5.5.3. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na sadržaj proteina u mleku	109
5.5.4. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na sadržaj laktoze u mleku	123
5.5.5. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na sadržaj suve materije bez masti	133
5.5.6. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na broj somatskih ćelija u mleku ...	147
5.5.7. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na konduktivnost mleka	149
5.5.8. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na tok mleka pri muži	156
5.5.9. Uticaj sezone korekcije papaka	163
6. DISKUSIJA	176
6.1. Vreme korekcije papaka (period laktacije u kome je dijagnostikovana bolest) ..	176
6.2. Intenzitet šepavosti	176
6.3. Broj obolelih nogu	179
6.4. Vrsta bolesti	180
6.4.1. Laminitis	183
6.4.2. Čir papka	185

6.4.3. Digitalni dermatitis	188
6.5. Laktacione krive	188
6.6. Korelacije ispitivanih parametara šepavosti	191
6.7. Međusobni uticaj parametara šepavosti:	192
vremena korekcije papaka, intenziteta šepavosti, broja obolelih nogu i vrste bolesti	192
6.8. Količina mleka	193
6.9. Sastav mleka	204
6.9.1. Mlečna mast	204
6.9.2. Proteini	206
6.9.3. Laktoza	209
6.9.4. Suva materija	210
6.10. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na broj somatskih ćelija u mleku	212
6.11. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na	212
konduktivnost (električnu provodljivost) i tok mleka pri muži	212
6.12. Uticaj sezone u kojoj se vrši korekcija papaka na osobine mlečnosti	213
7. ZAKLJUČAK	214
8. LITERATURA	225
9. PRILOZI	261
10. BIOGRAFIJA I IZJAVE	283

1. UVOD

U poslednjih tridesetak godina u svetu, pa i u Srbiji, uveliko se promenio profil farmera koji se bave proizvodnjom mleka, kao i načini držanja i uslovi sredine u kojima se gaje krave. Danas je to, uglavnom, usko specijalizovana proizvodnja farmskog tipa, sa tendencijom ukрупnjavanja stada, poboljšanja genetskih karakteristika krava, kao i maksimalnog korišćenja svih raspoloživih resursa u cilju smanjivanja troškova proizvodnje i povećanja efikasnosti i profitabilnosti. To je omogućilo znatno povećanje proizvodnje mleka kako na farmi, tako i po kravi. Međutim, mesta za povećanje profitabilnosti proizvodnje je sve manje. Zato je neophodno unaprediti rad na smanjenju troškova držanja, povećanju proizvodnje mleka po grlu i prevenciju svih potencijalnih zdravstvenih problema proizvodnih životinja.

Sisteme smeštaja i držanja životinja u intenzivnoj proizvodnji karakteriše visoka upotreba mehanizacije, velika gustina životinja i veliko opterećenje organizma. U takvim sistemima nije uvek moguće zadovoljiti osnovne potrebe životinja zbog čega je otežano njihovo prilagođavanje životnoj sredini. Treba istaći i evidentnu činjenicu da su zahtevi za proizvodnjom mleka na gornjoj granici izdržljivosti organizma krava, i da nema mnogo mesta povećanju mlečnosti, a da se to ne odrazi negativno na zdravstveni status životinje. Zbog toga se čini još važnijom premisa sa početka ovog rada koja kaže da je lako izmeriti dobijenu količinu mleka na farmi, ali da je vrlo teško izmeriti gubitke u proizvodnji mleka i utvrditi uzroke tih gubitaka. Zato je bitno ustanoviti gde su propusti u proizvodnji i gde su greške u rukovođenju farmom. Dakle, treba definisati uzroke gubitaka određene količine mleka i odrediti koje su to mere i postupci koji će dovesti do veće proizvodnje. Intenzivna proizvodnja i sistemi smeštaja i držanja životinja karakterišu visoku upotrebu mehanizacije, veliku gustinu životinja i veliko opterećenje organizma. U ovim sistemima deluju brojni nepovoljni činioci koji remete zdravstveno stanje životinja i često dolazi do povreda, pojave bolesti, poremećaja u ponašanju životinja i sl.

Mlečno grlo ima najveću proizvodnju ako je zdravo. Između ostalog, kod krava je vrlo važno i zdravstveno stanje nogu, posebno papaka, jer one treba da se kreću bez ikakvih smetnji. Zdravi ekstremiteti i dobra mobilnost su od suštinske važnosti za dobrobit i dobru

produktivnost goveda, posebno muznih krava. U sistemu zatvorenog stajskog držanja (staje sa sistemom vezanog držanja ili staje sa boksevima u kojima se sprovodi slobodan sistem držanja krava) posebno je važno voditi računa o pravilnoj, preventivnoj nezi papaka. Dobra nega papaka može uštedeti farmeru značajna finansijska sredstva, jer smanjena pojava šepavosti kod krava znači manje veterinarskih intervencija, manje troškova, manje izlučenih krava i veću proizvodnju mleka. Staje za krave su često dizajnirane da budu pogodne za radnike na farmi, a ne za komfor samih krava. Stada sa najvećom učestalošću hromosti su najčešće ona koja imaju najvišu proizvodnju mleka i koja se gaje pod intenzivnim uslovima. Hromost je direktno povezana sa sistemom držanja krava i pod uticajem je uslova sredine. Problemi sa povećanom pojavom šepavosti su rezultat većeg ograničenja kretanja i povećanja veličine stada. Mnoge krave provedu ceo svoj život hodajući po betonu sa veoma ograničenom slobodom kretanja. Mnogo je faktora koji utiču na pojavu šepavosti, što govori o složenoj etiologiji i potrebi daljeg istraživanja ovog problema. Iako su pojedine preventivne mere i metode lečenja ove bolesti definisane, problem i dalje postoji, a prevencija ostaje otežana. Ako se papci ne neguju na odgovarajući način nastaju brojna oboljenja lokomotornog aparata mlečnih krava. Etiopatogeneza oboljenja lokomotornog aparata je uglavnom kompleksne prirode i obuhvata neke klasične, kao i mnoge novonastale faktore u intenzivnoj proizvodnji. Naučni podaci ukazuju da se pojava šepavosti kontinuirano povećava na farmama mlečnih krava u svetu tokom poslednjih 20 godina, tako da se na pojedinim farmama ovaj sindrom javlja kod preko polovine životinja, najmanje jednom godišnje.

Šepavost je najčešće posledica narušenog morfološko-funkcionalnog integriteta mišićno-skeletnog sistema ekstremiteta. Uzroci šepavosti mogu biti brojni mehanički inzulti, u kombinaciji sa predisponirajućim faktorima, koji kontinuirano deluju kroz duži vremenski period. Imajući u vidu učestalost pojave, ekonomski gubici uslovljeni raznolikom patologijom lokomotornog aparata su veoma značajni. Oni se ogledaju u preranom isključivanju krava iz proizvodnje, smanjenju proizvodnje i troškovima lečenja. Zbog toga se istraživanja u ovoj oblasti smatraju veoma značajnim, naročito u ekonomskom pogledu.

Kod šepavosti se javlja bol, smanjenje apetita, smanjenje proizvodnje mleka i gubitak telesne mase. Ponašanje krava koje šepaju se takođe menja. One postaju nemirne na muži, provode više vremena ležeći i konzumiraju hranu znatno sporije i u manjoj količini. Prema literaturnim podacima, pored smanjenja mlečnosti usled šepavosti, nastaju i promene u sastavu mleka krava. U naučnoj literaturi u svetu postoje brojni podaci koji ukazuju da kod šepavosti nastaje znatno smanjenje količine mleka. Međutim, podaci koji se odnose na uticaj šepavosti na sastav mleka zastupljeni su u znatno manjem obimu. Istraživanja uticaja šepavosti na osobine mlečnosti krava (količina i sastav mleka) sprovode se u svetu intenzivnije poslednjih trideset godina. Ona obuhvataju uticaj pojave i izraženosti šepavosti prvenstveno na količinu, ali i pojedine sastojke mleka, u prvom redu mlečne masti i proteina. U dosadašnjim istraživanjima posebno su izučavani uzroci koji doprinose pojavi šepavosti, naročito kod krava u intenzivnim uslovima gajenja.

Predmet istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji je uticaj šepavosti, različitog uzroka i izraženosti, na osobine mlečnosti krava simentalke rase. Pri koncipiranju programa i postavljanju ciljeva istraživanja u disertaciji pošlo se od osnovne hipoteze da pojava šepavosti može značajno uticati na količinu mleka. Takođe, postavljena je i hipoteza da broj obolelih nogu, vrsta bolesti i period laktacije u kome je vršena korekcija papaka mogu, kao parametri šepavosti, uticati na količinu i sastav mleka. Smatralo se i da pojava šepavosti kod mlečnih krava može uticati na pojedine sastojke mleka, naročito na sadržaj mlečne masti, proteina i laktoze. Pored toga, cilj istraživanja predstavljalo je i utvrđivanje korelacije između parametara šepavosti, količine i sastava mleka krava simentalke rase, kao i razmatranje povezanosti sezone pojave šepavosti, količine i sastava mleka. Ispitivan je i uticaj šepavosti na broj somatskih ćelija, električnu provodljivost mleka i tok mleka pri muži.

Imajući u vidu sve ove aspekte, definisan je program istraživanja koji se sastojao u sagledavanju uticaja šepavosti na osobine mlečnosti krava simentalke rase. Istraživanje uticaja šepavosti na osobine mlečnosti krava simentalke rase sprovedeno je na farmi sa intenzivnim uslovima gajenja i sa slobodnim sistemom držanja. Farma se nalazi pet kilometara od mesta Blace (Republika Srbija), na nadmorskoj visini od 400 metara, a izgrađena je 2008. godine. Na farmi je bilo 280 krava sa pripadajućim podmlatkom. Krave

simentalske rase bile su starosti 3 i 4 godine (u prvoj i drugoj laktaciji), koje su uvezene kao visoko steone junice iz Austrije, i gajene su u slobodnom sistemu držanja u intenzivnim uslovima gajenja.

2. PREGLED LITERATURE

Mnogi istraživači smatraju da je sprečavanje i lečenje hromosti problem novijeg doba, ali to ipak nije tako. Greenough (2007) u svojoj publikaciji „*Bovine Laminitis and Lameness*“ iznosi podatke da su u starom Rimu još u prvom veku pisali o problemima volova sa papcima: „životinje će manje šepati posle napornog rada ako se njihove noge operu u dosta hladne vode, kao i ako se skočni zglobovi, krune njihovih papaka i delovi između papaka istrljaju bajatom osovinskom mašću“. Rimski veterinari su se takođe bavili problemom šepavosti. Kada su usavršili „solea ferria“ (metalnu cipelu za konje), posvetili su pažnju i sličnim napravama za goveda. U istoj publikaciji se mogu naći i podaci da je godine 1534. monah Petrus Magni istakao značaj kvalitetne i čiste prostirke u „zaštiti papaka krava od truljenja“, kao i da je Hes (1887) istakao destruktivni uticaj stajnjaka i vlage i ukazao na važnost higijene staja i čistoće prostirke. Greenough (2007) navodi još i da su pre osamdeset godina objavljene dve knjige posvećene isključivo šepavosti goveda. To su „*Malattie degli arti dei bovini*“, koju je napisao prof. Guiseppe Gerosa (publikovana u Milanu 1929. godine) i „*Klauenkrankheiten*“ koju su objavili Hess i Wyssmann (1931). Greenough (2007) kaže da ove dve knjige odslikavaju nivo naučnih saznanja u to vreme o problemu šepavosti. Prema istom autoru, postoje i odlična naučna dela objavljena u prvoj polovini XX veka koja su se bavila anatomijom (Wyssmann, 1902), mikroanatomijom (Mueck, 1928) i ortopedskom hirurgijom konja i krava (Pfeiffer i Villiams, 1900).

2.1. Simentalska rasa

Danas se simentalska rasa goveda gaji na svim kontinentima. Prema podacima koji su dati u radu Panić i Vidović (2006), a na osnovu podataka World Simmental Federation Database, simentalska goveda, sa oko 42 000 000 grla, čine veliku grupu šarenih goveda u svetu. Samo u Evropi se uzgaja oko 17 000 000 grla ove rase (Panić i Vidović, 2006). Prosečne prinose mleka i mlečne masti i sadržaja mlečne masti kod goveda simentalske rase izneli su u svojim radovima mnogi autori, između ostalih i Mee i sar., (2000),

Đurđević (2001), Gutić i sar., (2002) i Singh i sar., (2002). Simentalska rasa uglavnom se gaji u centralnoj Srbiji kao rasa kombinovanih proizvodnih osobina. U područjima intenzivnije govedarske proizvodnje gaje se populacije goveda naglašene mlečnosti, a vrlo su česta i meleženja sa mlečnim rasama. U siromašnijim, kao i brdsko-planinskim područjima, gaje se slabije produktivna grla smera proizvodnje meso-mleko (Skalicki i sar., 2007). Mlečnost simentalke rase u različitim zemljama, u zavisnosti od kvaliteta zapata, selekcijskog programa i uslova gajenja, prilično varira i kreće se od 4 000 kg do preko 5000 kg sa 3,6 - 4% mlečne masti kod mlečnog tipa (Skalicki i sar., 2007). Prema zvaničnim selekcijskim izveštajima, a koje citiraju Perišić i sar. (2006), proizvodnja mleka umatičenih krava simentalke rase u Srbiji u 2004. godini bila je 4 064 kg mleka sa 3,89% mlečne masti za celu laktaciju u trajanju od 311 dana, dok je u 2005. godini bilo 4 267 kg mleka sa 3,91% mlečne masti za 315 dana laktacije. Naročiti genetski i fenotipski napredak beleži populacija austrijskog simentalca čija prosečna proizvodnja na populaciji od 230 000 umatičenih krava iznosi 6 128 kg mleka sa 4,42% mlečne masti i 3,43% sirovih proteina (Medić i sar., 2006).

2.2. Definicija i osnovne karakteristike šepavosti

Greenough i sar. (1981) definišu šepavost (*claudicatio, lat.*) kao klinički znak bolesti ili abnormalnosti mišićno-skeletnog sistema. Prema ovim autorima, hromost se definiše kao napor životinje da smanji bolove zbog povrede ili kao prisilan poremećaj hoda zbog oštećenog mišića, ligamenata ili nerva. Uzroci šepavosti mogu biti brojni mehanički inzulti u kombinaciji sa predisponirajućim faktorima, i to oni koji kontinuirano deluju kroz duži vremenski period. Šepavost se najčešće javlja zbog problema na samom stopalu (90% slučajeva), a od njih u oko 90% zbog problema na zadnjim nogama (Smith i sar. 1992).

Širom sveta jedna od najčešćih bolesti visoke produkcije i intenzivne proizvodnje, pored mastitisa i reproduktivnih problema, jeste hromost krava (Wells i sar., 1993; Barkema i sar., 1994; Alban, 1995; Clarkson i sar., 1996). Istraživanja koja su u Evropi vršena još pre dvadesetak godina identifikovala su pojavu šepavosti u stadima mlečnih krava kao treći najvažniji zdravstveni problem, odmah posle mastitisa i reproduktivnih

problema (Whitaker i sar., 1983., Collick i sar., 1989.). Naučni podaci ukazuju da se pojava šepavosti kontinuirano povećavala na farmama mlečnih krava u svetu tokom poslednjih 20 godina, tako da se na pojedinim farmama ovaj sindrom bolesti javlja kod preko polovine životinja, najmanje jednom godišnje (Juares i sar., 2003). U svetu učestalost pojave šepavosti varira između 6% i 42% (Alban, 1995; Clarkson i sar., 1996; Manske i sar., 2002; Dembele i sar., 2006). Za hromost mlečnih goveda su najčešće odgovorni solearni čir, bolest bele linije, solearna unutrašnja krvarenja i digitalni dermatitis (Murray i sar., 1996). Dva najznačajnija uzroka šepavosti su subklinički laminitis i digitalni dermatitis. Smatra se da je šepavost usled subkliničkog laminitisa i digitalnog dermatitisa osnovni problem u proizvodnji mlečnih krava, kako po pitanju smanjenja proizvodnje, tako i kompromitovanja statusa dobrobiti životinje (Ward, 1999). Procene raširenosti šepavosti u stadima mlečnih krava ukazuju da je u Severnoj Americi u svakom trenutku klinički hromo od 20% do 25% životinja, sa tim da podaci po farmama variraju u rasponu od 1,8% do 69%, a neki autori navode da je 20% krava sa laminitisom u bilo koje doba godine u intenzivnom držanju (Wells i sar., 1993; Clarkson i sar., 1996; Whay, 2002; Cook, 2003; Espejo i sar., 2006).

Pojava šepavosti može biti veoma zastupljena na farmama i doprineti smanjenju količine mleka, prema pojedinim autorima i do 30% (Juares i sar., 2003; Hultgren i sar., 2004; Hernandez i sar., 2005a; Ettema i sar., 2007; Bicalho i sar., 2008). Zbog toga se istraživanja u ovoj oblasti smatraju veoma značajnim, naročito u ekonomskom pogledu. Ekonomski gubici nastaju prvenstveno kao posledica bolesti, a u manjoj meri i kao troškovi lečenja (Shearer i van Amstel, 2000). Poseban značaj se pridaje sagledavanju svih mogućih uzroka, kao i razmatranju njihovog pojedinačnog i kompleksnog delovanja na izazivanje i težinu ispoljavanja šepavosti. Kod šepavosti se javlja bol, smanjenje apetita, smanjenje proizvodnje mleka i gubitak telesne mase (Green i sar., 2002). Ponašanje krava koje šepaju se takođe menja. One postaju nemirne na muži, provode više vremena ležeći i konzumiraju hranu znatno sporije i u manjoj količini (Manske i sar., 2002a). Prema literaturnim podacima, pored smanjenja mlečnosti usled šepavosti, nastaju i promene u sastavu mleka krava (Juares i sar., 2003; Hultgren i sar., 2004; Hernandez i sar., 2005; Ettema i sar., 2007; Bicalho i sar., 2008). Međutim, podaci koji se odnose na sastav mleka kod šepavosti zastupljeni su u znatno manjem obimu. U našoj zemlji u naučnoj literaturi ima malo novijih

podataka o učestalosti pojave šepavosti i uticaju na osobine mlečnosti krava. Takođe malo je naučnih istraživanja o najznačajnijim uzrocima i predisponirajućim faktorima šepavosti kod mlečnih krava na našim farmama.

2.3. Anatomija papaka

Za razumevanje bolesti papaka kod goveda veoma je važno poznavanje morfologije papaka (Kos i sar., 2006). Kako bi se jasno shvatio uzrok i sprečila pojava šepavosti, važno je znati strukturu papaka i proces formiranja rožnatog dela papaka. Stopala se sastoje od dva prsta, odnosno od dva papka (spoljašnji ili lateralni i unutrašnji ili medijalni). Papak kao neka košuljica obavija meko tkivo i kosti. Između njega i kosti nalazi se senzitivno tkivo - korijum, a ono obrazuje rožnati deo papka. Celokupan teret telesne mase krave trebalo bi da nosi čvrsti rožnati zid papka i deo tabanske strane. Svaki prst stopala ima četiri kosti: falanga 1 (P1), falanga 2 (P2), falanga 3 (P3) i navikularna kost (*os naviculare*, *os sesamoidea*). U prstu postoje i dva zgloba: proximalni interfalangealni i distalni interfalangealni. P3 se naziva treća falanga, periferna falanga ili papčana kost i potpuno je okružena kapsulom rožnatog tkiva (Toussaint-Raven i sar., 1989; Garbarino, 2004; Van Amstel i Shearer, 2006). Na rožnoj kapsuli razlikujemo krunu (*corona*, *limbus*) sa krunskim rubom (*periopla*), zid (*paries ungulae*), taban (*paries solei*) i petu (*pulvinum*). Svaki od ovih segmenata papka ima specifičnu konfiguraciju dermalnog papilarnog tela, poseban način položaja i karakterističnu strukturu rožine, a u osnovi svih je epiderm koji je od dermisa odvojen bazalnom membranom i na ovom nivou dolazi do mnogih patoloških procesa (Reilly i sar., 1996; Van Amstel i Shearer, 2006).

Blowey i sar., (2002a), u svom radu opisuju anatomiju papaka i navode da je na zadnjim nogama veći spoljašnji papak, a na prednjim nogama unutrašnji papak, pa se i većina lezija javlja na većim papcima. Takođe, oni navode da se papak sastoji iz tri vrste tkiva: rožina, korijum i kost. Rožnatu tvorevinu papaka produkuje epidermis i ona ima ulogu omotača koji štiti meka tkiva i kost ispod njega. Rožina zida papaka se formira na kruni i raste 5 do 8 mm mesečno (Menson i Leaver, 1988, 1989; Vermunt, 1995). Optimalno rastojanje od krune do vrha prsta treba da je oko 7,5 - 8 cm (Toussaint-Raven i

sar., 1989; Blowey, 1993), a to znači da je potrebno oko 10 - 15 meseci da novoformirano rožnato tkivo stigne do vrha prsta. Spoj između rožine zida i rožnatog sloja tabana je poznat kao bela linija i ona prolazi oko prsta i nazad duž unutrašnjosti papka (Toussaint-Raven i sar., 1989).

2.3.1. Pokožica (*epidermis*)

Epidermis se nalazi na površini papka i prekriva sve njegove delove. On je u spoljašnjem delu modifikovan u vidu rožnatog sloja. Zajedno sa krznom i potkožnim vezivnim tkivom čini strukturu papka (Budras i sar., 1998; Shearer i sar., 2006, 2007). Kos i sar. (2006) u svom radu iznose da je stvaranje rožine papka rezultat proliferacije, ćelijske diferencijacije (keratinizacije) i programirane smrti ćelija. Prema njima, ovaj proces kontroliše mnoštvo bioaktivnih molekula, kao što su faktor rasta i neuropeptidi koje stvaraju krzno i krvni sudovi u njemu. Epidermalna diferencijacija u osnovi zavisi od snabdevanja hranljivim materijama i kiseonikom iz kapilara krzna i vrlo je osetljiva na bilo koji poremećaj u snabdevanju. U skladu s tim, sve promene u propustljivosti i protoku krvnih sudova u krznu utiču na epidermalnu diferencijaciju i formiranje rožine (Mulling i Budras, 1998). Ovi autori navode da promene u strukturi rožine i promene u mikrocirkulaciji u krznu imaju veze s razvojem laminitisa. Međutim, još nema odgovora na to šta prouzrokuje promene u mikrocirkulaciji. Pominju se mnogi faktori i posrednici koji mogu biti odgovorni za početne promene vaskularizacije derme. Vodeći na ovoj negativnoj listi su endotoksini, histamini i laktati, no još nema dokaza *in vivo* (Kos i sar., 2006). Rad Belknap-a i sar., (2002) pokazuju da proinflamatorni medijatori mogu biti uzrok razvoja laminitisa kod goveda i posle sistemskih zapaljenja, kao i posle lokalnih upalnih stanja unutar papka. Kvalitet i čvrstina rožnatog tkiva se dalje uvećavaju procesom keratizacije i kornifikacije. Tokom procesa keratizacije, keratinska vlakna se formiraju unutar ćelija, koje služe da ojačaju ćelijsku strukturu, dajući im krutost i čvrstinu protiv mehaničkih sila (Budras i sar., 1998). Keratinska vlakna unutar ovih ćelija ulaze u proces poznat kao uzajamno povezivanje, pri čemu se keratinska vlakna dalje povezuju hemijskim vezama. Proces uzajamnog povezivanja ojačava čvrstinu i snagu rožnatih ćelija (Budras i sar.,

1998). O ovim procesima, rastu i kvalitetu rožine i o važnom uticaju biotina (vitamin rasta iz grupe B-kompleksa) neophodnom za rast rožine govori se u radu Hungerforda (1990). Ovaj autor je utvrdio da je nedostatak biotina povezan sa ispucalom i krtom rožinom.

Germinativni sloj epiderma (koji produkuje rožinu), i njegove noseće konstrukcije u korijumu, formiraju četiri različite regije papka i svaka od ovih regija proizvodi strukturalno drugačiji tip rožine (Budras i sar., 1996). Rožina zida se proizvodi na području koronarnog korijuma. Područje iznad lamina korijuma proizvodi rožinu bele linije, poznatu i kao laminarna rožina. Solearna (tabanska) rožina proizvedena je od strane solearnog korijuma i nalazi se između laminarne rožine bele linije i rožine pete (Budras i sar., 1996; van Amstel i Shearer, 2001). Proizvodnja i rast rožine su podržani od strane korijuma. Korijum se sastoji od bogate vaskularne mreže koja se završava u dermalnim papilama spletom krvnih sudova, to jest vaskularnim klinom (Greenough, 1997).

Formiranje i rast rožine je vrlo važan proces i svaka promena u ovom složenom procesu može da dovede do stvaranja nekvalitetne rožine, što može da se manifestuje različitim promenama na papcima. U radovima Shearer-a i sar. (2001), Budras-a i sar. (1996) i Van Amstel-a i Shearer-a (2001), detaljnije se opisuje anatomija papka i proces stvaranja rožine. U njima se navodi da se korijum razlikuje u četiri oblasti papka, i da se tako formiraju strukturalno različiti tipovi rožine: rožnato tkivo periople (koronarne linije) i pete, rožnato tkivo zida, laminarno rožnato tkivo (bela linija) i solearno rožnato tkivo na tabanu. Rožnati sloj koji pokriva taban papka stvara se od korijuma sa donje strane stopala i on je mekši od rožine zida papka. Prerastanje rožine se javlja prvenstveno na peti, što dovodi do podizanja pete, rotiranja i uvrtnja papka. Prednji ugao na papku se smanjuje od normalnih 45° sve do 30° i to dodatno opterećuje petni deo (Blowey i sar., 2002). Garbarino (2004) u svom radu navodi da je svrha rožine da zaštiti dublja osetljiva tkiva u korijumu i rasporedi sile pritiska koje se javljaju pri hodu. Na samom zidu postoje dve vrste rožine: periopla i koronarna rožina. Periopla je mekša rožina i nalazi se odmah ispod krune papka (*corona*), na granici kože i rožine. Na zadnjoj strani stopala periopla se postepeno širi i postaje rožina pete. Koronarna rožina je čvrsta i čini najveći deo rožine papaka. Rožinu tabana stvara tabanski deo korijuma, ona je nešto mekša od rožine zida i spaja se sa zidom pomoću bele linije. Bela linija je specifična rožina koju proizvodi laminarni korijum,

predstavlja najmekši deo rožine i, samim tim, slabu tačku površine oslonca, jer je najpodložnija oštećenjima (Garbarino, 2004).

Epidermalni sloj koji prekriva vaskularne završetke (vaskularne klinove) proizvodi rožnate ćelije u cevastoj formi i stoga se naziva cevasto rožnato tkivo. Rožnato tkivo između cevčica se proizvodi između vaskularnih klinova i ovo tkivo povezuje rožnato tkivo cevčica (Budras i sar., 1996; Van Amstel i Shearer, 2001). Postoji oko 80 krvnih završetaka (koji se takođe nazivaju i dermalne bradavice) po kvadratnom milimetru površine koronarnog korijuma (Greenough, 1997). To znači da se zid sastoji od gusto zbijenih cevčica rožnatog tkiva koje su međusobno povezane sa rožnatim tkivom između cevčica. Tabanski (solearni) korijum sadrži oko 20 krvnih završetaka po 1 mm^2 (Van Amstel i Shearer, 2006). Pošto cevasto rožnato tkivo učestvuje u strukturnoj čvrstini rožnate kapsule, sledi da je rožnato tkivo zida po čvrstini ispred rožnatog tkiva tabana i pete (Van Amstel i Shearer, 2001; Greenough, 1997). Vaskularni klin se sastoji od glavne arteriole i venule, koje su povezane na vrhu. Između arteriole i venule je široka mreža kapilara, a takođe postoji nekoliko vaskularnih šantova između takvih arteriola i venula. Ovi šantovi se mogu otvoriti pod određenim okolnostima i prekinuti dotok krvi do vrha vaskularnog klina, što negativno utiče na formiranje rožnih ćelija. Korijum pete i tabanski korijum imaju manje vaskularnih klinova po kvadratnom milimetru. Pošto cevasta rožina daje snagu strukturi rožne kapsule, može se konstatovati da je rožina zida strukturalno najjača, a zatim sledi rožina tabana i, kao najslabija, rožina pete. Keratinski filamenti proizvedeni od strane rožnih ćelija poboljšavaju čvrstinu i snagu rožnih ćelija jer se pružaju ka spoljašnjosti ćelije (Garbarino 2004).

Rožnato tkivo koje se formira u *stratum basale* epidermisa, na koronarnom zidu ispod periople, raste polako ka vrhu papka i treba mu 8 do 10 nedelja da stigne do vrha papka (Kempson i Logue, 1993; Budras i sar., 1996). U jednoj od prvih objavljenih studija o ovoj temi, Prentice je 1973. godine utvrdio da rožina zida papka raste oko 4 do 5 mm mesečno. Ovaj autor u studiji navodi da kod odraslih krava, u odnosu na mlađa grla, rožina raste sporije. Brži rast rožine, kod mladih krava, utvrdili su i Glicken i Kendrick 1977. godine. Na osnovu prostiranja linija rasta potvrđeno je da rožina petnog dela raste brže od rožine zida (Greenough i Gazek, 1986).

Rožno tkivo bele linije (laminarno rožnato tkivo) proizvodi epitel koji prekriva dermalne bradavice (takođe poznate kao kapsularne bradavice) koje vire iz dermalnih nabora na laminarnom korijumu (Garbarino, 2004). Laminarno rožno tkivo je necevasto i samim tim mekano i manje otporno na habanje i druge uticaje okoline (Budras i sar., 1998). Laminarna rožina je nezrela, bez tubula, tako da je meka i fleksibilna i ima visoku stopu fluktuacije. Cevaste strukture u zidu papka se sastoje od tvrdog keratina, koji je bogat disulfidnim vezama i ima veliku fizičku snagu. Rožina pete i bele linije bogata je sulfhidrilnim grupama, ali je siromašna disulfidnim vezama i ima manju fizičku izdržljivost, ali veću elastičnost (Bragulla i sar., 1994). Intertubularna rožina se formira pod pravim uglom u odnosu na tubularnu rožinu i daje zidu papka jedinstvenu osobinu mehanički stabilne strukture (Bertram i Gosline, 1987). Tubularna rožina je više krta i na njoj se tri puta češće dešavaju naprsnuća u odnosu na intertubularnu rožinu (Leach, 1980; Bertram i Gosline, 1987).

Kvalitet rožine zavisi od unutrašnjih i spoljašnjih faktora. Unutrašnji faktori odnose se na protok krvi i snabdevanje hranjivim materijama, dok se spoljašnji faktori odnose na životnu sredinu u kojoj se nalazi papak. Svaki poremećaj u protoku krvi ima negativan uticaj na proizvodnju rožine (Garbarino, 2004). Keratinski filamenti, formirani od strane rožnih ćelija, poboljšavaju čvrstinu i snagu rožnih ćelija jer se pružaju ka spoljašnjosti ćelije (Garbarino, 2004). Rožne ćelije, bilo cevaste ili ne, zacementirane su supstancom poznatom kao membranska cementna supstanca (Budras i sar., 1998.). Ova supstanca je lipoprotein, propusna je i vezuje vodu, dajući rožini fleksibilnost (Budras i sar., 1998.).

2.3.2. Krzno, korijum (*corium*)

Zemljič (2009) u svojoj publikaciji „Bolezni parkljev“ opisuje strukturu i građu dermisa i epidermisa. Ovaj autor navodi da su dermalne papile konusnog oblika, prate rožnate tubule epiderma i naslanjaju se na njih. Dermalne lamele formiraju nabore (listiće), koji se spajaju sa naborima epidermalnih lamela. Spoj dermisa i epidermisa unutar papka visoko je specijalizovano područje koje povezuje “živi” i “neživi” deo papka. Žive

epidermalne ćelije koje se nalaze u tom spoju razmnožavaju se putem proliferacije i pokazuju jaku metaboličku aktivnost. Sve hranjive materije potrebne za epidermalnu aktivnost moraju proći iz dermisa u epidermis i obrnuto (Kos i sar., 2006). Bazalna membrana epidermisa se naziva još i dermo-epidermalna veza i ima veoma važnu funkciju jer reguliše proliferaciju i diferencijaciju ćelija epiderma (Hendry i sar., 1997). Rast rožine je regulisan brojnim mehaničkim i biomehaničkim stimulusima, koji dovode do jačeg ili slabijeg rasta rožine, uz učestvovanje hormona rasta i citokina. Faktori rasta, među kojima i epidermalni faktor rasta, prolaze bazalnu membranu i vezuju se za receptore na *stratum basale* epidermisa (Zemljič, 2009). U bazalnoj membrani epidermisa jedan od ključnih proteina je laminin. On učestvuje u formiranju bazalne membrane sa drugim jedinjenjima i formira receptore za faktore rasta, citokine i druge medijatore. U toku akutnog laminitisa nastaje dezintegracija bazalne membrane epiderma, smanjuje se količina laminina i kolagena, i ova membrana gubi blisku vezu sa bazalnim slojem epiderma i udaljava se od epidermalnih lamela (Pollitt i Daradka, 1998). Radovi Pollitt-a i Daradka-e (1988) i Salamonsen-a (1994) detaljno objašnjavaju procese na mikronivou u oblasti papka. Salamonsen (1994) opisuje enzime iz grupe matriks-metaloproteinaza kao glavne remodelirajuće enzime epidermalnih ćelija. Proizvodnja i rast rožine su podržani od strane korijuma.

Krzno ili korijum (*corium*) daje osnovu epidermisu koji produkuje rožinu i snabdeva ga, preko svojih razgranatih krvnih sudova, hranljivim materijama. Postoji papilarni korijum, koji se nalazi ispod rožine u koronarnoj oblasti i na tabanu, i laminarni korijum koji je ispod rožine zida papka. Na peti je korijum modifikovan i formira digitalni jastuk (Blowey i sar., 2002). Zemljič (2009) ukazuje da se, za razliku od korijuma i germinativnog sloja epiderma, potkožno vezivno tkivo ne nalazi u svim delovima papka. Na onim delovima gde nema potkožnog vezivnog tkiva korijum je direktno vezan za kost i zato se ne pomera. Takve su oblasti u donjoj polovini rožine zida, na rubu i na vrhu prsta, kao i na gornjem abaksijalnom delu papka i na tabanskom delu. U abaksijalnom delu zida, oko pete, i na petnom delu tabana, rožina je prostije građe i mekša, zbog prisutnosti obilnog potkožnog vezivnog tkiva što omogućava fleksibilnost koraka (Zemljič, 2009).

Korijum se sastoji od bogate vaskularne mreže koja se završava u dermalnim papilama (bradavicama) vaskularnim završecima (vaskularnim klinovima) (Greenough, 1997). Vaskularni završeci se sastoje od glavne arterije i vene, koje se spajaju na vrhu papila kapilarnom mrežom. Takođe postoji nekoliko vaskularnih skretnica između arterije i vene (vaskularni šantovi). Ove skretnice mogu da se otvore tokom laminitisa, odnosno zapaljenja tkiva, i tako smanje snabdevanje krvlju do vrha vaskularnog završetka što ima nepovoljan efekat na stvaranje ćelija rožnatog tkiva (Greenough, 1997; Van Amstel i Shearer 2006). Epidermalni sloj iznad mesta vaskularnih klinova proizvodi rožne ćelije u obliku tubula (cevaste rožine). Intertubularna rožina se stvara između bradavica i povezuje cevastu rožinu (Budras i sar., 1996; Greenough, 1997).

2.3.3. Kruna papka (*limbus, corona*)

Kruna papka je jedan od bitnih segmenata rožne kapsule koja, zajedno sa epidermom i potkožnim vezivnim tkivom, čini živi deo papka. Kruna papka je tanka traka širine 1,5 cm, ima meku tubularnu građu rožine, koja se nalazi između rožne kapsule zida i kože iznad papka. Ponekad ovo tkivo može biti neobično grubo, naborano i tamnije boje u odnosu na kožu iznad krune. To zavisi od ishrane, zoohigijenskih uslova i načina držanja. Tkivo na kruni je bogato lipidima pa je moguće da su ove promene vezane za poremećaj metabolizma lipida (Zemljič, 2009).

.

2.3.4. Krunski rub (*periopla*)

Rožnato tkivo periople prekriva korijum koji se nalazi ispod spoja kože i rožnatog tkiva i širi se do zadnjeg dela papka da bi prešlo u rožnato tkivo pete. Ova tanka traka (periopla) je širine 1,5 cm, ima meku tubularnu građu rožine i nalazi se između rožne kapsule zida i kože iznad papka (Zemljič, 2009). Kada se navlaži, periopla upija vodu i postaje bela (Zemljič, 2009). Garbarino (2004) je opisao perioplu kao mekše rožnato tkivo koje se nalazi odmah ispod krunice na mestu spajanja kože i rožnatog tkiva (odgovara

ljudskoj kutikuli). Na zadnjem delu stopala periopla se postepeno širi i postaje rožnato tkivo pete.

2.3.5. Zid papka (*paries ungulae*)

Rožnato tkivo zida nastaje u oblasti koronarnog korijuma i nalazi se između periople korijuma i senzitivne lamine (Van Amstel i Shearer, 2006). Kapsula rožnatog tkiva papka se sastoji od zida koji može da se podeli na abaksijalni (ili spoljašnji) i aksijalni (ili unutrašnji). Abaksijalni zid se dalje deli na leđnu (dorzalnu ili prednju) i bočnu (abaksijalnu) stranu. Zid je razgraničen od pete na abaksijalnoj strani papka abaksijalnim žlebom (Garbarino, 2004; Van Amstel i Shearer 2006).

2.3.6. Taban (*solea*)

Taban je deo rožne kapsule koji se nalazi sa donje strane, to jest na tabanskom delu papka. Proizvodi ga korijum koji se nalazi ispod rožine u tom delu i u kome nema lamina. Spoj rožine zida i rožine tabana se vidi i naziva se bela linija. Prosečna debljina rožine tabana je 5-7 mm u perifernom, a 15 mm u centralnom delu tabana (Zemljič 2009). Van Amstel i Shearer (2001, 2006) navode da je tanka debljina rožine na tabanima papaka sve češća kod krava u intenzivnom držanju. Mala debljina rožine tabana je posledica povećanog habanja i trošenja rožine. Uzrok ovome leži u povećanoj vlažnosti papaka usled vlažnih podova. Vlažna rožina je manje otporna na habanje, naročito u zatvorenom tipu držanja na betonu. Primećeno je da tanku debljinu rožine tabana imaju junice koje boluju od subakutnog laminitisa, čak i pre teljenja (Van Amstel i Shearer 2001 i 2006).

2.3.7. Peta papka (*pulvinum*)

Peta papka, gledana sa zadnje strane, izgleda kao meka, zaobljena, elastična masa slična gumi. Rožnate papile i mali tubuli su razbacani u matriksu ovog tkiva i mnogo su redi nego u ostalom delu rožnatog tkiva papka, što čini ovaj deo papka mnogo mekšim

(Zemljič 2009). Deo sa mekom rožinom koji se nalazi na zadnjem delu papka nastavlja se na perioplu. Mekoća pete omogućava veći stepen ekspanzije tkivima u stopalu (naročito digitalnim jastučućima) pri opterećenju papka pri hodu (Van Amstel i Shearer, 2006; Zemljič, 2009).

2.3.8. Bela linija (*linea alba*)

Bela linija je specijalizovana vrsta meke rožine koju proizvodi krzno u predelu spoja rožine zida i rožine tabana. Ona predstavlja osetljivu i nestabilnu strukturnu vezu između rožine tabana i rožine zida papka. Bela linija povezuje dve rožne strukture koje imaju različito poreklo i različita biomehanička svojstva. Sastoji se od veoma meke rožine koja ima samo 20% tvrdoće rožine zida i osetljiva je na različite spoljne uticaje (Vermunt i Greenough, 1995; Garbarino, 2004). Postoje dve vrste oštećenja bele linije. Jedna je posledica direktnih mehaničkih uticaja spolja, a druga slabljenja bele linije pod uticajem neinflamatornih degenerativnih procesa, pa onda nadovezivanja spoljašnjih uticaja. Bela linija omogućava pokretljivost između zida i tabana tokom kretanja krave, osetljiva je oblast i predstavlja slabu tačku papaka. Mekša je i najmanje otporna na prodor stranog tela i infekcije (Zemljič 2009).

2.3.9. Anatomske strukture koje drže papak unutar rožine

Poznate su dve vrste anatomske strukture koje drže treću falangu prsta unutar rožine i imaju ulogu u prenošenju telesne mase. To su suspenzorni i potporni sistem papka. Oba sistema zavise u znatnoj meri od razvijenosti i količine kolagenih vlakana u tom području. Osetljivi su na uticaj telesnih enzima koji mogu da budu prisutni u ovoj oblasti (Zemljič 2009).

2.3.9.1. Suspenzorni aparat papka

Goveda imaju suspenzorni aparat na vrhovima ekstremiteta i zato se navodi da ona stoje u svojim nogama, a ne na njima (Garbarino, 2004). Suspenzorni aparat papka se sastoji od kolagenih vlakana koja se nalaze vezana za bazalnu membranu, izlaze iz papka između dermalnih lamela i sa druge strane se vežu za koštanu masu treće falange prsta. Ovaj sistem je zadužen za prenošenje telesne mase sa papka na rožinu i on drži falangu prsta u čauri papka (Westerfeld i sar., 2000). Treća falanga je učvršćena u kapsuli rožnatog tkiva papka laminarnim korijumom i nizom snopova kolagenih vlakana koji se pružaju od zone njihovog postavljanja na površinu kosti P3 do bazalne membrane epidermisa (demarkaciona linija korijuma i epiderma). Rezultat je da P3 visi u kapsuli papka i težina se prenosi na zid kapsule papka (Garbarino, 2004).

2.3.9.2. Potporni sistem papka

Ovaj anatomski termin označava prstni retinakulum i masne jastučice koji ga okružuju i omogućavaju prenošenje dinamičkih sila unutar papka. Ove strukture, koje se nalaze u unutrašnjosti papka, čine: solearni korijum, vezivno tkivo i digitalni jastuk. Kruna papka i tampon zona (zona između zadnje strane zida i pete) imaju ispod sebe ceo sistem masnih naslaga koje su tako organizovane da služe funkciji papka (Zemljič, 2009). Razvijen sistem venskih sudova u ovom delu omogućava kretanje krvi iz prsta, to jest papka, nazad u sistemsku cirkulaciju. Na taj način omogućuje se da se iz krvnih sudova papka vraća nazad venska krv siromašna hranljivim materijama i metabolitima, a na to veoma utiče i kretanje životinje koje vrši kompresiju ovih krvnih sudova i ubrzava cirkulaciju u regionu papka. Sve ovo govori o važnosti kretanja krava, koje je u intenzivnom držanju vrlo redukovano (Zemljič, 2009).

Tabanski (digitalni) jastučić se nalazi neposredno ispod pete sa tankim delom koji se proteže napred ispod papka. Digitalni jastuk se sastoji od rastresitog vezivnog tkiva i različite količine masnog tkiva i u obliku je tri paralelna cilindra koji imaju ulogu u

amortizaciji udara, odnosno pritiska prilikom hoda, štiteći tako korijum i omogućavajući vrlo ograničeno kretanje treće falange u regionu pete (Garbarino, 2004; Greenough, 2007). Za razliku od konja, gde kopitna kost maksimalno visi unutar kopita, kod goveda je telesna masa dodatno raspoređena na taban i petu. Zato je velika uloga jastučića koji apsorbiraju silu udara prilikom hoda, ali i omogućavaju pokretljivost papčane kosti (P3) prema rožini papka (Kos i sar., 2006). Kod goveda je lamelarno područje zida papka mnogo manje nego kod kopita konja, a mogućnost kapaciteta nosivosti suspenzornog aparata mnogo niža (Westerfeld i sar., 2000). To znači da peta goveda mora osigurati proporcionalno mnogo više amortizacije uz pomoć jastučića, te je stoga logično da stepen kompresije tkiva u tabanu i peti, ispod papčane kosti, ne određuje samo suspenzorni aparat već i pravilno funkcioniranje potpornih struktura, odnosno jastučića (Kos i sar., 2006). Uticaj starosti na strukturu jastučića su proučavali Raber i Scheeder (2002). Ovi autori navode da su kod junica jastučići papka građeni od labavog vezivnog tkiva, dok se kod starijih krava povećava količina masnog tkiva koje sadrži veliku količinu nezasićenih masnih kiselina i što je veća njihova količina, to je masno tkivo mekše.

2.3.10. Kost

Najvažnija kost u stopalu je papčana kost, odnosno treća falanga prsta (P3). Korijum čvrsto prijanja uz ovu kost i preko lamina povezuje papčanu kost i rožinu zida papka. Lamine su najbrojnije na prednjim i spoljnim delovima zida papka, tako da se prilikom hodanja papci najviše šire na petnim i unutrašnjim delovima. Prilikom hodanja papčana kost najveću silu prenosi na taban, petu i unutrašnju stranu papka. Ovo je izraženije u spoljašnjem papku kojeg opterećuje veća telesna masa od unutrašnjeg. Tačka pritiska P3 na taban papka je najčešće mesto solarne ulceracije (Greenough, 2007; Zemljič, 2009).

2.4. Najznačajniji predisponirajući faktori šepavosti

Kod primiparnih krava neke bolesti se češće javljaju (čir papka, laminitis) tako da one nose veći rizik za pojavu šepavosti od ostalih grla na farmi (Albani, 1995). Međutim, i povećanje pariteta (broj laktacija) takođe može biti uzrok češćem ispoljavanju šepavosti (Groehn i sar., 1992). Osim toga krave kod kojih su se već javljale lezije papaka imaju veći rizik da i u sledećoj laktaciji ispolje šepavost (Hirst i sar., 2002). Starije krave imaju veću telesnu masu, i samim tim veće opterećenje na nogama, pa prema Ruster-Holzovoj teoriji, koju navode Lisher i Ossent (2001), veća telesna masa doprinosi etiologiji čira papka, odnosno šepavosti. Jedan od važnih predisponirajućih faktora je dugo stajanje na betonu (Bergsten i Frank, 1996). Papci su posebno osetljivi na oštećenja prilikom porođaja i na početku laktacije (Webster, 2002). Mekoća poda kojim se kreću goveda je vrlo bitna. Od značajnijih uticaja životne sredine na pojavu šepavosti, u naučnoj literaturi, navode se: vrsta i kvalitet poda, vrsta i količina prostirke, mogućnost korišćenja ispusta, higijenski uslovi u stajama, a naročito vlažnost i klizavost poda (Vermunt i Greenough, 1994a; Murray i sar., 1996; Dippel i sar., 2009). U istraživanjima Vermunt-a i Greenough-a, (1994) i Sanders-a i sar. (2009) takođe se potencira pravovremena korekcija papaka i tretiranje obolelih životinja u inicijalnoj fazi različitih oblika šepavosti, radi smanjenja gubitaka u proizvodnji.

Može se reći da na pojavu šepavosti utiču brojni unutrašnji i spoljašnji faktori rizika. Unutrašnji faktori rizika se ne mogu izbeći. Oni uključuju sezonu, fazu graviditeta i laktacije (Green i sar., 2002), prethodne bolesti (Alban i sar., 1996; Hirst i sar., 2002) i paritet (Hirst i sar., 2002; Potzsch i sar., 2003). U unutrašnje rizike spada i genetski rizik za razvoj lezija (Boettcher i sar., 1998; Koenig i sar., 2005). Prema novijim podacima iz naučne literature (Hristov i sar., 2011), postoji šest ključnih spoljašnjih kompleksnih faktora rizika, u vezi sa pojavom šepavosti, koje treba uzeti u razmatranje pri pokušaju da se smanji njena pojava kod krava:

- komfor krava (omogućen maksimalni period ležanja, udobne površine ležišta, odgovarajuće površine za kretanje i stajanje),

- higijena krava (suve površine, površine bez fecesa i urina, odgovarajuća biosigurnost stada),
- socijalno i fizičko integrisanje junica i zasušenih krava,
- kretanje krava na farmi (dobri putevi oko zgrada, ka izmužištu, ka pašnjaku, pri ishrani),
- ishrana (makronutrienti, mikroelementi) i
- odgovarajuće preventivno skraćivanje rožine papaka.

Ako se imaju u vidu navedeni literaturni podaci, još uvek smo daleko od razumevanja šepavosti u celosti. Veliki broj faktora rizika, koji su identifikovani kroz posmatranje i statističke analize, nisu istraženi u eksperimentalnim studijama (kliničkim ispitivanjima ili u laboratoriji). Produženo stajanje je povezano sa prisustvom ulkusa (Cook i sar., 2004), kao i sa povećanjem broja lezija na stopalima i broja slučajeva šepavosti (Sing i sar., 1993b; Lenard i sar., 1994). Odmor je važan oblik ponašanja za sve sisare (Tobler, 1995). Kada su krave sprečene da ispoljavaju ovaj oblik ponašanja u punom obimu, dolazi do fiziološkog stresa (Ladevig i Smidt, 1989; Munksgaard i Simonsen, 1995; Fišer i sar., 2002). Ako ovakvi uslovi traju duže vreme dolazi do hroničnog stresa koji predisponira javljanje nekih bolesti (Metli i Johnson, 1993). Prenatrpanost životinja u stajama može smanjiti vreme ležanja celog stada (Vierenga i Hopster 1990; Leonard i sar., 1996; Fregonesi i sar., 2007a) ili se može odraziti samo na submisivne životinje (Viegenga i Hopster, 1990). Toplotni stres, takođe, može da dovede do toga da krave provedu manji broj sati u ležanju i odmoru (Cook i sar., 2007). Način ishrane životinja utiče na raspodelu i dužinu vremena ležanja krava u toku dana (De Vries i Veerkamp, 2000).

Beton je uvek prisutan u svim savremenim oblicima farmskog držanja goveda. Ako su životinje smeštene na betonskoj podlozi papak je izložen većem pritisku, posebno određena područja na njemu (Van der Tol i sar., 2002). Ovaj pritisak stimuliše proizvodnju rožine i papak postaje veći, što dovodi do asimetrije papaka. Spoljašnji papak na zadnjoj nozi je više stimulisan na rast i, kao posledica toga, on postaje veći i nosi veći teret, što opet stimuliše veći rast rožine. Može se reći da krave na čvrstoj podlozi ulaze u jedan začarani krug povećanog pritiska na papak, što dovodi do povećane produkcije rožine i povećanja papka i posledično povećanje pritiska na njega. Loš kvalitet poda podrazumeva površine

koje su: previše glatke (dovode do klizanja), suviše grube (dovode do habanja papčane rožine) i suviše neujednačenog materijala (dovodi do mrvljenja i prisustva kamenčića koji mogu oštetiti papak, a naročito predeo bele linije). Glatke podne površine dovode do otežanog i nesigurnog kretanja krava (Faull i sar., 1996). Posledica toga su nefiziološki stavovi nogu i tela, kao i česte povrede lokomotornog aparata.

2.5. Uzroci šepavosti

Etiologija hromosti je multifaktorijalna i kompleksna. Faktori koji utiču na pojavu lezija papaka i ispoljavanje hromosti su: greške pri obradi papaka (Menson i Leaver, 1988), kvalitet prostirke (Webster, 2001), dizajn i veličina ležišta (Espeio i Endres, 2007), kvalitet površina za hodanje (Faull i sar., 1996), pristup pašnjaku (Hernandez-Mendo i sar., 2007), socijalni status (Galindo i Broom, 2002) i predisponirajuća fiziološka faza organizma kao što su porođaj i laktacija (Knott i sar., 2004). Snažan je i uticaj ishrane koji navode Menson i Leaver (1988).

Definisana su četiri glavna faktora koji predstavljaju „okidače“ za razvoj lezija papaka. Prvo, ishrana je značajan faktor zato što utiče na kvalitet rožine, unošenjem različitih mikroelemenata i vitamina, kao što je biotin (Tomlinson i sar., 2004), ili preko, ishranom izazvane, subakutne acidoze buraga (Cook i sar., 2004a; Thoefner i sar., 2004). Drugi uzrok mogu biti hormonske promene u vreme teljenja (Webster, 2001; Tarlton i sar., 2002), koje su povezane sa neinflamatornim promenama u vezivnom tkivu korijuma papaka i koje dovode do aktiviranja određenih supstanci (kao na primer želatino-proteaze). Treći okidač-faktor je spoljna trauma koja može da dovede do traumatskih povreda papaka (Chesterton i sar., 1989) ili smanjenje gustine solearnog (tabanskog) dela rožine usled prekomernog habanja (Shearer i sar., 1996). Pored toga, kao četvrti faktor, navodi se inficiranje različitim mikroorganizmima kao što su *Fusobacterium necrophorum* i nekoliko vrsta *Treponema*, koje izazivaju infektivne lezije papaka (Greenough, 1997).

Svi ovi faktori mogu biti pokretači razvoja lezija na papcima i samim tim uzročnici šepavosti. Veliku ulogu u zaštiti od njihovog uticaja imaju dobri uslovi životne sredine u kojima goveda borave. Rezultati istraživanja govore da je za razvoj lezija papaka

važna uloga interakcije između životinje, njene ishrane i životne sredine u kojoj se ona nalazi (Bergsten i Frank, 1996). Isti autori su utvrdili da je pojava solearnog čira češća kod junica koje leže na tvrdoj podlozi, i čija je ishrana bogata ugljenim hidratima tokom peripartalnog perioda, ali ne i tokom graviditeta. Ovi, ali i drugi autori (Livesey i sar., 1998; Webster, 2001), su utvrdili da su lezije papaka češće kod oteljenih junica koje se drže slobodno, u odnosu na junice koje su vezane i na podlozi sa slamom, kao i kod onih koje su hranjene vlažnom ishranom (manje od 25% suve materije). Nekoliko naučnih studija je pokazalo da je manji procenat šepavosti u stadima sa vezanim držanjem u poređenju sa slobodnim držanjem krava (Wells i sar., 1993; Bergsten i Herlin, 1996; Cook, 2003; Sogstad i sar., 2005), a najveća stopa šepavosti se javlja kod slobodnog držanja bez ispaše i ispusta. Ovo sugerise da pri slobodnom držanju postoje nepovoljni uslovi životne sredine koji su od značaja za epidemiologiju hromosti, kao i značajno veću, u odnosu na druge sisteme, izloženost papaka betonskim podovima. Karakteristične su velike varijacije u rezultatima različitih ispitivanja šepavosti u okviru svakog sistema držanja. Svako smanjenje vremena ležanja po danu (Leonard i sar., 1996), povećanje ukupnog vremena stajanja (Greenough i Vermunt, 1991; Singh i sar., 1993a) i kretanje po grubim i neravnim podovima (Chesterton i sar., 1989) ima negativan uticaj na papke goveda. Problemi šepavosti su, u ovim slučajevima, rezultat činjenice da su krave zatvorene u objektima i da je broj krava, po jedinici površine, u stajama veliki. U ovakvim sistemima krave provedu ceo svoj život krećući se samo po betonu, sa ograničenom slobodom kretanja (Greenough, 2007).

2.6. Najčešće bolesti koje izazivaju šepavost

Mlečne krave, usled stresnih uslova proizvodnje, izložene su riziku od bolesti papaka karakterističnih za intenzivnu proizvodnju (Noordhuizen, 1998), što može dovesti do bolnih stanja pa i uginuća životinje. Lezije papaka (bilo u interdigitalnom ili digitalnom delu kože, ili na samoj rožini) u većini slučajeva uzrokuju bolnu šepavost (Murray i sar., 1996). Neke od ovih lezija, na interdigitalnom i digitalnom delu kože, iako mogu da budu infektivne i da izazivaju bol, traju kraće vreme ako se pravilno tretiraju (Whay i sar., 1998).

Nasuprot njima, neke lezije rožine papaka (na primer solearni ulkus) uglavnom dugo traju, čak i ako se tretiraju (Lischer i Ossent, 2000), a utiču na životinje i nakon nestanka samih promena (Whay i sar., 1998). Prevalenca šepavosti se može kvantifikovati pomoću sistema bodovanja kretanja (sistema ocenjivanja hoda i utvrđivanja šepavosti). Procenjuje se da je u 90% slučajeva hromost uzrokovana upalom ili povredom papka i kože digitalnog dela ekstremiteta (Webster, 1987; O' Calaghan, 2002).

Etiopatogeneza oboljenja lokomotornog aparata je uglavnom kompleksne prirode i obuhvata više faktora od kojih su se mnogi javili tek sa razvojem intenzivne proizvodnje (Hristov, 2002). Postoji više različitih bolesti u vezi sa papcima, ali se sve one mogu podeliti u tri grupe: infektivne digitalne bolesti, laminitis sa posledičnim lezijama papka, i lezije prouzrokovane zbog telesne mase ili traume (Guard, 2000). Ova klasifikacija je dobar i koristan okvir za pristup problemu hromosti na nivou stada. Danas se smatra da bolesti papaka obuhvataju: infektivne bolesti papaka, bolesti interdigitalnog prostora i rožine papka i, kao poseban problem, pojavu kočine, tj. laminitisa (Kos, 2009).

Greenough i sar. (1981) klasifikuju bolesti distalnih delova ekstremiteta u dve grupe:

- a) bolesti kože i subkutisa digitalne regije (digitalni i interdigitalni dermatitis, interdigitalna nekrobaciloza, verukozni dermatitis, hiperplazije interdigitalne kože i povrede) i
- b) bolesti lamine rožine (lezije rožine, solearni čir, traumatski pododermatitis, bolesti bele linije i erozije pete).

Kao najčešća oboljenja papaka Holzhauer i sar. (2008) navode sledeće bolesti: digitalni dermatitis, solearna krvarenja, solearni čir, hronični laminitis, bolest bele linije, interdigitalnu hiperplaziju i interdigitalnu flegmonu.

2.6.1. Interdigitalna flegmona

Interdigitalna flegmona (phlegmona interdigitalis, trulež papaka, panaricijum) je akutna ili subakutna nekrotična infekcija koja započinje lezijama kože između papaka. Ovo je bolest tkiva nogu blizu papaka, posebno između prstiju. Flegmona je difuzna gnojna

upala vezivnog tkiva i najčešći njen izazivač je obligatna bakterija *Fusobacterium necrophorum* i javlja se sporadično (Kos, 2009). Praćena je jakim otokom na sredini kičične regije, neposredno iznad interdigitalnog prostora. Znatno je opasnija od apscesa, jer zbog nedostatka demarkacione linije nema sprečavanja širenja gnoja (Deryek i Walker, 1998; Dermirkan i sar., 1999). Flegmona uzrokuje poremećaj opšteg stanja, kao i difuzni otok koji je bolan, temperiran i tvrdo testaste konzistencije. Za razliku od apscesa, flegmona fluktuiru, jer se tečnost i korpuskularni elementi nalaze unutar vezivnog tkiva (Čengić i sar., 2010). Ova bolest obuhvata 15% svih lečenih hromosti goveda jer se razvija i u ekstremno vlažnim, kao i u suvim uslovima držanja, a odgovara joj i prostirka od slame (Kos, 2009)

2.6.2. Interdigitalni dermatitis

Interdigitalni dermatitis (dermatitis interdigitalis) predstavlja bakterijsku upalu interdigitalnog epidermalnog sloja pete i kože između dva prsta nogu krava, uzrokovanu mešanim infekcijama sa dominacijom bakterije *Dichelobacter nodosus* (Basset i sar., 1990). Bolest je najčešće akutnog toka, površne upale i bez opštih kliničkih simptoma. Vlažna upala kože između prstiju i prateći neprijatan miris su početne faze ove bolesti, a kasnije se ova upala može proširiti i na rožinu pete papaka. Bolest zahvata podjednako i prednje i zadnje ekstremitete (Blowey i Sharp, 1988; Basset i sar., 1990). Usko je povezana sa visokim procentom vlage, toplom klimom i slabijim higijenskim uslovima držanja. S obzirom da razvoj bolesti nije dramatičan, može da pređe u hroničan tok, pa upalno mesto poprima izgled hiperkeratoze što se na kraju može manifestovati pojavom interdigitalne hiperplazije. U hroničnim slučajevima zahvaćena je i rožina papka i može izazvati eroziju rožne pete (Blowey i Sharp, 1988; Basset i sar., 1990).

2.6.3. Digitalni dermatitis

Digitalni dermatitis (Dermatitis digitalis, Mortelarova bolest) je zarazno zapaljenje epiderma proksimalno od krunskog ruba i međupapčanog prostora. Prijemčive su sve

kategorije goveda ali najčešće oboljevaju junice odmah po ulasku u proizvodnu grupu, a morbiditet može ići i do 90% (Kos, 2009). U najvećem broju slučajeva javlja se u uslovima slobodnog držanja krava i to najčešće na zadnjim ekstremitetima. Razlikuju se erozivne i proliferativne lezije (Kos, 2009).

Digitalni dermatitis je važan problem dobrobiti životinja, a prouzrokuje i velike ekonomske gubitke (Hernandez i sar., 2002). Može se reći da je digitalni dermatitis multikauzalno oboljenje koje izazivaju *Spirochetæ* u mešanoj infekciji sa drugim bakterijama i virusima. Obično je prisutno zapaljenje tkiva sa ograničenom tankom belom epitelnom granicom, a na tom mestu je dlaka često nakostrešena. Lezije su veoma bolne i mogu uzrokovati osrednje do jako šepanje (Read i Walker, 1998). Oko 30% krava u Holandiji, koje su u laktaciji i koje se drže slobodno na betonskim podovima, boluju od digitalnog dermatitisa (Somers i sar., 2003). Visoka prevalenca ove bolesti je utvrđena i u drugim zemljama (Murray i sar., 1996; Rodrigues-Lainz i sar., 1996; Wells i sar., 1999). Obolele krave često imaju bolove i nelagodnost pri hodu, tako da je normalna lokomocija poremećena. Veoma važan faktor u etiologiji bolesti je kvalitet i higijena smeštaja. Loše zdravstveno stanje papaka i poremećeno kretanje su često u vezi sa nepovoljnim higijenskim uslovima (vlažni, klizavi i tvrdi betonski podovi) i lošim smeštajnim ambijentom (mali boksovi, tesna ležišta, nedovoljno prostirke) na farmama (Bergsten i Mülling, 2004).

2.6.4. Čir tabana

Čir tabana (pododermatitis circumscripta, ulcus soleae, rusterholzov čir) je cirkumskriptni pododermatitis koji nastaje zbog nekroze korijuma u tabanskom delu, i to više aksijalno, na prelazu tabana u petni deo. U početnoj fazi bolest je aseptične prirode, a kasnije, zbog komplikacija sa bakterijskom infekcijom, poprima oblik gnojno-nekrotičnog pododermatitisa (Kos, 2009). Primarni uzrok čira papka je kompresija korijuma (uklještenost) između papčane kosti i rožine tabana. Ova kompresija izaziva krvarenje, mešanje krvi sa novonastalom rožinom i proizvodnju rožine lošijeg kvaliteta (Blowey, 2002). Nekada je kompresija toliko jaka i nanosi velika oštećenja korijuma, tako da rožna

formacija bude u potpunosti prekinuta i dolazi do stvaranja “rupe” na oštećenom delu papka. Blowey, (2002) navodi i to da je papčana kost suspendovana u papku pomoću laminarnog korijuma, pa se ta suspenzija gubi kod laminitisa i papčana kost tone ka tabanu i dodatno pojačava pritisak („štibanje“).

Čir papka dugo traje, čak i ako se leči (Lischer i Ossent, 2000) i ostavlja posledice na produktivnost životinje i posle prestanka same bolesti (Whai i sar., 1998). Spada u najčešće uzroke hromosti krava (Murray i sar., 1996), a njegov značaj kao uzročnika hromosti je povećan u poslednjih nekoliko decenija (Lischer i Ossent, 2001). Kossaibati i Esslemont (1997) smatraju da je čir papka najvažnija bolest papaka u smislu finansijskih gubitaka. Lischer i Ossent (2001) zaključuju da se čir papka javlja 1 do 3 meseca nakon teljenja. Ako se ima u vidu da je prosečan rast rožine 4 do 5 mm mesečno (Vermunt i Greenough, 1995), uz prosečnu debljinu tabanske rožine od 5 do 10 mm, može se zaključiti da je inicijalno oštećenje nastalo u vreme teljenja (Holzhauer i sar., 2008).

Zbog visoke stope recidiva ove bolesti i komplikacija u vidu tendosinovitisa i artritisa veliki broj krava se prerano škartira iz proizvodnog zapata (Kossaibati i Esslemont, 1997; Manske i sar., 2002). Čir papka se najčešće javlja na spoljašnjim papcima zadnjih nogu (Lischer i Ossent, 2002; Fidler i sar., 2004). U radu Holzhauera i sar. (2008) pominje se Rusterholtz kao prvi autor koji je 1920. godine opisao ovu bolest, dok su kasnije opisani genetski, unutrašnji i spoljašnji faktori koji utiču na pojavu čira papka (Nilson, 1963; Peterse, 1980; Nuss i Maierl, 2004). Skoriji opis patogeneze bolesti su dali Ossent i Lischer (1998) koji opisuju proces propadanja (“potapanja”) treće falange i izazivanja trauma solearnog korijuma.

Razlika u prevalenci čira papka je velika i varira od 3 do 28%, pa i vise, u zavisnosti od rase, države, nivoa proizvodnje mleka, načina upravljanja farmom, ishrane, pa i od vrste i načina ispitivanja (Peterse, 1980; Enevoldsen i sar., 1991; Smiths i sar., 1992; Manske i sar., 2002; Somers i sar., 2003; Sogstad i sar., 2005). Do početka osamdesetih godina prošlog veka čir papka je najčešće dijagnostifikovan kod starijih krava (Smedegaard, 1964). Novija istraživanja su pokazala da se ova bolest sve češće javlja kod junica i mladih krava (Enevoldsen i sar., 1991a; Log i sar., 1994; Whay i sar., 1997). Lucei i sar. (1986) i Collick i sar. (1989) su ukazali na to da čir papka ima veliki uticaj na

reproduktivne performanse krava. Razvoj bolesti od početka ukazuje na jaku bolnost koja prouzrokuje smanjenje konzumacije hrane a samim tim i pad mlečnosti za 5-20%, a kod tovnih goveda prirast se smanjuje za 10-15 kg mesečno (Tadić i Milosavljević, 1991).

2.6.5. Bolest bele linije

Rožina bele linije (*ablatio lineae albae*) može imati slabiji kvalitet pod uticajem lošeg smeštaja, slabije ishrane i teljenja (Blowey i sar., 2002a). U ovom radu je iznet i podatak da ovako oslabljena oblast bele linije postaje osetljiva i manje otporna, tako da je lako oštećuju mehanički i biološki faktori iz spoljne sredine. Bakterije mogu uzrokovati stvaranje gnojnog apscesa i gnojnu upalu sa tendencijom širenja. Sve ovo uzrokuje bolnost zahvaćenog regiona i posledičnu šepavost (Blowey i sar., 2002a). Bolest bele linije predstavlja traumatsku leziju papka na mestu spoja lamina rožnog zida i lamina korijuma papka i najčešće je u pitanju zapaljenje septične (retko aseptične) prirode (Tadić i Milosavljević, 1991). Ovu bolest karakteriše razdvajanje fibrinozne veze tabana i zida papka u beloj liniji, pri čemu taj prostor ispunjuju gnojem, a najčešće se javlja na lateralnim papcima zadnjeg ekstremiteta. (Tadić i Milosavljević, 1991). Glavni predisponirajući faktori u razvoju bolesti bele linije i erozije pete su predugo hodanje i stajanje na čvrstoj podlozi, kao i vlažni i prljavi papci, kada dolazi do omekšavanja rožine (Bargai i Levin, 1993; Smilie i sar., 1996; Smilie i Hoblet, 1999).

2.6.6. Interdigitalna hiperplazija

Interdigitalna hiperplazija (međupapčani žulj, *hyperplasia interdigitalis*, fibroma) je lokalno upalno bujanje kože i potkožnog tkiva sa pojavom otoka u interdigitalnom prostoru. Ova vezivno-tkivna tvorevina je različite dužine i volumena, a smeštena je sa dorzalne strane u sredini međupapčanog prostora. U međupapčanom delu vidljivo je bujanje vezivnog tkiva veličine palca, koje može da bude obraslo dlakom i crvenkaste je boje (Kos, 2009). Najčešće se javlja kod crno-belih goveda a ređe kod simentalaca.

2.6.7. Laminitis

Laminitis (kočina papka, pododermatitis aseptica diffusa) je akutno, subakutno ili hronično difuzno aseptično zapaljenje tabanskog i zidnog papčanog korijuma (Murray i sar., 1996). Laminitis je upala lamina i papila unutar papka. Ovi slojevi tkiva su organizovani u naborima omogućavajući tako amortizaciju udara papka o tlo prilikom hoda. Još jedna važna funkcija ovih tkiva je proizvodnja rožnatog tkiva zida i tabana. Svi faktori koji remete protok krvi u lamine i papile, dovode do oštećenja ovih tkiva, smanjuju njihovu sposobnost da amortizuju udar i remete proizvodnju visokokvalitetne rožine. Postoje tri oblika laminitisa: akutni, hronični i supklinički. Iako su faktori ishrane odavno prepoznati kao prouzrokovatori laminitisa (Livesei i Fleming, 1984; Peterse i sar., 1984; Manson i Leaver, 1989), faktori životne sredine i tehnološki proces proizvodnje takođe mogu odigrati važnu ulogu u razvoju ove bolesti. Od akutnog oblika obolevaju uglavnom mlađa goveda (2-3 godine starosti), dok starija goveda obole uglavnom od hroničnog i vrlo često recidivirajućeg oblika bolesti (Murray i sar., 1996).

U patogenezi laminitisa primećeno je da se prve promene javljaju na dermo-epidermalnoj vezi, počevši od molekularnih promena pa sve do strukturalnih i funkcionalnih smetnji (Tarlton i Webster, 2000). Od strane dermisa aktiviraju se matriks-metaloproteinaze koje dovode do degradacije kolagena. Aktiviraju se i faktori rasta i nekroze, a sve dovodi do molekularnih i strukturalnih promena u bazalnoj membrani epidermisa i promena u zidovima kapilara lamelarnog korijuma. Promene na epidermalnom delu smatraju se sekundarnim, a te promene podrazumevaju poremećeno snabdevanje hranjivim materijama i promene u metabolizmu i diferencijaciji epidermisa (Tarlton i Webster, 2000; Kos i sar., 2006). Lezije na tabanu papka, koje su posledica laminitisa, uglavnom se opisuju kao krvarenje u rožinu tabana papka (imbibicija tabana), dvostruki taban (*solea duplex*), ulkus srednjeg i nokatnog dela tabana, kao i odvajanje bele linije sa pojavom spuštenog tabana (Kos i sar., 2006). Laminitis ima multifaktorijalnu etiologiju i na njegovu pojavu i razvoj mogu da utiču starost, teljenje, paritet, faza laktacije, nivo proizvodnje mleka, ishrana, ponašanje životinje, sezona, obrezivanje papaka i reproduktivni

poremećaji (Greenough, 1985; Peterse, 1985; Vermunt i Greenough, 1995; Nocek, 1997; Svensson i Bergsten, 1997; Greenough i Vermunt, 1991).

Osim kliničkog, postoji i supklinički oblik laminitisa koji ne uzrokuje direktnu šepavost. Taj oblik karakteriše mekana, drobljiva, žućkasta rožina tabana, kao i pojava tragova krvarenja u rožini i duž bele linije. Ovakva klinička slika i definicija supkliničkog laminitisa postaje danas sve kontroverznija (Greenough i Weaver, 1996). Supklinički laminitis je najčešći oblik laminitisa kod krava (Nilsson, 1963; Greenough, 1985; Boosman i sar., 1991; Lischer i Ossent, 1994), i smatra se najvažnijim uzrokom šepavosti jer izaziva fizičke promene u papcima (Bradley i sar., 1989; Smilie i sar., 1996). Simptomatični znaci supkliničkog laminitisa su žuto prebojavanje rožine tabana, krvarenja u krznu i rožini tabana, odvajanje bele linije i erozija pete (Boosman i sar., 1991; Vermunt, 1992; Lischer i Ossent, 1994). Promene koje izaziva supklinički laminitis su zapaljenje koronarnog korijuma, kao i spuštanje i rotiranje distalne falange (Livesey i Fleming, 1984), stvaranje mekše rožine (Brandejsky i sar., 1994), pojava beličastog praha na rožini tabana, deformacija papka (Greenough i Vermunt, 1991), prerasli papci i dupli đon (Peterse, 1985). Supklinički laminitis se smatra glavnim predisponirajućim faktorom za razvoj čira papka, bolesti bele linije i erozije pete (Greenough, 1985; Bradley i sar., 1989; Smilie i sar., 1996).

Laminitis kod goveda je prvi opisao Nilson u svojoj doktorskoj tezi 1963. godine. On je temeljno opisao simptomatologiju i patologiju ove bolesti i ti opisi su i danas relevantni. Istakao je važnost oslobađanja histamina iz proteina hrane kao značajan faktor u nastanku laminitisa. Povišeni nivo endotoksina kod laminitisa i tromboza krvnih sudova korijuma papka su opisani u radovima Anderson-a i Bergman-a (1980). Greenough i Vermunt (1991) kao najčešći uzrok laminitisa navode visokoenergetsku ishranu mlečnih krava. Ovakva ishrana je od suštinske važnosti za održavanje visoke proizvodnje mleka, međutim, davanje velikih količina koncentrovane hrane u odsustvu kabaste hrane može da prouzrokuje smanjenje pH buraga što se smatra predisponirajućim faktorom za pojavu laminitisa (Brandejsky i sar., 1994). Žuta prebojenost i krvarenja na tabanu mogu biti rezultat serumske transudacije iz oštećenih krvnih sudova usled mehaničke traume nosećih površina papka (Vermunt, 1992; Smilie i sar., 1999; Bargai i Levin, 1993; Brandejskiy i sar., 1994).

Laminitis ne traje dugo (nekoliko nedelja uglavnom), ali problemi pri hodaњу se mogu produžiti zbog deformisanosti papaka. Ova bolest je jedan od vodećih uzroka šepavosti (Collick i sar., 1989; Frankena i sar., 1992; Ward, 1994; Bergsten i Herlin, 1996). Procene učestalosti šepavosti su u rasponu od 5,5 do 65% (Rasel i sar., 1982; Whitaker i sar., 1983; Ward, 1994; Murray i sar., 1996), ali laminitis može da bude prisutan i da ne pokazuje očigledne znake hromosti. Kod nekih autora procene broja krava pogođenih laminitisom su u rasponu od 60 do 90% (Mortensen i Hesselholt, 1982; Bradley i sar., 1989). Mnogi autori smatraju da je laminitis, a posebno supklinički laminitis, najvažniji problem zdravstvenog stanja papaka mlečnih goveda (Vermunt i Greenough, 1994b). Pad pH buraga sistemski dovodi do oštećenja zida krvnih sudova u papčanim laminama. Dolazi do unutrašnjih krvarenja, oticanja lamina i papila i jakih bolova (Nocek, 1997). Ova faza laminitisa je često povezana sa iznenadnom šepavošću.

Supklinički laminitis je najčešći oblik laminitisa u mlečnim stadima (Greenough, 1985; Bergsten, 1994), često ostaje neprimećen, jer pogođene životinje ne moraju pokazivati nikakve vidljive znake hromosti, ali se proizvodi rožina lošeg kvaliteta (Hendry i sar., 1997). Zid i taban papka postaju mekši i više skloni oštećenjima, a papčana kost može da počne da se odvaja od lamine i degenerisanih papila zida i tabana (Nocek, 1997). Znaci supkliničkog laminitisa uključuju žućkastu prebojenost rožine tabana, krvarenja i pojavu solearnog čira (Hendry i sar., 1997). Ako se ne leči, supklinički laminitis može dovesti do hroničnog laminitisa. Tokom ove faze javlja se progresivna degeneracija vaskularnog sistema i unutrašnjih struktura stopala, čiji su konačan ishod trajna oštećenja i hromost (Nocek, 1997).

Najnovija teza kod laminitisa konja, koja verovatno važi i za goveda, je da su enzimi (metaloproteinaze) uzročnici oštećenja bazalne membrane između epiderma i laminarnog korijuma. Ovo oštećenje dovodi do odvajanja epiderma i laminarnog korijuma (Pollitt, 1996). Webster (2000) navodi da krave smeštene na tvrdim (betonskim) podovima imaju znatno više lezija na tabanima od onih koje su smeštene na podovima sa slamom, nezavisno od ishrane. Posebno su na ovu bolest osetljive visoko mlečne krave u vreme teljenja. Bergsten i Frank (1996) iznose podatke da teljenja, životna sredina i uslovi držanja

pre teljenja imaju veliku ulogu u pojavi supkliničkog laminitisa. Oni takođe potvrđuju navode da tvrdi podovi povećavaju rizik za pojavu supkliničkog laminitisa.

Smatra se da na pojavu laminitisa utiče više faktora (Greenough, 2007). U faktore rizika mogu se ubrojiti: metabolički poremećaji (uključujući i subakutnu rumen acidozu), traume (uglavnom vezane za tvrde podove), komfor krava (produženo stajanje i smanjen protok krvi u papcima), stres (ekološki, psihološki i usled sistemskih bolesti) i genetska predispozicija. Može se reći da subakutna ruminalna acidoza predstavlja najvažniji i najčešći uzrok supkliničkog laminitisa, mada ni ostali faktori nisu zanemarljivi (Greenough, 2007). Dokazano je da postoji veza između kraćeg vremena ležanja krava i hromosti. Krava koja leži proizvodi više pljuvačke od krave koja stoji. Svaka krava proizvede 108 do 308 litara pljuvačke dnevno. U njoj se nalazi od 14 do 40 grama dinatrijum-fosfata i od 40 do 115 grama natrijum karbonata, a to su sastojci koji utiču na smanjenje ruminalne acidoze (Greenough, 2007). Zato svako smanjeno lučenje pljuvačke dovodi do povećanog rizika za nastanak acidoze. Produženo stajanje krave je uzrok povećanog pritiska u papcima i posledične ishemije i stvaranja hipoksičnih uslova u korijumu papka. Povećano stajanje uz malo kretanja smanjuje cirkulaciju u papcima i ishranu rožine. Proizvedena rožina tada je slabijeg kvaliteta. Lošija cirkulacija krvi dovodi do smanjene eliminacije toksina iz tkiva papaka. (Greenough, 2007).

Kos i sar., (2006) sumiraju istraživanja na temu laminitisa i zaključuju da je laminitis sistemska bolest koja se primarno javlja na papku zbog njegove morfologije. Oni naglašavaju tri kritične tačke u građi papaka: sistem vezivnog tkiva u suspenzornom aparatu, građu krvotoka papka i diferenciranje epidermalnih ćelija. Po njima će buduća istraživanja laminitisa biti usmerena na:

- prepoznavanje prvih znakova patogeneze i ranog stadijuma laminitisa pre pojave kliničkih znakova,
- učinak bioaktivnih molekula na krvotok korijuma i na molekule odgovorne za promene u vezivnom tkivu suspenzornog aparata, s obzirom na metabolizam goveda,
- vezu stres - poremećaj metabolizma - laminitis i

- reaktivne promene u epidermu, s posebnim osvrtom na smetnje u epidermalnoj diferencijaciji.

2.7. Odlike metabolizma visokomlečnih krava u graviditetu i laktaciji

Najkritičniji period za metabolizam visokoproduktivnih krava je prelaz iz perioda zasušenja u fazu rane laktacije (peripartalni period). Selekcija krava na proizvodnju mleka dovela je do višestrukog porasta mlečnosti u poslednjih nekoliko decenija. Mlečnost krava je kvantitativna genetska osobina, ali presudnu ulogu u ostvarivanju mlečnosti (količini proizvedenog mleka) imaju faktori spoljašnje sredine (Vidović, 1993; Cincović, 2013). U najznačajnije faktore spoljašnje sredine spadaju faktori ishrane i nege. Na početku laktacije značajno su povećane potrebe u hrani i energiji. Međutim, upravo u tom periodu krave ne mogu uneti dovoljne količine hrane koje su potrebne, usled čega se javlja negativan energetska bilans i metabolički stres (Coffey i sar., 2004). Promene u metabolizmu ugljenih hidrata i masti u peripartalnom periodu i u ranoj laktaciji su: povećanje glukoneogeneze, snižena koncentracija glukoze u krvi, smanjena potrošnja glukoze u perifernim tkivima, snižena upotreba acetata, povećana lipidna mobilizacija iz masnih depoa uz povišenu koncentraciju neesterifikovanih masnih kiselina (Đoković, 2010).

Stres se može definisati kao reakcija organizma na delovanje nadražaja iz spoljašnje ili unutrašnje sredine, koji nanose ili mogu naneti štetu organizmu. Negativni energetska bilans i metabolički stres sa sobom povlače poremećaj zdravlja i reproduktivnih sposobnosti krava i smanjenu dobrobit (Nielson, 1999; Collard i sar., 2000; Reist i sar., 2003). Stres koji nastaje kao posledica disbalansa energetskog metabolizma uz brojne endokrine, biohemijske, hematološke, imunološke i druge adaptacije naziva se metabolički stres. Partus i započinjanje laktacije je veoma naporan proces za organizam krava, pa je peripartalni period najkritičniji za njihovo zdravlje i produktivnost. Brojni poremećaji adaptacije mogu biti takvi da dovedu do bolesti ili trajnog pada produktivnosti čime se nanosi velika ekonomska šteta (Hristov i Bešlin, 1991; Cincović, 2013). Na početku laktacije značajno su povećane potrebe u hrani i energiji. Međutim, upravo u tom periodu, krave ne mogu uneti dovoljne količine hrane koje su potrebne, usled čega se javlja

negativan energetska bilans i metabolički stres. Smanjen unos hrane nastaje kao posledica adaptacije na početak laktacije. Ova pojava je posebno izražena kod visoko selekcionisanih krava holštajn-frizijske rase, s obzirom na to da je kod ovih krava naglašena potreba za održavanjem laktacije u odnosu na ostale potrebe organizma (Coffey i sar., 2004)

Koncentracija kortizola raste neposredno pred partus pa se u narednih 5-10 dana vraća na početne vrednosti (Goff i sar., 1989; Patel i sar., 1996). Povišena kortizolemija ima negativan uticaj na funkcionisanje imunih ćelija i odbrambene mehanizme pa se mogu javiti mastitis, metritis i upala papaka (Hristov i Bešlin, 1991; Forslund i sar., 2010). Imunosupresija je jedan od najvećih problema u peripartalnom periodu krava, koja se povezuje sa nastankom brojnih peripartalnih oboljenja i ranim isključenjem krava iz proizvodnje. Visoka koncentracija kortizola, promene u metabolizmu i povećana koncentracija neesterifikovanih masnih kiselina, zatim smanjena koncentracija glukoze i kalcijuma, oksidativno opterećenje organizma i negativni energetska bilans koji predstavljaju kompleks metaboličkog stresa kod krava, pojedinačno ili zajednički, utiču negativno na brojne imunološke funkcije u peripartalnom periodu krava (Hoebein i sar., 1999; Sordillo i sar., 2009).

Zbog homeoretskog delovanja hormona rasta, smanjene osetljivosti na insulin i nedovoljnog unosa hrane u peripartalnom periodu, posebno u ranoj laktaciji, dolazi do mobilizacije masti i porasta koncentracije neesterifikovanih masnih kiselina. Trošenje masnog depozita, posebno u površinskom potkožnom masnom tkivu, dovodi do promene u fenotipu krave i promeni njene telesne kondicije (Schroder i sar., 2006; Cincović, 2013).

2.8. Ekonomski gubici

Šepavost muznih krava je jedan od glavnih faktora ekonomskih gubitaka na farmama (Enting i sar., 1997; Kossaibati i Esslemont, 1997). U ove gubitke spadaju troškovi lečenja, smanjenje proizvodnje mleka, smanjenje plodnosti i povećan broj isključenja krava iz proizvodnje (Barkema i sar., 1994; Alban, 1995; Melendes i sar., 2003; Hernandez i sar., 2005).

Finansijski gubici uzrokovani hromošću mogu biti značajni. Postoje radovi koji pokazuju negativan efekat hromosti na reproduktivne performanse (Fourichon i sar., 2000), proizvodnju mleka (Fourichon i sar., 1999), odstranjivanja iz proizvodne grupe, kao i uticaj na pojavu drugih bolesti kao što su mastitis (Peeler i sar., 1994) i bolesti metabolizma (Enting i sar., 1997). Van Amstel i Shearer (2006) smatraju da je hromost jedna od najskupljih bolesti u stadu mlečnih krava. Na osnovu sprovedenih ispitivanja u Engleskoj zaključuje se da je šepavost goveda druga najskuplja bolest u mlekarstvu, odmah posle mastitisa (Kossaibati i Esslemont, 1997). Analize pokazuju da smanjenje količine i kvaliteta mleka veoma utiče na ekonomski gubitak kod pojave kliničke šepavosti (Enting i sar., 1997).

Brojni radovi su se bavili kvantifikovanjem efekta šepavosti na proizvodnju mleka. Jedno ispitivanje je pokazalo da je ukupno smanjenje količine mleka po laktaciji 360 kg (Green i sar., 2002). Hrome krave proizvedu 0,5 – 1,5 kg mleka manje po danu, od zdravih krava (Warnick i sar., 2001). Garbarino i sar. (2004) su konstatovali da hrome krave imaju 3,5 puta veće šanse za dužim ciklusom na jajnicima od krava kod kojih nije dijagnostikovana hromost. Pored toga, šepavost se navodi kao jedan od glavnih faktora isključenja krava iz proizvodnog ciklusa. Whitaker i sar. (2000) su vršili analizu škartiranja krava na 340 farmi u južnoj Engleskoj i ustanovili da u proseku 1,7% (u rasponu 0-5%) krava se godišnje isključi zbog hromosti. Booth i sar. (2000) u svom radu su naveli da hrome krave u prvoj polovini laktacije imaju dva puta veće šanse za isključenje iz proizvodnje od zdravih krava, bez obzira na uzrok šepavosti.

2.9. Uticaj šepavosti na proizvodnju mleka

Rajala-Schultz i sar. (1999) i Warnick i sar. (2001) su utvrdili smanjenje proizvodnje mleka usled šepavosti. Ova njihova istraživanja su koristila veterinarske dijagnoze hromosti umesto lokomotorne ocene. Rajala-Schultz i sar. (1999) su utvrdili da hrome krave pariteta od 1 do 4, daju 1,5 - 2,8 kg dnevno manje mleka 2 nedelje nakon dijagnostikovanja hromosti. Warnick i sar., (2001) ustanovili su da su hrome krave, u dva stada, proizvele 0,8 i 1,5 kg dnevno manje mleka, 2 nedelje nakon dijagnoze hromosti.

Upoređujući krave sa ocenom 4 i ocenom od 1 do 3, u istom stadu, utvrdili su smanjenje proizvodnje, i došli do rezultata od 4,0 i 2,8 kg smanjenja količine mleka po danu. Utvrđivanjem postojanja veze između ponašanja i promene u produktivnosti između grupa krava sa povećanjem lokomotorne ocene, ova ispitivanja sugerišu da je potrebno dodatno ispitivanje i više informacija o tome koliko rano otkrivanje dijagnoze može da smanji bol i diskomfor (nelagodnost) u nošenju telesne mase kod krava sa većim intenzitetom šepavosti. Međutim, vrlo je važna i naučno interesantna činjenica da postoje razmimoilaženja u rezultatima ispitivanja koja se odnose na uticaj šepavosti na količinu mleka. Neke studije utvrđuju pad količine mleka pri kliničkoj hromosti (Whitaker i sar., 1983; Tranter i Morris, 1991; Warnick i sar., 2001; Green i sar., 2002), dok druge govore o tome da nema pada u prinosu mleka (Lucei i sar., 1986; Cobo-Abreu i sar., 1979; Martin i sar., 1982). Barkema i sar. (1994) iznose podatke povećanom prinosu mleka, između 100 i 270 dana u muži, u vreme kada je kod krava dijagnostikovao čir papka. Ovakvi rezultati su autore doveli do zaključka da je za procenu uticaja šepavosti na proizvodnju mleka potrebno izračunavanje devijacije krive laktacije dnevnih prinosa mleka, umesto računanja kumulativne proizvodnje. Ovo je naročito tačno za krave sa natprosečnom proizvodnjom, pošto smanjenje u ukupnoj proizvodnji mleka može dovesti ove krave na prosečnu proizvodnju ali ne i ispod nje, a to znači da ovo smanjenje neće biti otkriveno sagledavanjem ukupne proizvodnje (Lucei i sar., 1986a).

Odnos između zdravstvenog stanja papaka i proizvodnje mleka je složen. Klinički vidljivi lokomotorni poremećaji smanjuju proizvodnju mleka u vremenu pre, u toku trajanja i posle oboljenja papaka (Coulon i sar., 1989, 1996; Enting i sar., 1997; Rajala-Shultz i sar., 1999; Warnick i sar., 2001; Green i sar., 2002). Zanimljive su tvrdnje pojedinih autora (Lucei i sar., 1986a; Enevoldsen i sar., 1991b; Barkema i sar., 1994; Flaisher i sar., 2001) da su bolesti papaka obično povezane sa visokim nivoom proizvodnje mleka u istoj ili prethodnoj laktaciji. Ovakvu vezu ipak nisu mogli da dokažu Dohoo i Martin (1984) i Bigras-Poulin i sar. (1990). Može se reći da visok nivo proizvodnje mleka povećava rizik za pojavu bolesti papaka, a da je smanjenje proizvodnje mleka u vremenu trajanja oboljenja samo privremeno (Fourichon i sar., 1999). Green i sar. (2002) su prikazali rezultate ispitivanja 900 krava u Velikoj Britaniji u kojima se vidi da je prinos mleka smanjen i do 5

meseci pre nego što je dijagnostikovana hromost, kao i 4 meseca posle dijagnostikovanja hromosti. Gubitak je na nivou standardne laktacije iznosio 396 kg mleka. Ovi autori su utvrdili da je kod krava koje su bile hrome, bar jednom u toku laktacije, proizvodnja mleka bila veća za 366 kg u odnosu na krave koje nikada nisu bolovale od neke bolesti papaka. Sing i sar. (1993b) su dokazali da su hrome krave duže vremena ležale u odnosu na zdrave, kao i da su konzumirale manju količinu hrane.

Boettcher i sar. (1998) i Green i sar. (2002) su utvrdili da je šepavost češća tokom rane laktacije. Onyiro i sar. (2008) iznose podatak da na prinos mleka, pored dana u muži, utiče još i mesec u kome su krave oteljene, i navode značajan uticaj sezone na proizvodnju mleka. Oni su utvrdili da je proizvodnja mleka, u prvih 60 dana laktacije, bila značajno veća kod krava koje su bar jednom bile hrome, u odnosu na krave bez hromosti. Hrome krave, na nivou cele laktacije, imale su veću proizvodnju, ali u ovom radu nije potvrđena statistička značajnost tog rezultata. Međutim, sve ukazuje da viši nivo proizvodnje mleka dovodi do češćih lokomotornih problema.

2.10. Uticaj šepavosti na sastav mleka

Sastav mleka je varijabilan i zavisi od mnogih faktora. Mleko sačinjavaju sledeće komponente: voda, masti, proteini (kazein, proteini surutke), ugljeni hidrati (laktoza), mineralne materije (mikro i makro elementi), gasovi (CO_2 , O_2 , N_2), i ostali sastojci (vitamini, enzimi, ostale azotne materije). Mleko se često definiše kao emulzija masti u koloidnom rastvoru proteina i pravom rastvoru laktoze i mineralnih materija (Skalicki i sar., 2007). Sastav mleka se razlikuje kako između različitih vrsta, tako i unutar vrste između različitih jedinki. Kod iste životinje imamo određene razlike u sastavu mleka uslovljene nizom faktora kao što su: nasleđe, ishrana, faza laktacionog perioda, razmak između pojedinih muža, klimatski faktori, seksualna aktivnost, godišnje doba i stres (Đorđević, 1987). Kada se govori o prosečnom hemijskom sastavu mleka, moguće je navesti veliki broj primera za različite rase koji će u izvesnoj meri odstupati od prosečnih vrednosti. Zbog toga je pri razmatranju sastava mleka određenog uzorka potrebno voditi računa i o rasi od koje potiče (Đorđević, 1987). Zbog znatne varijabilnosti i zavisnosti

hemijskog sastava od većeg broja činilaca pribegava se često prikazivanju prosečnog sastava u nešto širem opsegu. Prosečni hemijski sastav mleka krava simentalke rase prikazan je u tabeli 1.

Tabela 1. Prosečni hemijski sastav mleka krava simentalke rase

Sastojci	Prosečni hemijski sastav mleka krava simentalke rase (%)
Voda	85 - 89
Suva materija	11 - 14
Masti	3,2 - 5,5
Proteini	2,6 - 4,2
Laktoza	4,6 - 4,9

Po Đorđeviću (1987)

Čak i kada se sastav mleka prikaže u ovako širim granicama vrednosti, on još uvek ne omogućava da se obuhvate svi slučajevi (Đorđević, 1987).

2.10.1. Sadržaj mlečne masti u mleku

Primećeno je da su variranja u količini masti u mleku veća kod rasa koje imaju više masti u mleku, a mleko krava iste rase često više varira u količini masti nego zbirno mleko različitih rasa (Ostojić, 2007). Sastav mleka može ukazivati i na postojanje zdravstvenih ili nutritivnih problema u zapatu. Visok procenat masti i mala proizvodnja mleka ukazuju na poremećaj zdravstvenog stanja ili slabu ishranu, dok nizak procenat mlečne masti može biti u vezi sa disfunkcijom rumena, metaboličkim poremećajima ili lošim sastavom obroka. Što je izraženiji negativni energetske bilans veća je koncentracija masti u mleku, dok je koncentracija proteina niža. Smatra se da postoji negativni energetske bilans ako je koncentracija masti iznad 45 g/l, a proteina ispod 32 g/l (De Vries i sar., 2000).

Kada se razmatra uticaj intramamarnе infekcije na pojedine sastojke mleka, među kojima i mlečne masti, treba uzeti u obzir da patološki procesi u mlečnoj žlezdi izazivaju oštećenja sekretornog epitela što dovodi do prelaska sastojaka krvi u mleko. Ovo, između ostalog, ima za posledicu smanjenje količine masti u mleku (Schalm i sar., 1971), odnosno neznatno smanjenje u sadržaju masti u poređenju sa mlekom sa manjim brojem somatskih ćelija (Korhonen i Kaartinen, 1995). Kao rezultat infekcije mlečne žlezde nastaje smanjenje

procenta masti. Naročiti značaj se pridaje povećanju sadržaja slobodnih masnih kiselina. Mleko krava sa mastitisom sadrži veći procenat esterifikovanih masnih kiselina, a manji procenat zasićenih masnih kiselina. Povećanje procenta slobodnih masnih kiselina mogu izazvati organoleptičke promene, neprijatan miris i ukus mleka i mlečnih proizvoda (Bruckmaier i sar., 2004). Pored promena u sastavu mlečne masti menja se i membrana masne kapljice, zbog čega je takvo mleko osetljivije na spontanu i indukovanu lipolizu, pa je u njemu velika koncentracija slobodnih masnih kiselina. Upravo zbog polarnosti membrana masne kapljice su podložnije raspadanju u odnosu na druge komponente mleka, što može biti razlog zbog čega se frakcije sa najvećom koncentracijom mlečne masti izlučuju na kraju muznog perioda (Bruckmaier i sar., 2004).

2.10.2. Sadržaj proteina u mleku

Mleko je tečna proteinska namirnica, zbog visokog sadržaja i velike hranljive vrednosti proteina. Najvažniji po količini protein mleka je kazein (oko 78% ukupnih proteina), zatim beta-laktoglobulin (oko 9%) i alfa-laktoalbumin (oko 4%), a u manjim količinama nalaze se imunoglobulini (oko 2%), serum-albumini (oko 1%) i kompleksna frakcija proteoza-peptoni (0,5%) (Stanimirović S., Stanimirović D., 1982). Prosečna vrednost proteina u mleku krava domaće šarene rase iznosi 3,27% sa individualnim varijacijama od 2,60 - 4,10% (Vujičić, 1985). Što se tiče uticaja starosti krava, to jest reda laktacije na sastav mleka, literaturni podaci govore da starost utiče na prinos mleka, a manje na njegov sastav (Vujičić, 1985). Kada su u pitanju pojedini stadijumi laktacije, pokazalo se da u poslednjim danima pre zasušenja dolazi do porasta proteina u mleku. Takođe u poslednjim mesecima laktacije dolazi do porasta pepela na račun kalcijuma, magnezijuma, hlora i natrijuma dok se sadržaj kalijuma smanjuje (Vujičić, 1985). Proteini mleka su visokomolekulska jedinjenja izgrađena od amino-karbonskih kiselina koje su slabi amfoterni elektroliti. U istraživanju Hristova i sar. (2006) utvrđeno je statistički značajno smanjenje sadržaja proteina sa povećanjem BSC u zbirnom mleku. Pri visokim temperaturama kazein u mleku i mlečnim proizvodima reaguje sa laktozom, usled čega se stvara tamna boja (Ostojić, 2007). U mleku krava sa mastitisom utvrđeno je značajno

povećanje parakapa-kazeina, koje nastaje kao posledica povećanja aktivnosti proteaza iz leukocita. Mastitis izaziva i promenu odnosa rastvorljivog i micelnog kazeina. Mleko zdravih krava ima 95% micelnog kazeina, a mleko bolesnih krava sadrži 56% micelnog kazeina. Porast rastvorljivog kazeina direktno utiče na sposobnost mleka za proizvodnju fermentisanih proizvoda.

Značajan podatak je dat u radu Dippel i sar. (2009) koji se odnosi na sadržaj proteina u mleku. U njemu se kaže da se visok sadržaj proteina u mleku javlja u slučaju ishrane bogatom proteinima i energijom, a za njih je dokazano (Manson i Leaver, 1988) da predstavljaju veliki rizik za pojavu laminitisa i hromosti krava. Sa druge strane, krave koje imaju nizak nivo proteina u mleku, mogu da boluju od ketoze ili sindroma mobilizacije lipida (sindrom masne jetre), što je takođe povezano sa laminitisom (Mulling i Greenough, 2006). Učešće glavnih proteina u mleku je sledeće: kazeina ima 78 - 85% od ukupnih proteina a proteina mlečnog seruma 15 - 22% od ukupnih proteina. Kazein je najvažniji protein mleka, slabo je rastvorljiv u vodi, sastoji se od aminokiselina, koaguliše i amfoterni je elektrolit. Njegova izoelektična tačka je pH 4,6 iznad koje reaguje sa kiselinama, a ispod nje reaguje sa bazama.

Količina proteina u mleku manje varira od sadržaja mlečne masti. Najveći deo proteina sačinjava kazein čiji sadržaj u mleku iznosi oko 3%, dok su znatno manje zastupljeni albumin i globulin, koji zajedno učestvuju sa oko 0,5%. Proteini su u prehranbenom smislu najvažniji sastojak mleka. U okviru azotnih jedinjenja u mleku 95% su proteini, a preostalih 5% su neproteinske materije. Sadržaj ukupnih proteina u mleku je različit pa, osim genetske osnove i rase krava, zavisi i od tehnologije proizvodnje (Stojanović i Katić 1997).

2.10.3. Sadržaj laktoze u mleku

Glavni ugljeni hidrat u mleku je laktoza, a njena prosečna količina u mleku iznosi 4,8%. Laktoza ili mlečni šećer je disaharid (Đorđević, 1987). Ona je značajna u tehnologiji proizvodnje fermentisanih proizvoda i nekih vrsta sireva. Od monosaharida u sastav laktoze ulaze glukoza i galaktoza. Laktoza je preko glukoze veoma važan izvor energije, naročito

za novorođene organizme. Činjenica je da se sa mlekom ovaj izvor energije dobija znatno jeftinije nego glukoza iz drugih hraniva. Nivo laktoze u mleku je usko povezan sa stepenom oštećenja ćelija. Ustanovljeno je da razlaganje laktoze u njene sastavne šećere u organizmu regulišu fermentni sistemi koji imaju sposobnost da prema potrebi transformišu glukozu u galaktozu i obrnuto. Poznato je takođe da galaktoza ima esencijalnu ulogu za mlade organizme, jer je neophodna za razvoj nervnog tkiva. Laktoza se sintetise u Goldžijevom aparatu sekretornih ćelija mlečne žlezde, pomoću enzima galaktozil-transferaze i α -laktalbumina, a prekursor za sintezu laktoze je glukoza iz krvi. Pri zapaljenskom procesu, smanjeno je zahvatanje glukoze iz krvi, što ima za posledicu smanjenje sinteze laktoze. Pored toga, pri mastitisu oštećeno je i tkivo, pri čemu dolazi do smanjenja sintetske sposobnosti enzimskih sistema u sekretornim ćelijama. Smanjenje količine laktoze u citosolu dovodi do promene osmotskog pritiska na ćelijskoj membrani, što ima za posledicu prelazak jona iz krvi u mleko. Pošto je laktoza osmotski aktivna komponenta mleka kod zdravih četvrti vimena, njena niska koncentracija u inficiranim četvrtima, kao i smanjena sinteza, može biti kompenzovana jedino uplivom elektrolita krvi. Prilikom mastitisa izluči se manje laktoze, ali i manje vode ulazi u ćelije, da bi se održala osmotska ravnoteža. Posledica toga je smanjena količina izlučenog mleka (Bruckmaier i sar., 2004).

2.10.4. Sadržaj suve materije u mleku

Suva materija mleka predstavlja razliku između količine mleka i vode u njemu, odnosno to je zbir količina sastojaka mleka i menja se u zavisnosti od njihovih promena. Istraživanja su pokazala da se procenat suve materije razlikuje kod iste rase zavisno od geografskog lokaliteta i, na primer, kod mrkog švajcarskog goveda kreće se od 11,18% u Turskoj do 13% u Švajcarskoj (Sezgin i Kocak, 1982; Dogan i sar., 2002). Suva materija mleka je jedan od važnih pokazatelja kvaliteta, na osnovu kojeg se procenjuje upotrebna vrednost mleka i dobija opšta slika o sastavu mleka (Mišić-Čubrić, 1971). Urech i sar. (1999) utvrdili su razlike u sastavu mleka i u toku same muže, u zavisnosti od toga da li je u pitanju mleko iz samog vimena, prvi ili zadnji mlazevi mleka, "glavno" ili rezidualno mleko. Količina masti, proteina, ukupne i suve materije bez masti su u visokoj i pozitivnoj

korelaciji sa proizvodnjom mleka, što je i cilj selekcijskih programa da sa povećanjem količine mleka i količina masti i proteina bude veća. Međutim, procenat masti i proteina sa povećanjem proizvodnje obično opada (Waldner i sar., 2002).

Na osnovu svega iznetog proizilazi da je mlečna mast sastojak mleka čija količina u suvoj materiji podleže najvećim variranjima. Preostali deo suve materije mleka je mnogo stabilniji i zbog značenja zastupljenih sastojaka za ishranu i preradu mleka uobičajeno je da se taj deo pod zasebnim nazivom tretira i određuje kao suva materija mleka bez masti. Literaturni podaci pokazuju da u letnjem periodu dolazi do izvesnog smanjenja suve materije. Analiziranjem mleka ustanovljeno je da se opadanje količine javlja kod mlečne masti, ali i kod drugih sastojaka suve materije. Ovo smanjenje dovodi se u vezu s korišćenjem ispaše i utroškom većih količina sveže sočne hrane u obroku muznih krava. Visoke temperature deluju nepovoljnije na muzne životinje nego niže temperature. One utiču na gubitak apetita, na smanjivanje koeficijenta iskorišćavanja hrane i dovode do smanjenja suve materije u mleku krava. Period laktacije je jedan od veoma važnih faktora za mesečne i dnevne varijacije sastava mleka, naročito za količinu suve materije. Zato kod procenjivanja produktivnih kapaciteta muznih krava treba uzimati obavezno u obzir ove varijacije. Mleko sadrži 11 - 14% suve materije, pri čemu njena količina zavisi od perioda laktacije, raznih uticaja ishrane na komponente suve materije kao i bakteriološke ispravnosti mleka (Ostojić, 2007). Za vreme laktacije, u periodu maksimalne proizvodnje mleka, pokazuje se tendencija izvesnog smanjenja suve materije pa se kasnije, do kraja laktacionog perioda, suva materija mleka ponovo povećava. Jutarnje muže daju mleko siromašnije u pogledu sadržaja suve materije i mlečne masti u odnosu na večernje i pogotovo podnevne muže. U zavisnosti od individualnih variranja razlike mogu da iznose i 20 - 25% od vrednosti prosečnog dnevnog sadržaja suve materije u mleku.

2.11. Broj somatskih ćelija u mleku

Osim hemijskih materija koje ulaze u sastav mleka, u mleku zdrave četvrti vimena, u malom broju, nalaze se leukociti koji potiču iz krvi i koji služe za odbranu od infekcije. Zajedno sa manjim brojem epitelih ćelija (poreklom sa sluzokože mlečne žlezde),

leukociti čine somatske ćelije mleka (Harmon, 1994). Povećan broj leukocita predstavlja reakciju tkiva na oštećenja, pri čemu se menja i sastav populacije leukocita. Kod neinficirane mlečne žlezde dominantan tip ćelija u mleku su makrofage, a polimorfonuklearni leukociti postaju dominantni u mleku kod pojave infekcije (Burvenich, 1995).

Prosečan BSC u mleku zdravog vimena je 70 000 - 90 000 u 1 ml, a u najvećem broju slučajeva je niži od 150 000 u 1 ml (Stojanović i Katić, 1997). Sadržaj somatskih ćelija u mleku i odnos pojedinih vrsta leukocita zavisi od brojnih faktora, među kojima su sezona, paritet i faza laktacije, faktori sredine i tehnološki postupci na farmi, zdravstveno stanje mlečne žlezde i sekretorne aktivnosti ćelija vimena (Bodoh i sar., 1976; Kennedy i sar, 1982; Barkema i sar., 1998, 1999; Hristov, 2002; Schukken i sar., 2003; Hristov i sar., 2006). Povećanje BSC u mleku pojedinih četvrti vimena zavisi od vrste patogenog mikroorganizma (Schepers i sar., 1997). BSC u kolostrumu je znatno veći nego u mleku. U prvim danima nakon teljenja, u prvoj laktaciji, BSC je veći od jednog miliona ćelija u 1 ml mleka, a nakon dve nedelje oko 500 000 u 1 ml (Boboš i Vidić, 2005). Krajem laktacije BSC se ponovo povećava. Takođe se moraju uzeti u obzir i odstupanja kod BSC u jutarnjoj odnosno večernjoj muži, kao i u toku same muže. Generalno, BSC je najveći na kraju muže, a najmanji neposredno pred mužu. Ove razlike u BSC na početku i kraju muže mogu varirati 4 - 70 puta u pojedinim četvrtima (White i Rattray, 1965). Utvrđeno je da se BSC povećava kod starijih krava, kao i sa povećanjem dana u laktaciji. Povećanje BSC sa povećanjem broja laktacija životinje može se objasniti činjenicom da se rizik od infekcije povećava sa starošću, verovatno zato što imuni sistem starijih krava nije dovoljno efikasan ili zato što je vime već bilo izlagano mnogim nepovoljnim činiocima u ranijim laktacijama, što bakterijama olakšava prodor u mlečnu žlezdu (Detilleux i sar., 1997). BSC može biti i odlika rase, pa se rasne karakteristike u pogledu prosečnog BSC u laktaciji mogu koristiti u selekciji u cilju smanjivanja pojave supkliničkih i kliničkih mastitisa (Mrode i Swanson, 1996). Morfološke karakteristike vimena, kao nasledna osobina, utiču i na BSC (Boettcher i sar., 1998). Na BSC utiče i delovanje različitih stresora (Dohoo i sar., 1982). Osim značajnog povećanja BSC u mleku, kod toplotnog stresa prisutno je i smanjenje proizvodnje mleka za 10-20% (Shearer i Beede, 1990). Uticaj sezone na BSC je takođe bio

predmet brojnih istraživanja. Broj ovih ćelija u mleku krava je generalno najmanji u toku zime, a najveći u toku leta (Dohoo i sar., 1982; Wells i Ott, 1998). Ovi podaci se slažu sa utvrđenim povećanjem pojave kliničkog mastitisa kod krava u toku letnjih meseci (Smith i sar., 1985). Isti autori su utvrdili povećanu stopu infekcije mlečne žlezde patogenim mikroorganizmima iz okruženja u toku leta. Pored svih navedenih faktora, najznačajniji faktor koji utiče na povećanje BSC u mleku je infekcija mlečne žlezde (Dohoo i sar., 1982; Djabri i sar., 2002). Ovo se odnosi na BSC u mleku pojedinih četvrti vimena, mleka krave u celini i u mleku zbirnog uzorka stada.

BSC u zbirnom mleku stada utvrđuje se pri svakom prijemu mleka, a u mleku pojedinih četvrti krava na farmama velikog kapaciteta i u zemljama sa razvijenim govedarstvom vrši se obično jednom mesečno. BSC u mleku se može određivati i direktnim metodama. Precizno određivanje BSC u mleku vrši se aparatima tipa Fossomatic koji koriste metodu automatskog brojanja jedara ćelija po principu fluorescentne mikroskopije (Sandholm i sar., 1995). Na ovaj način najčešće se obrađuju, po pitanju BSC, zbirni uzorci sirovog mleka. S obzirom na to da kod supkliničkih mastitisa nema vidljivih promena na vimenu i u mleku, utvrđivanje BSC u zbirnom uzorku mleka služi za procenu zdravstvenog stanja stada i mogućih gubitaka u proizvodnji. Gornja granica BSC može da služi kao faktor za određivanje pogodnosti mleka za preradu, pri čemu vrednost gornje granice BSC varira u različitim zemljama (kod nas je 400.000 ćelija/ml zbirnog uzorka mleka). Tako je BSC prihvaćen kao internacionalni standard za utvrđivanje kvaliteta mleka, kako u razvijenim tako i u zemljama u razvoju.

2.12. Električna provodljivost i tok mleka pri muži

Električna provodljivost je pouzdani parametar za rano otkrivanje mastitisa. Ona tačno lokalizuje četvrt vimena u kojoj je došlo do pojave mastitisa (Radivojević i sar., 2004). Kontrola i upozoravanje na ovu pojavu izvodi se senzorima koji su sastavni deo muzne opreme i koji tokom muže kontinuirano vrše merenje različitih fizioloških parametara (Maatje i sar., 1997). Posebno se razvijaju senzori koji daju informacije o sastavu mleka i pojavi upale vimena. Najčešći i najraniji znak pojave mastitisa su povećane

koncentracije natrijuma i hlora koje menjaju električnu provodljivost mleka, pa je upravo merenje ove vrednosti najpouzdaniji metod ranog otkrivanja mastitisa u pojedinim četvrtima vimena. Senzori koji mere električnu provodljivost mleka su sastavni deo svake muzne čaše (Maatje i sar., 1997). Specifična električna provodljivost (konduktivnost) je mera sposobnosti materijala da provodi električnu struju. Specifična električna provodljivost se obično označava kao σ (sigma). Jedinica specifične električne provodljivosti u SI sistemu je simens po metru (1 S/m). Ova sposobnost mleka u direktnoj je vezi sa prisustvom jona u mleku, odnosno njihovom koncentracijom i temperaturom mleka. Radi poređenja, treba imati u vidu da je gornja granična vrednost elektroprovodljivosti u vodi za piće 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na 20°C (Radivojević i sar., 2004).

Tok mleka pri muži predstavlja količinu mleka koja u jednom minutu prođe kroz sistem za mužu (Radivojević i sar., 2004). Puni tok mleka ne traje dugo, ali ukupno trajanje uglavnom zavisi od osobina krave i količine mleka koju daje (Radivojević i sar., 2004). Uobičajeno je da se puni tok završi za 2 - 4 minuta. Faza „slepe“ muže počinje već onda kada tok mleka pada na manje od 200 g u jednom minutu. (Radivojević i sar., 2004).

Mleko sadrži različite jone koji omogućavaju provođenje elektriciteta. Električna provodljivost mleka je relativno mala. Većina uzoraka mleka daje vrednosti 0,004 - 0,005 S na temperaturi od 25°C. Šire varijacije se kreću od 0,0038 - 0,0062 S. Električna provodljivost mleka je veća od provodljivosti vode, što navodi na to da u mlekarama mora da bude dobra izolacija u uređajima, kao i da je potrebna predostrožnost kod upotrebe električnih aparata za kontrolu mleka. Elektroprovodljivost mleka se povećava sa povećanjem temperature. Merenje električne provodljivosti mora da se odvija po tačno određenim uslovima. Električna provodljivost mleka zavisi od zdravstvenog stanja vimena krave i obrnuto je proporcionalna otporu koji mleko pruža električnom toku. Električna provodljivost zavisi od disosovanih soli u mleku i povećava se pri povećanju sadržaja hlorida i dodavanju neutrališućih soli u mleku. Razvodnjavanje mleka izaziva smanjenje električne provodljivosti, pa je postojala ideja da se ova činjenica iskoristi za ustanovljavanje falsifikovanja mleka. Međutim, ustanovljeno je da smanjenje provodljivosti nije proporcionalno smanjenju suve materije, pošto razblaživanje vodom izaziva povećanje disocijacije rastvorljivih soli kao i delimično pretvaranje nerastvorljivih u

rastvorljive i jonizovane soli. Zbog toga se ova metoda ne koristi danas za dokazivanje razvodnjavanja mleka. Dodavanje neutrališućih soli mleku, radi smanjenja kiselosti mleka, koja je povećana pod dejstvom mikroorganizama, povećava električnu provodljivost. Zbog toga se merenje konduktivnosti može koristiti za otkrivanje ove vrste falsifikovanja mleka (Radivojević i sar., 2004). Mleko krava koje su obolele od težih oblika mastitisa ima veću električnu provodljivost, zbog povećane količine hlorida, koji su potpuno disosovani, te se merenjem električne provodljivosti mleka iz pojedinih četvrti vimena može otkriti obolela četvrt. Za ovu svrhu su konstruisani posebni aparati pomoću kojih se određuje razlika u električnoj provodljivosti mleka pojedinih četvrti.

Izvođenjem testa električne provodljivosti može da se detektuje mastitis. Provodljivost elektriciteta se povećava kada se poveća nivo soli u mleku, čak i pre pojave kliničkih simptoma. Na provodljivost utiče i faza laktacije, nivo masti, muzni interval i rasa, tako da se može desiti da dve krave daju mleko sa sličnom električnom provodljivošću, iako imaju veoma različit broj ćelija. Danas postoje prenosni ručni instrumenti posebno dizajnirani da izmere provodljivost. Nažalost, ne postoji apsolutna granica koja pokazuje da je životinja zaražena. Veći nivo provodljivosti elektriciteta u jednoj četvrti vimena u poređenju sa nivoom provodljivosti ostalih četvrti vimena iste krave nam ukazuje da infekcija možda postoji. Takođe se koriste i senzori za merenje električne provodljivosti. Oni se mogu instalirati u uređaj za merenje količine mleka, da bi se dobila prosečna vrednost električne provodljivosti za sve četvrti vimena. Kada su senzori povezani sa kompjuterom, svako odstupanje od prethodnog nivoa provodljivosti će biti automatski detektovano, tako da se odmah može uočiti slučaj mastitisa. Ovo je veoma korisno kada se kao metod detekcije mastitisa ne koristi provera pre muže. Promena u nivou provodljivosti često detektuje novu infekciju ranije nego pregled pre muže (Radivojević i sar., 2004).

2.13. Dijagnostika hromosti

Da bi krave zadovoljile svoje biološke i socijalne potrebe mora im biti obezbeđeno kretanje i ne bi trebalo da osećaju bolove tokom ove aktivnosti, odnosno ne bi trebalo da pate od lokomotornih poremećaja (Metz i Bracke, 2003). Hrome krave trpe bol pri hodu i

zbog toga menjaju svoje ponašanje u smislu kraćeg ležanja, otežanog procesa leganja i produženog vremena stajanja u boksovima (Sing i sar., 1993).

U literaturi (Tranter i Morris, 1991; Whay i sar., 1997; Sprecher i sar., 1997; Manson i Leaver 1998; Van Amstel i Shearer, 2006; Xiangyu i sar., 2008) možemo naći različite metode dijagnostike hromosti ali je najčešća, i ima široku primenu, ocena šepavosti krava metodom bodovanja. Procenom šepavosti se dosta brzo, lako i relativno precizno otkriva subklinička hromost u stadu. Pri oceni šepavosti sve krave koje se ocenjuju treba posmatrati pri hodu na istoj podlozi, jer se tako smanjuje varijabilnost bodovanja (Babić, 2009). Pregled stojeće životinje podrazumeva pregled u mirovanju i obuhvata uočavanje bilo kojeg znaka pojave bolesti. Naročito se obraća pažnja na pregled stopala, jer 95% svih hromosti zadnjih, i 99% svih hromosti prednjih nogu su uzrokovani promenama u ovom delu (Babić, 2009). Ukoliko postoji bol u nokatnom delu prsta, korak je „skraćen prema nazad“ i faza opterećenja noge se skraćuje. Ukoliko je bol prouzrokovana u peti „korak je skraćen prema napred“ i faza iskoraka nogom je skraćena. Najčešće, gledano sa strane, korak prednje leve noge upoređuje se sa desnom (kontralateralnom) nogom, a isto to važi i za zadnje noge. Kretanje definisano kao „zadnja noga u odnosu na poziciju prednje noge“ je jedna od glavnih komponenti u oceni kretanja. Međutim, pošto procena kretanja zahteva dosta vremena, često se ona i ne radi, tako da hrome krave ostaju nedijagnostikovane sve dok se hromost jasno ne uoči i ne postane dosta ozbiljna (Zimmerman, 2001). Rano otkrivanje hromosti je važno za efikasno lečenje i prevenciju bolesti. To može da spreči da se hromost razvije i pređe u hronični oblik (Clarkson i sar., 1996; Zimmerman, 2001). Do sada nije usavršen automatski (vizuelni) metod za otkrivanje hromosti krava, mada postoje radovi koji se bave mogućnošću snimanja kretanja krava i automatskog vizuelnog prepoznavanja poremećaja u hodu kod krava, kao što je istraživanje Xiangyu i sar. (2008). Ovo istraživanje je pokazalo da vizuelne tehnike imaju veliki potencijal za kvalitetnu i kontinuiranu kvantifikaciju hromosti kod krava. Težina hromosti može da se procenjuje i direktnim posmatranjem hoda krava (Manson i Leaver, 1988; Sprecher i sar., 1997). Ovim metodom se vrši posmatranje ponašanja i merenje nekih karakteristika hoda.

Ocenjivanje hoda (ocenjivanje lokomocije, ocena lokomotornog aparata) spada u subjektivnu tehniku. Kod ocenjivanja se koriste numeričke skale pri čemu se određenom načinu hoda dodeljuju bodovi. Prvi ovakav sistem razvijen je od strane Manson-a i Leaver-a 1988. godine. Kod identifikovanja hromih goveda dobija se numerički rezultat ocene, gde je skala bodovanja od 1 do 5, pri čemu rezultat veći od 3 predstavlja kliničku hromost. Očigledan nedostatak ovog sistema je nepostojanje jasne definicije posmatranog ponašanja što otežava objektivno ocenjivanje. U ovom sistemu ocenjivanja se posmatraju abdukcija i addukcija, teškoće u okretanju, podizanju i kretanju. U novijim radovima se koriste i složeniji načini ocene, pri čemu se ocenjuju kretanje glave, dužina i visina koraka (Tranter i Morris, 1991; Whay i sar., 2003), asimetričnost hoda (Wells i sar., 1993) i povijenost kičmenog luka (Sprecher i sar., 1997). Jedan od novijih sistema ocenjivanja predstavljen je od strane Flower i Weary (2005). Pored ukupne ocene ovi autori nezavisno procenjuju šest vrsta ponašanja koristeći vizuelne analogne skale. Kretanje krava je snimljeno video kamerom, velikom brzinom i digitalizovano tako da računar vrši analizu kretanja pomoću specijalizovanog softvera. Ovaj način je još uvek u razvoju, i ne koristi se u svakodnevnoj praksi, ali se očekuje da će se i dalje raditi na njegovom razvoju.

Jedna od najčešće korišćenih metoda za evaluaciju šepavosti je ocena lokomotornog sistema bodovanjem sa pet nivoa, kojom se ocenjuje kvalitet hoda i držanje tela (Sprecher i sar., 1997; Winckler i Willen, 2001). Bodovanje se kreće od 1 (normalan hod) do 5 (jako hrome). Međutim, ova metoda zahteva puno vremena i samim tim je skupa za kontinuirano sprovođenje na farmama. Osim toga, tačnost subjektivnog bodovanja je pod jakim uticajem veštine i iskustva ocenjivača i kvaliteta njegove percepcije (Whay i Main, 1999; Telezhenko, 2005). Kompjuterska informaciona tehnologija je danas u širokoj upotrebi u industriji mleka kao i na farmama (Van Asseldonk i sar., 1999; Tomaszewski i sar., 2000). Sistem za detekciju hromih krava su razvili Tasch i Rajkondawar 2004. godine. Analiza šepavosti se bazira na oceni kretanja životinja kroz ovakav sistem za detekciju, ali je on veoma skup za široku upotrebu. Neki autori su koristili kinematografsku opremu za analizu hoda, ali uglavnom u eksperimentalnim uslovima, a ne na terenu.

Metoda ocenjivanja pokretljivosti krava (kod nas najčešće upotrebljavan termin - ocenjivanje šepavosti) razvijena je da pomogne otkrivanju šepavosti kod goveda. Posebno

je značajno otkrivanje blage šepavosti zbog prevencije, ali i da bi na vreme bila primenjena odgovarajuća terapija. Trenutno prihvaćen sistem u Velikoj Britaniji je ocenjivanje sistemom ocena od 0 do 3, koji su publikovali Whai i sar. (2003), a koji je korišćen i u istraživanjima obavljenim za potrebe ove doktorske disertacije.

2.14. Dobrobit krava

Pored ekonomskih gubitaka, bolesti papaka i njima izazvana šepavost imaju ozbiljan uticaj na dobrobit životinja (Webster, 1995). Uslovi gajenja su veoma bitni za dobrobit muznih krava, a samim tim i za ostvarene rezultate proizvodnje mleka. Da bi životinja mogla da iskoristi svoj genetski potencijal na najbolji način, ona ne sme da pati ni u psihičkom ni u fizičkom smislu, odnosno mora joj se omogućiti zadovoljavanje osnovnih bihevioralnih potreba uslovljenih vrstom, rasom i individualnim osobenostima njenog organizma (Webster, 2005, Hristov i sar., 2006c). Udobnost krava podrazumeva i emocionalno stanje jer se odražava na osećanje prijetnosti kod životinje. Neudobne staje koje nemaju potrebne dimenzije, mali ili neprilagođeni boksovi za ležanje, nedostatak prostirke i nedovoljno pripremljene životinje za slobodno držanje mogu da dovedu do povećanja vremena stajanja ovih krava (Blowey, 2002)

Šepavost menja normalno ponašanje mlečnih krava, verovatno zbog prisutnog bola. Hassall i sar. (1993) utvrdili su da hrome krave kasnije ulaze u izmuzište, češće podižu noge i šutiraju njima i češće prebacuju telesnu masu sa jedne na drugu nogu od zdravih krava. Hrome krave leže duže i jedu kraće vreme, imaju manje zalogaje i preživaju duže. Singh i sar. (1993) takođe govore o promeni ponašanja hromih krava, koje stoje duže u stajama i često zauzimaju nenormalne položaje u ležećem i sedećem položaju. Neudobnost i bol koji su prisutni pri hromosti, utiču na ponašanje i proizvodne sposobnosti krava preko njihovog uticaja na odmor, kretanje i hranidbeno ponašanje. Nijedna druga bolest ne dovodi do tolikih promena u performansama stada i ne utiče tako široko i sveobuhvatno na proizvodnju (Green i sar., 2002), reproduktivne performanse (Garbarino i sar., 2004; Hernandez i sar., 2005) i rano izdvajanje iz stada (Collick i sar., 1989; Booth i sar., 2004). Kretanje je važan faktor u okviru ponašanja goveda, jer učestvuje u svim

drugim oblicima ponašanja. Implikacije oštećenog kretanja je razmatrao Whay (1998). Krave koje šepaju trpe jake bolove i nelagodnost, odnosno žive u fizičkom i psihičkom diskomforu (O' Callaghan, 2002). Zbog smanjene pokretljivosti dolazi do promenjenog ponašanja (Galindo i Broom, 2002). Kako bi ostvarile svoje potrebe u ishrani, muži, odmoru i drugim bihevioralnim aktivnostima krave u staji moraju da pešače i više od 1 km dnevno (Kempkens i Boxberger, 1987), a šepavost im u tome predstavlja veliki problem.

Bol povezana sa povredama papka i okolnog tkiva je važan uzrok hromosti. Značaj hromosti muznih krava se sve više potencira u poslednje dve decenije (Kelton i sar., 1998; Rushen, 2001), i danas se hromost smatra jednim od najvećih problema zdravstvenog statusa i dobrobiti muznih krava, kao i veliki ekonomski problem (Whitaker i sar., 2000; Gröhn i sar., 2003). Jedan od prvih radova koji je pokazao da su hromost i lezije papaka povezani sa bolom je rad Whay i sar. (1997). Različite lezije papaka uzrok su bola različitog intenziteta (Whay i sar., 1998). Bol utiče i na individualno i na socijalno ponašanje kod životinja. Hrome krave smanjuju svoju dnevnu aktivnost (O'Callaghan i sar., 2003), provode više vremena ležeći, a manje koriste vreme za ishranu (Galindo i Broom, 2002). Svoje socijalne interakcije sa drugim kravama redukuju, pa čak i menjaju u smislu agresivnog ponašanja (Galindo i Broom, 2002).

Junice i krave zahtevaju pažljivu integraciju u stado posle teljenja (Gonzalez i sar., 2003; Leonard i sar., 1996.). Priprema za ove integracije treba da počne nekoliko nedelja pre teljenja. Goveda imaju društvenu hijerarhiju, i uvođenje junica i krava u stado može da remeti tu hijerarhiju i dovede do sukobljavanja dominantnih i submisivnih jedinki (Boe i Faeverik, 2003). Problemi sa kretanjem krava nastaju kada je na farmama loš raspored objekata, prostorija, hodnika i staza kojima se one kreću, kada su prolazi uski i kada dugo moraju da čekaju u redovima za neku aktivnost, kao, na primer, za mužu. Ovo se dešava i onda kada je ograničen pristup vodi ili hrani (Boe i Faeverik, 2003; Huzzei i sar., 2006). Loše uređenje smeštajnog prostora može dovesti do produžavanja vremena koje one troše na stajanje, čekajući na mužu, hranu ili vodu. Svako produžavanje vremena koje krava troši na ishranu ili mužu je vreme koje je ona mogla iskoristiti za ležanje i odmor (Boe i Faeverik, 2003; Huzzei i sar., 2006). Krave u smeštaju sa prostirkom od slame imaju manje

problema sa bolestima papaka i manji procenat hromosti od krava držanih na betonskim podovima (Hughes i sar., 1997; Livesey i sar., 1998; Somers i sar., 2003).

2.15. Korekcija papaka

O povoljnom dejstvu korekcije papaka govori se u radu Fjeldaas i sar. (2006). Obrada papaka predstavlja uklanjanje prerasle i oštećene rožine papka. Svrha obrezivanja papaka je da se površina prstiju svede na normalnu i funkcionalnu dužinu koja će ravnomerno biti opterećena. Korekcija ima za cilj uspostavljanje pravilne dinamike oslanjanja telesne mase na papcima. U intenzivnom sistemu uzgoja krava, potrebno je vršiti obrezivanje papaka dva puta godišnje kod svih grla, što omogućava prevenciju nekih oboljenja, a ujedno, kod već obolelih, predstavlja dobar terapijski postupak (Fjeldaas i sar., 2006).

Korekcija papaka može da ima trostruku ulogu. Kao dijagnostički postupak, njome se otkrivaju oboljenja akropodijuma u početnoj fazi, pre nego što se jave prvi klinički simptomi. Ujedno predstavlja i terapijski postupak, jer korigovanjem gazeće površine papka i ravnomernom raspodelom težine, kao i preraspodelom oslonca na zdrava tkiva, povoljno utiče na proces saniranja oboljenja. Treće, ima i preventivno dejstvo, jer omogućava pravilan stav životinje i ravnomerno opterećenje svih nosećih površina, čime se sprečava nastanak oboljenja kojima je uzrok nepravilan stav životinje (Bergsten i Mülling, 2004). Pravilan oslonac i ravnomerna raspodela telesne mase na sve papke rasterećuje tetive i ligamente zglobnih kapsula. Pošto su u njima smešteni receptori za bol, ovim se znatno smanjuje osećaj bola (Toussaint, 1985) čime krave povećavaju unos hrane. Nishimor i sar. (2006) su analizirali biohemijski profil krava pre i posle korekcije papaka i na osnovu razlika u serumskoj koncentraciji albumina, glukoze, uree, amonijaka i β -hidroksibuterne kiseline zaključili da krave posle korekcije papaka povećavaju unošenje kabaste hrane, čime se poboljšava varenje u buragu. U ovom radu nisu potvrđene statistički značajne razlike u količini mleka (24 ± 7 prema 22 ± 5 kg), ali se pokazuje povećanje koncentracije mlečne masti i proteina u mleku. Tanaka i sar. (1994) navode da korekcija papaka usporava pad količine mleka u kasnoj laktaciji.

Još uvek postoji mnogo rasprava o ispravnom pristupu obradi papaka. Nije jasno koji pristup je najbolji. Međutim, obrada je takođe povezana sa širenjem digitalnog dermatitisa, pa je potrebno voditi računa o higijenskoj upotrebi pribora u smislu njegove dezinfekcije posle svake upotrebe (Mülling i sar., 2006). Toholj i sar. (2008 b) tvrde da posle korekcije papaka dolazi do smanjenja produkcije mleka, ali posle oporavka od tog stresa dolazi do povećanja količine proizvedenog mleka. Isti autori iznose podatke o tome da korekcija papaka dovodi do sporijeg pada mlečnosti u kasnijim fazama laktacije.

Rožina papaka raste konstantno ali se istovremeno i troši (Hahn i McDaniel, 1986). Ako se krava nedovoljno kreće intenzitet trošenja će biti manji od intenziteta rasta i dolazi do prerastanja papaka, što je karakteristika intenzivne proizvodnje (Blowey, 2002). Kod preraslih papaka se tačka oslanjanja pomera prema peti, odnosno na rožinu koja je znatno mekša od rožine nosećeg ruba, što u daljem toku dovodi do pojave čira papka (Shearer, 2006). Po Shearer-u rastojanje od krune do vrha prsta treba da iznosi oko 7,5 cm, uz visinu pete od 3,8 cm, i uglom između dorzalne površine zida i tabana od 45 - 50°. Prilikom korekcije papaka treba težiti ovim dimenzijama i uglovima, a ujedno voditi računa o površini tabanskog dela papka. Kontaktna površina papka obuhvata predeo rožine zida, dok je tabanska rožina, koja je znatno mekša, po pravilu uzdignuta i konkavna, te u normalnim uslovima ne učestvuje u nošenju telesne mase (Shearer, 2006). Pored toga, u tabanskom delu se nalaze jastučići masnog tkiva, koji imaju ulogu amortizacije pritiska na tabanski korijum (Meyer i sar., 2002). Pritisak na tabanski korijum se uvek javlja kod preraslih papaka, što u daljem toku izaziva ishemiju živih slojeva epidermisa koji proizvode rožinu, a to predstavlja uvod u nastanak mnogih oboljenja akropodijuma (Kos i sar., 2002).

2.16. Perzistencija laktacije

Laktacija je period rada mlečne žlezde od teljenja do zasušenja. Kod mlečnih rasa laktacija je produžena na 10 meseci, dok kod primitivnih rasa traje kraće. Dužina laktacije kod krava se razlikuje, pa se laktacije pri kontroli mlečnosti koriguju na standardnu laktaciju od 305 dana. Na tok laktacije utiču rasa, individualne karakteristike i veliki broj paragenetskih faktora. Laktacija započinje kolostralnim periodom, koji traje 7 dana. Nakon

teljenja, proizvodnja mleka brzo raste u periodu od 4 do 8 nedelja, kada se postiže najviša proizvodnja. Proizvodnja mleka se dalje održava duži period sa blagim padom. Do šestog meseca proizvodnja mleka se smanjuje 4 - 6%, a do kraja laktacije 10 - 13%.

Početak laktacije je glavni pokretač metaboličkih adaptacija kod krava u peripartalnom periodu. Proizvodnja mleka raste u prva dva meseca posle partusa, da bi potom dostigla vrhunac i plato, posle čega dolazi do opadanja proizvodnje do momenta zasušenja. Brzina porasta u proizvodnji mleka, vrednosti proizvodnje u vrhu laktacije i dinamika opadanja u proizvodnji mleka (perzistencija laktacije) su značajni pokazatelji produktivne vrednosti krava. Zbog toga su osmišljeni brojni matematički modeli kojima je formirana laktaciona kriva kod krava. Modeliranje laktacione krive omogućuje poređenje produktivnosti različitih krava iz različitih stada i različitog pariteta (Grossman i Koops, 2003). Prinos mleka je najznačajnija osobina mlečnosti i utvrđuje se za celu laktaciju, kao i za standardnu laktaciju u trajanju od 305 dana. Proizvodnja mleka u standardnim laktacijama omogućava međusobno poređenje laktacija različite dužine trajanja (Pantelić i sar., 2005).

Zasušenje je poželjno izvršiti 60 dana pre partusa. Kraj laktacije treba da bude praćen naglim padom proizvodnje mleka. Kod pojedinih krava visoko mlečnih rasa period lučenja mleka može da bude produžen do pred samo teljenje. U svakom slučaju, pri zasušenju treba smanjiti ishranu i napajanje, a mužu prekinutu naglo ili postepeno izostavljanjem jedne muže, što zavisi od individualnih osobina krave.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

3.1. Osnovne hipoteze istraživanja

Pri koncipiranju programa i postavljanju ciljeva istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji pošlo se od osnovne hipoteze da pojava šepavosti može značajno uticati na količinu mleka. Pri tome se smatralo da je izraženost šepavosti krava u korelaciji sa smanjenom količinom mleka. Takođe, postavljena je i hipoteza da broj obolelih nogu, vrsta bolesti i period laktacije u kome je rađena korekcija papaka mogu, kao parametri šepavosti, uticati na količinu i sastav mleka. Smatralo se i da pojava šepavosti kod mlečnih krava može uticati na pojedine sastojke mleka, naročito na sadržaj mlečne masti, proteina i laktoze. Isto tako, smatralo se da šepavost može ispoljiti uticaj na broj somatskih ćelija, provodljivost mleka i tok mleka pri muži. Na kraju je postavljena i hipoteza o uticaju sezone na pojavu šepavosti.

3.2. Cilj istraživanja

Osnovni naučni ciljevi istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji bili su:

- a) procena uticaja pojave šepavosti na osobine mlečnosti:
 - na količinu mleka krava simentalke rase
 - na sastav mleka krava simentalke rase;
- b) utvrđivanje korelacije parametara šepavosti, količine i sastava mleka;
- c) procena uticaja šepavosti na broj somatskih ćelija;
- d) procena uticaja šepavosti na električnu provodljivost mleka i tok mleka pri muži;
- e) utvrđivanje povezanosti sezone pojave šepavosti, količine i sastava mleka;
- f) utvrđivanje povezanosti sezone pojave šepavosti i perzistencije laktacije.

4. MATERIJAL I METODE RADA

4.1. Materijal rada - opšti uslovi eksperimenta

Istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji vršena su na farmi muznih krava "Lazar". Farma se nalazi pet kilometara od mesta Blace (Republika Srbija), na nadmorskoj visini od 400 metara, a izgrađena je 2008. godine. Na farmi je bilo 280 krava sa pripadajućim podmlatkom. Krave simentalске rase bile su starosti 3 i 4 godine (u prvoj i drugoj laktaciji), koje su uvezene kao visoko steone junice iz Austrije, i gajene su u slobodnom sistemu držanja u intenzivnim uslovima gajenja. Sve krave imale su pedigree, HB broj, bile su obeležene ušnim markicama i oko vrata su nosile respondere (tip Westfalia) pomoću kojih se vršilo njihovo praćenje i očitavanje aktivnosti, kako u stajama, tako i u izmuzištu. Prosečna količina mleka u prvoj i drugoj laktaciji iznosila je 4900 i 5300 kg mleka po kravi.

Od objekata na farmi izgrađeni su: magacini sa hranom, hala za držanje proizvodnih kategorija, izmuzište, deo za veštačko osemenjavanje, deo za korekciju papaka, izolator, ispust sa nadstrešnicom za zasušene krave, porodilište, profilaktorijum, individualni boksovi za telad i teličarnik. Postoji posebno izdvojen objekat (izolator) za bolesna grla. Izmuzište je tipa "riblja kost", 2 x 12 mesta. Dezinfekcija vimena vršena je pre i posle muže. Muža se vršila dvokratno, ujutru od 6 do 10 sati i uveče od 18 do 22 sata, u zatvorenom vakuumskom sistemu, a mleko je zatvorenim vodovima odlazilo u sabirnu cisternu, gde se hladilo i čuvalo do transporta. Neposredno uz hodnik kojim se krave vraćaju sa muže izgrađen je boks za obradu papaka, gde se vršila redovna korekcija papaka, jednom do dva puta godišnje. Po potrebi vršena je i terapijska korekcija papaka, u cilju lečenja bolesti papaka. Obradu papaka su vršili posebno obučeni radnici - veterinarski tehničari, uz prisustvo i nadgledanje veterinara. Veličina mesta za ležanje krava iznosi 2,20 x 1,20 m u sistemu lige boksova. Individualni boksovi u vidu kućica za telad su površine 1,5 x 1 m. Telad su odmah nakon teljenja smeštana u njih, a posle dvadesetak dana premeštana u teličarnik. U stajama su se nalazile automatske pojilice sa grejačima. Krave

su uzimale vodu *ad libidum*. Hranjene su miksovanim obrokom (TMR, *total mix ration*, *engl.*), kojim se zadovoljavaju kompletne potrebe krava, a hrana se dopremala i isporučivala vertikalnom miks-prikolicom, jednom dnevno, u količini za 24 časa. Komponente koje su se koristile za ishranu su: kukuruzna silaža, seno lucerke, senaža od graška, grahorice i lucerke, treber, soja, griz, suncokretova sačma, repin rezanac, zrno kukuruza, suvi stočni grašak u zrnu, i mineralno-vitaminski dotatak. Od svih ovih komponenti se pravio miksovan obrok, koji se prilagođavao različitim kategorijama goveda. Podovi u stajama su bili od betona, a na ležištima se na betonsku podlogu nanosila piljevina. Između prostora za životinje u sredini je bio hranidbeni sto i manipulativni hodnik za dovoz hrane. Izdubrovanje je vršeno skreperima koji su pokretani sajlama na električni pogon. Objekti su posedovali ventilatore za rashlađivanje. Čišćenje prostora za kretanje je vršeno svakodnevno. Sprovedene su preventivne mere propisane odgovarajućim Zakonom o veterinarstvu i Pravilnikom o utvrđivanju programa mera zdravstvene zaštite životinja.

4.2. Metode rada

Istraživanja su vršena na ukupno 113 krava kod kojih su dijagnostikovane promene na papcima. U toku 12 meseci, za vreme istraživanja, sve krave su pregledane na šepavost jednom nedeljno, i kod onih kojima je dijagnostikovana šepavost urađena je korekcija papaka. U ogled nisu uvrštene krave kod kojih su utvrđeni simptomi poremećaja zdravstvenog statusa, osim sa promenama na papcima. Ispitivana grla podeljena su u tri grupe, prema periodu laktacije u kome su utvrđene promene i u kome je vršena korekcija papaka. Prvu grupu su činile krave kojima su dijagnostikovane promene u prvih 100 dana laktacije, drugu grupu krave od 101. do 200. dana u laktaciji i treću grupu krave sa dijagnostikovanim promenama od 201. do 305. dana u laktaciji. Broj krava po grupama je iznosio: u prvoj grupi 42 grla, u drugoj 37 grla a u trećoj grupi 34 grla. Kontrolnu grupu krava činila su 113 grla bez promena na papcima, kojima je vršena redovna korekcija papaka u istoj fazi laktacije i u približno istom danu u muži kao i ispitivanoj grupi. U ovom istraživanju nije utvrđivana incidenca i prevalenca bolesti papaka na nivou stada, već su

krave uključivane u istraživanja po kriterijumu dijagnostikovanja promena. Istraživanja su fokusirana na uticaj šepavosti, i njenih osnovnih parametara, na osobine mlečnosti. Izdvojene su sve krave koje su ispoljile neki oblik šepavosti, izvršena procena šepavosti krava bodovnim sistemom od 0 do 3, dijagnostikovano je oboljenje i urađena korekcija papaka. Zatim je utvrđivan uticaj hromosti na osobine mlečnosti ispitivanjem količine i sastava mleka.

Za potrebe ispitivanja uticaja sezone na parametre šepavosti, sve ispitivane krave su podeljene na dve grupe:

1. grla kojima je dijagnostikovana promena i vršena korekcija papaka u letnjoj sezoni koja je prema vremenskim uslovima obuhvatila period od 1. maja do 31. oktobra,
2. grla kojima je dijagnostikovana promena i rađena korekcija papaka u zimskoj sezoni koja je prema vremenskim uslovima obuhvatila period od 1. novembra do 30. aprila.

Na isti način je podeljena i kontrolna grupa krava.

Za potrebe ispitivanja broja somatskih ćelija formirana je grupa od 45 krava sa promenama na papcima.

4.2.1. Utvrđivanje i ocenjivanje šepavosti

Detaljan pregled svih krava proizvodne grupe na pojavu šepavosti, u toku eksperimenta, vršen je jednom nedeljno, a podaci su unošeni u pripremljenje protokole za evidenciju. Na pregledu je vršeno procenjivanje izraženosti šepavosti (*scoring - engl.*) bodovnim sistemom 0-3, po Whai i sar. (2003). Šepavost je ocenjivana ocenama 0, 1, 2, i 3, gde ocena 1 predstavlja lakši oblik (malo uočljiva šepavost), ocena 2 teži oblik (jasno izražena šepavost), a ocena 3 najteži oblik šepavosti (teško pokretna životinja). Ocena 0 (u statističkoj obradi i prikazu rezultata prikazana kao šifra 4) dodeljivana je kravama bez šepavosti. Pregled svih grla vršen je pri dolasku i odlasku krava sa muže, na ravnoj betonskoj podlozi, u delu gde je prolaz omogućen samo pojedinačnoj životinji, radi lakšeg pregleda i ocenjivanja intenziteta šepavosti.

Prema intenzitetu šepavosti ispitivana grla su svrstana u četiri grupe:

1. grla sa vrlo malo uočljivom šepavošću (ocena 1);

2. grla sa jasno izraženom šepavošću (ocena 2);
3. grla sa teškim oblikom šepavosti i teško pokretna (ocena 3);
4. grla bez šepavosti (ocena 0).

Tabela 2. Habitus krava prilikom stajanja i kretanja sa različitim stepenom hromosti dijagnostikovanim 0-3 bodovnim sistemom (DairyCo Mobility Score)

Kategorija	Ocena	Opis ponašanja krave	Predložena aktivnost
Dobra pokretljivost 	0	Normalno hoda. Ujednačen ritam. Telesnu masu raspoređuje na sve četiri noge. Ravna leđa. Koraci dugi i tečni.	Nema potebe za lečenjem. Uraditi preventivnu (rutinsku) korekciju papaka. Ponovni pregled na narednom ocenjivanju.
Lošija pokretljivost 	1	Neravnomerni koraci (u ritmu i osloncu) i dugi koraci su skraćeni. Zahvaćeni ekstremiteti nisu lako prepoznatljivi.	Kada je potrebno, uraditi samo rutinsko obrezivanje papaka. Preporučuje se dalje posmatranje.
Poremećena pokretljivost 	2	Nedovoljno oslanjanje na ekstremitet koji je odmah prepoznatljiv i/ili očigledno skraćeni koraci (obično sa lukom na sredini leđa).	Šepa i verovatno će imati koristi od tretmana. Pre tretmana pregledati papke radi utvrđivanja uzroka šepavosti. Započeti lečenje što ranije.
Jako poremećena pokretljivost 	3	Ne mogu da hodaju brzo, sporije su od oštrog tempa čoveka, ne mogu da prate zdrave krave, sporije su i od krava sa ocenom 2.	Jako šepaju. Imaju koristi od tretmana. Zahtevaju hitne mere, brigu i stručno lečenje. Ne treba da hodaju na veće daljine i držati ih na mekoj podlozi ili na travi. U najtežim slučajevima je uklanjanje iz stada jedino moguće rešenje.

po Whai i sar., 2003.

Tabela 3. Sistem ocenjivanja pokretljivosti krava koji je korišćen u istraživanju

Ocena pokretljivosti	Opis	Procena
0	Normalan hod	Stajanje i hodaње uz držanje ravnih leđa, na koje hod ne utiče.
1	Blagi lokomotorni poremećaji	Stajanje sa ravnim leđima, hodaње sa lukom na leđima, hod nije poremećen.
2	Umereno hrome	Stajanje i hodaње sa lukom na leđima; poremećen hod; skraćeni ili kratki koraci
3	Teško hrome	Stajanje i hodaње sa lukom na leđima, hod ozbiljno poremećen, odbijanje oslanjanja na jednu ili više nogu.

Adaptirano po Berry, 2007.

4.2.2. Dijagnostikovanje bolesti i broja obolelih nogu

Ocenjivanje i dijagnostikovanje šepavosti je, u toku istraživanja, rađeno na svakih sedam dana. Posle utvrđivanja šepavosti, urađena je korekcija papaka obolelim životinjama i dijagnostikovana je vrsta oboljenja i broj obolelih nogu. Korekciju su, u boksu za obradu papaka, vršili radnici koji su edukovani za posao obrade papaka, a dijagnostikovanje bolesti je vršio veterinar. Podaci su upisivani u dnevnik rada, i kasnije u kompjutersku evidenciju svakog grla pojedinačno (zdravstveni karton grla).

U zavisnosti od broja obolelih nogu ispitivana grla su podeljena na pet grupa:

1. grla sa jednom obolelom nogom;
2. grla sa dve obolele noge;
3. grla sa tri obolele noge;
4. grla sa četiri obolele noge;
5. grla bez obolelih nogu.

Za svako oboljenje papaka određena je šifra pod kojom je bilo obeleženo u radnoj svesci i zdravstvenom kartonu krave, a ove šifre su kasnije korišćene u statističkim analizama. Bolesti papaka su bile obeležene sledećim šiframa:

- čir papka (1);
- laminitis (2);
- digitalni dermatitis (3);

- interdigitalni dermatitis (4);
- horizontalne i vertikalne fisure (5);
- interdigitalna hiperplazija, fibrom (6);
- interdigitalna flegmona (7);
- bolest bele linije (8);
- prerasli papci (9);
- zdravi papci (10).

4.2.3. Uzimanje uzoraka i ispitivanje osobina mlečnosti

Uzorci za laboratorijsko ispitivanje sastava mleka uzimani su, u vremenu muže na farmi, u danu korekcije papaka, a zatim posle sedam i četrnaest dana od dana korekcije. Uzorci mleka su uzimani u toku jutarnje muže u danu kada je rađena obrada papaka. Uzorci mleka za laboratorijsku analizu uzimani su tako što je muža ispitivane krave vršena u kante za mužu i to mleko nije išlo u sistem za mužu sa ostalim pomuženim mlekom. Mleko u kanti je homogenizovano mešanjem, i zatim je uziman uzorak u plastičnu sterilnu posudu. Posude za uzimanje uzoraka (plastične, sterilne) su, pre slanja u laboratoriju na analizu, obeležavane brojevima respondera ispitivanih grla. Uzorci za ispitivanje hemijskog sastava mleka (sadržaj masti, sadržaj proteina, sadržaj laktoze, sadržaj suve materije bez masti) uzimani su u danu korekcije papaka, a zatim sedam i četrnaest dana od momenta korekcije papaka. Podaci o količini mleka evidentirani su uz pomoć softvera kompjuterizovanog izmuzišta Westfalia SARD-C21, čuvani u kompjuterskom programu Westfalia Dairy Plan C21 i odatle korišćeni za podatke o količini mleka tri nedelje pre, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka. Dnevna količina mleka, prosečna nedeljna količina, količina mleka posle 100, 200 i 305 dana muže, utvrđivane su uz pomoć istog kompjuterskog programa. Laboratorijska analiza hemijskog sastava mleka obuhvatala je određivanje sadržaja mlečne masti, sadržaja proteina, sadržaja laktoze i sadržaja suve materije bez masti (SMBM), a vršena je na uređaju Milcoscan 133, sa automatizovanim infracrvenim uređajem kontrolisanim mikroprocesorom.

Broj somatskih ćelija u 1 ml mleka određivan je IDF metodom bojenja i brojanja na mikroskopu. Metoda za određivanje broja somatskih ćelija u mleku data je u Pravilniku o metodama mikrobioloških analiza i superanaliza životnih namirnica (Sl.list SFRJ, br. 25/80).

Ispitivanje konduktivnostii toka mleka vršeno je pri muži u izmuzištu Westfalia SARD-C21 korišćenjem računarskog programa Westfalia Dairy Plan C21 kojim je elektronski kontrolisan sistem za protok mleka koji prati prinos količine mleka, električnu provodljivost mleka i trenutni protok mleka, s tim da se ovi podaci prenose i učitavaju u centralni računar. Električna provodljivost mleka u svakoj četvrti vimena je određivana pomoću dve elektrode smeštene u kolektoru aparata za mužu. Ova metoda se zasniva na primeni konstantnog 50 kHz AC signala (0,8 volt p-p) između dve elektrode. Utvrđene vrednosti su memorisane u PC-u u programu Westfalia Dairy Plan C21, uz identifikacioni broj svake krave.

4.2.4. Statistička obrada podataka

Sve statističke analize izvršene su pomoću statističkog programa Statgraphics centurion XV. Rezultati su najpre predstavljeni kao deskriptivni, shodno periodu laktacije, da bi se grafičkom analizom distribucije utvrdilo preliminarno postojanje uticaja perioda laktacije na šepavost i vrstu oboljenja. Potom je izvršeno grafičko prikazivanje laktacionih kriva u funkciji perioda obrade papaka. U sledećem koraku utvrđivana je linearna povezanost između vremena korekcije papaka u laktaciji, intenziteta šepavosti, broja obolelih nogu i vrste oboljenja (Pirsonov koeficijent korelacije). Zatim su izvršena statistička sagledavanja kliničkih aspekata, odnosno razmatrani su: uticaj vremena korekcije papaka na intenzitet šepavosti, uticaj vremena (momenta) korekcije papaka na broj obolelih nogu, uticaj broja obolelih nogu na intenzitet šepavosti i uticaj vrste bolesti na intenzitet šepavosti (ANOVA analiza). Posle toga utvrđivana je korelacija između vremena korekcije papaka, intenziteta šepavosti, broja obolelih nogu i vrste bolesti sa proizvodnjom mleka u 100, 200 i 305 dana laktacije (Pirsonov koeficijent korelacije).

Potom je ispitivan uticaj vremena korekcije papaka, intenziteta šepavosti, broja obolelih nogu i vrste bolesti na proizvodnju mleka u 100, 200 i 305 dana laktacije (ANOVA analiza). U daljem radu sagledana je korelacija između parametara šepavosti (intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu, vrsta bolesti i vreme vreme dijagnostikovanja bolesti papaka) i vrednosti sadržaja mlečne masti, proteina, laktoze i suve materije u mleku, kao i toka i konduktivnosti mleka, u momentu vršenja korekcije papaka (Pirsonov koeficijent korelacije). Takođe je razmatran uticaj parametara šepavosti (intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu, vrsta bolesti i vreme dijagnostikovanja bolesti papaka) na sadržaj mlečne masti, proteina, laktoze i suve materije (ANOVA analiza). Ispitana je korelacija između parametara šepavosti (intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu, vrsta bolesti i vreme dijagnostikovanja bolesti papaka) i vrednosti količine mleka, toka i konduktivnosti mleka u momentu korekcije papaka (opšti linearni model, testiranje regresije parametara).

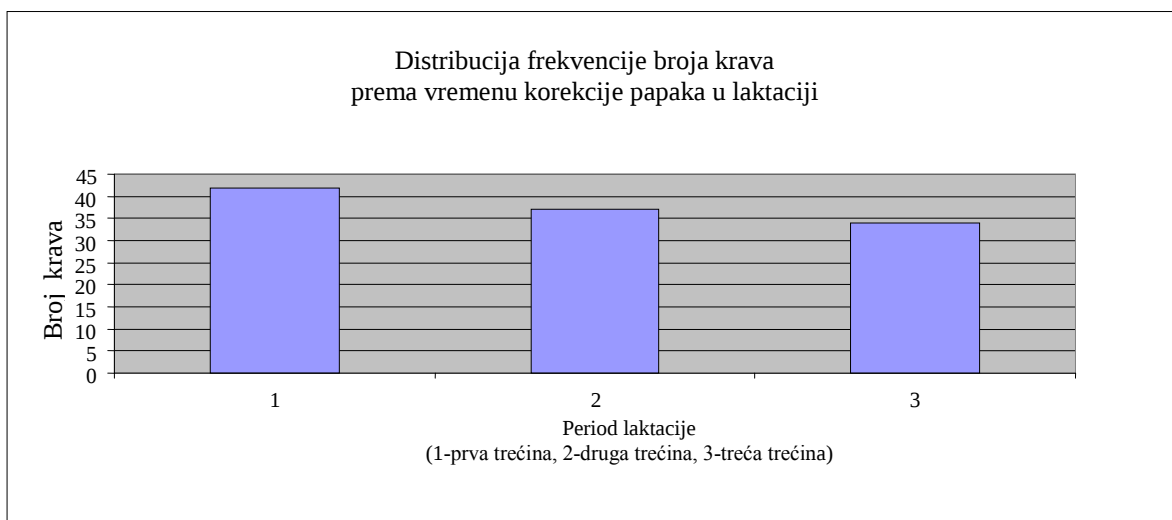
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U prilogima 1-8 prikazana je sumarna statistika ispitivanih parametara šepavosti (vreme korekcije u laktaciji, intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu, vrsta bolesti), količine mleka, sadržaja mlečne masti, proteina, laktoze i suve materije bez masti, toka mleka pri muži i konduktivnosti mleka. Za sve parametre prikazani su statistički pokazatelji: broj krava, srednja vrednost, standardna devijacija, koeficijent varijacije, minimum i maksimum.

5.1. Deskriptivna statistika

5.1.1. Vreme korekcije papaka u laktaciji (vreme dijagnostikovanja oboljenja)

U grafikonu 1 prikazana je distribucija frekvencije broja ispitivanih krava u tri ispitivane grupe prema vremenu korekcije i vremenu dijagnostikovanja bolesti papaka u laktaciji.

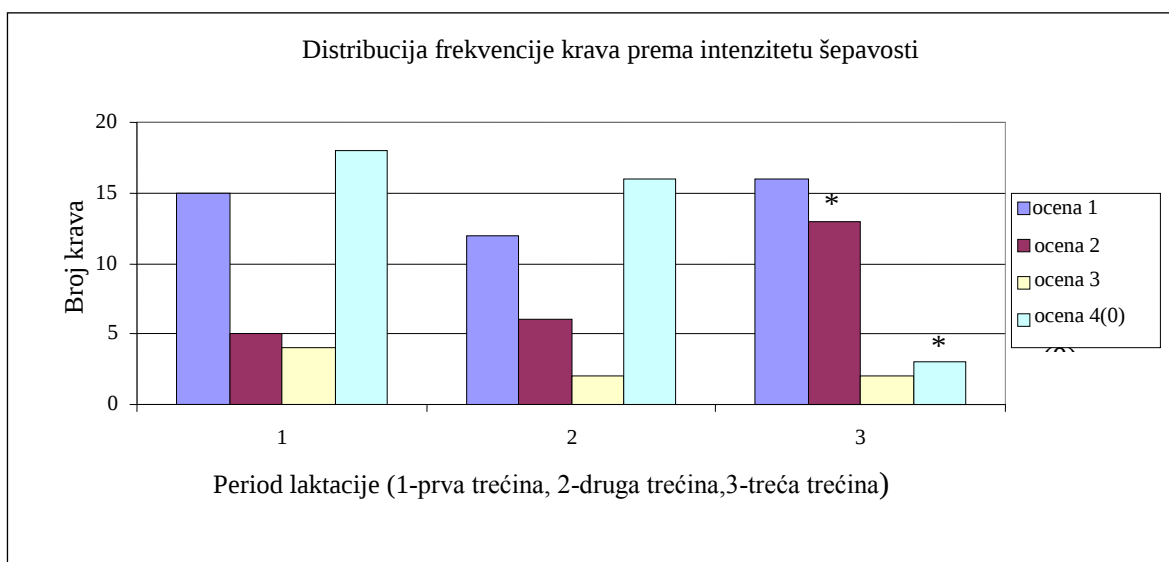


Grafikon 1. Distribucija frekvencije broja krava po grupama, prema vremenu korekcije papaka i vremenu dijagnostikovanja bolesti papaka u laktaciji

Kao što se iz grafikona 1 može videti, u prvoj ispitivanoj grupi (dijagnostikovana bolest i korekcija papaka vršena u prvih 100 dana laktacije) bile su 42 krave, u drugoj ispitivanoj grupi 37 krava (dijagnostikovana bolest i korekcija vršena od 100. do 200. dana), a u trećoj ispitivanoj grupi 34 krave (dijagnostikovana bolest i korekcija vršena od 201. do 305. dana).

5.1.2. Intenzitet šepavosti

U grafikonu 2 prikazana je distribucija frekvencije ispitivanih krava po grupama, prema intenzitetu šepavosti.



Legenda: ocena 1 - grla sa vrlo malo uočljivom šepavošću; ocena 2 - grla sa jasno izraženom šepavošću;
ocena 3 - grla sa teškim oblikom šepavosti i teško pokretna; ocena 0 (4) - grla koja nisu šepala

Grafikon 2. Distribucija frekvencije ispitivanih krava po grupama prema intenzitetu šepavosti

Iz prikazanih podataka u grafikonu 2 može se videti da je u prvoj grupi bilo najviše krava sa ocenom šepavosti 0 (u grafikonu skor 4, krave koje ne šepaju), 18 grla, a najmanje sa ocenom 3 (grla sa teškim oblikom šepavosti i teško pokretna), 4 grla. U drugoj

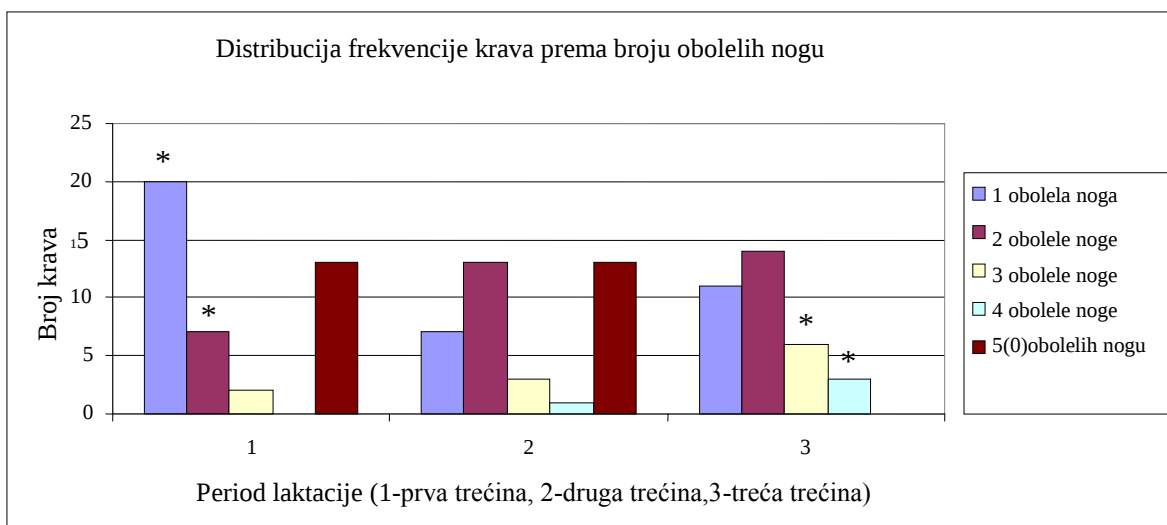
grupi je bilo 12 krava sa ocenom 1 (grla sa vrlo malo uočljivom šepavošću), šest krava sa ocenom 2 (grla sa jasno izraženom šepavošću), dve krave sa ocenom 3 (grla sa teškim oblikom šepavosti i teško pokretna) i 16 krava sa ocenom 0 (grla koja nisu šepala, u grafikonu skor 4). U trećoj grupi 16 krava je imalo ocenu 1 (grla sa vrlo malo uočljivom šepavošću), 13 krava ocenu 2 (grla sa jasno izraženom šepavošću), dve krave ocenu 3 (grla sa teškim oblikom šepavosti i teško pokretna) i tri krave ocenu 0 (grla koja nisu šepala, u grafikonu - ocena 4). U trećoj grupi je bilo značajno manje krava bez šepavosti, kao i značajno veći broj krava sa ocenom 2 (grla sa jasno izraženom šepavošću).

Veliki broj krava koje nisu šepale (sa ocenom šepavosti 0) predstavljale su krave sa preraslim papcima ili one koje nisu šepale a imale su neko oboljenje papaka. Isključujući njih, može se konstatovati da je u prvoj i drugoj trećini laktacije bilo najviše krava sa ocenom šepavosti 1 (lakši oblik šepavosti odnosno malo uočljiva šepavost). Karakteristično je smanjenje broja krava sa ocenom šepavosti 1 (malo uočljiva šepavost) u drugoj u odnosu na prvu grupu, uz povećanje broja krava sa ocenom šepavosti 2 (jasno izražena šepavost), i smanjenje broja krava sa ocenom šepavosti 3 (teški oblik šepavosti, teško pokretna životinja) u drugoj trećini laktacije. U poslednjoj trećini laktacije neznatno je porastao broj krava sa skorom šepavosti 1 (malo uočljiva šepavost), ali je došlo do značajnog rasta broja krava sa ocenom 2 (jasno izražena šepavost). Značajno je bilo smanjenje broja krava sa ocenom 0 (krave koje ne šepaju, zbog statističkih izračunavanja obeležen je brojem 4).

Iz grafikona 2 može se uočiti da kod najvećeg broja krava u prvoj i drugoj grupi nisu utvrđeni znaci šepavosti (ocena 0), i da je broj takvih grla bio statistički značajno manji u trećoj grupi. Od krava kod kojih je utvrđeno šepanje, u svim grupama najviše je bilo onih sa ocenom 1 (grla sa vrlo malo uočljivom šepavošću). Takođe se može uočiti značajno povećanje broja krava sa ocenom 2 (grla sa jasno izraženom šepavošću) u trećoj grupi. Najviše krava (4) sa ocenom 3 (grla sa teškim oblikom šepavosti i teško pokretna) bilo je u prvoj grupi.

5.1.3. Broj obolelih nogu

U grafikonu 3 prikazana je distribucija frekvencije krava, po grupama, prema broju obolelih nogu.



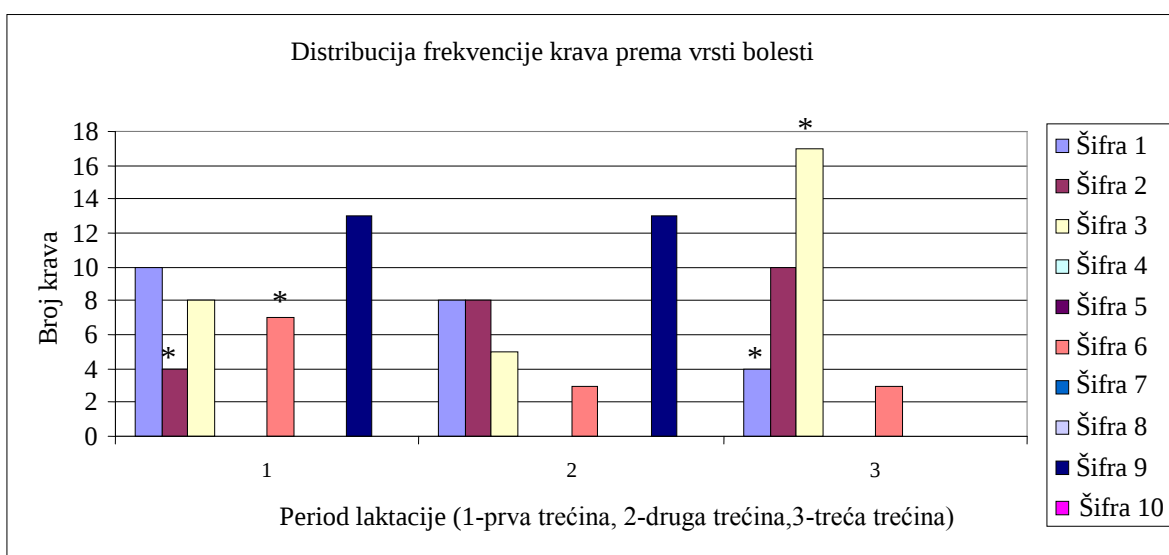
Grafikon 3. Distribucija frekvencije krava, po grupama, prema broju obolelih nogu

Iz podataka prikazanih u grafikonu 3 može se uočiti da je u prvoj grupi utvrđen najveći broj krava sa jednom obolelom nogom (20 krava) i taj broj je bio statistički značajno različit u odnosu na ostale grupe. U prvoj trećini laktacije bilo je značajno manje krava sa dve obolele noge (7 krava). Sa tri obolele noge u ovoj grupi bile su dve krave; nije bilo krava sa četiri obolele noge, a 13 krava bilo je bez obolelih nogu. U drugoj grupi je bilo sedam krava sa jednom bolesnom nogom (značajno manje od prve grupe), 13 krava sa dve obolele noge (značajno više nego u prvoj grupi), tri krave sa tri obolele noge, jedna krava sa četiri obolele noge i 13 krava bez obolelih nogu. U trećoj grupi sa jednom obolelom nogom bilo je 11 krava, dve obolele noge je imalo 14 krava, tri obolele noge šest krava a četiri obolele noge tri krave. Nije bilo krava bez obolelih nogu. U trećoj grupi je bilo značajno više krava sa tri i četiri obolele noge u odnosu na prve dve grupe.

Iz grafikona 3 jasno se može uočiti da je u prvoj trećini laktacije bilo statistički značajno više krava sa jednom i dve obolele noge, a u poslednjoj trećini laktacije bilo je statistički značajno više krava sa tri i četiri obolele noge.

5.1.4. Vrsta bolesti

U grafikonu 4 prikazan je pregled distribucije frekvencije krava, po grupama, prema utvrđenoj dijagnozi (vrsti bolesti papaka) kod ispitivanih krava.



Legenda: 1 - čir papka, 2 - laminitis, 3 - dermatitis digitalis, 4 - dermatitis interdigitalis, 5 - horizontalne i vertikalne fisure, 6 - fibrom – interdigitalna hiperplazija, 7 – interdigitalna flegmona, 8 - bolest bele linije, 9 - prerasli papci, 10 - zdravi papci

Grafikon 4. Distribucija frekvencije krava, po grupama, prema utvrđenoj dijagnozi

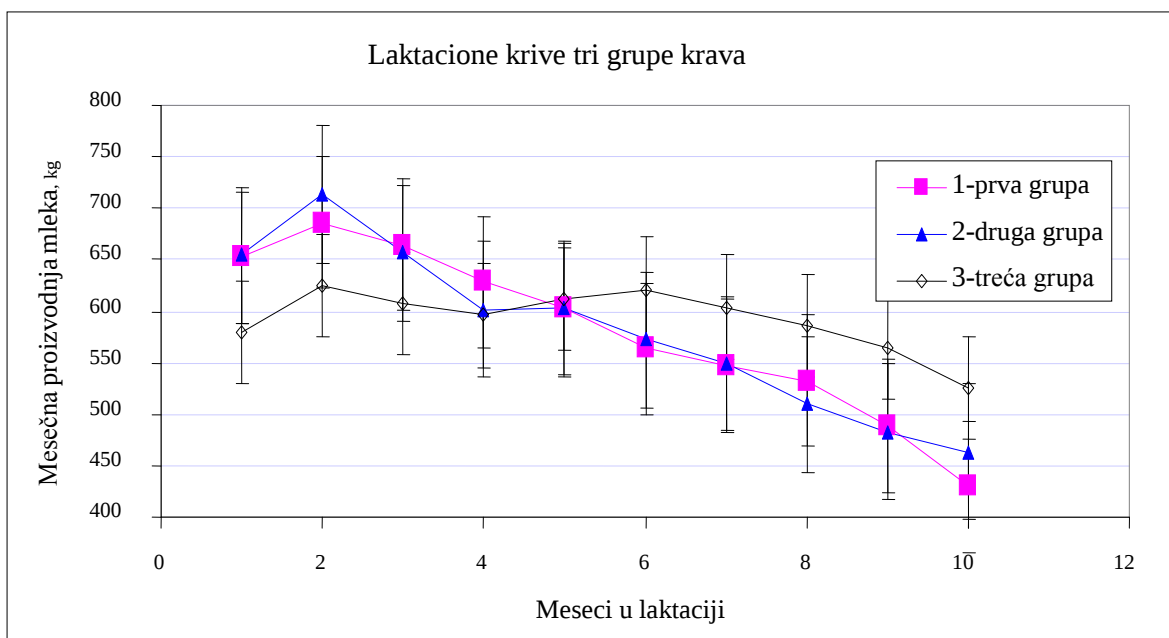
Kao što se može videti iz prikazanih podataka u grafikonu 4, najčešće bolesti papaka u ovom ispitivanju bile su sa šiframa 1, 2, 3, 6, i 9 (čir papka, laminitis, digitalni dermatitis, fibrom i prerasli papci, redom).

U prvoj grupi najveći broj krava je imao prerasle papke (šifra 9), a dijagnostikovane bolesti su čir papka, digitalni dermatitis, fibrom i laminitis (šifre 1, 3, 6, 2, redom). U odnosu na druge dve ispitivane grupe krava, u prvoj je bilo statistički značajno više dijagnostikovanih fibroma, a značajno manje laminitisa. U drugoj grupi su, osim preraslih papaka, najčešće dijagnostikovani čir papka i laminitis, dok je broj krava sa

digitalnim dermatitisom bio manji u odnosu na prvu i treću grupu. U trećoj grupi krava najčešće dijagnostikovane bolesti su digitalni dermatitis i laminitis. U ovoj grupi nije bilo krava sa preraslim papcima. U poslednjoj trećini laktacije bilo je statistički značajno manje krava sa čišćim papcima, a značajno više sa digitalnim dermatitisom.

5.1.5. Laktacione krive tri grupe krava

Ispitivane krave su podeljene u tri grupe prema vremenu korekcije papaka i njihove krive laktacije su prikazane u grafikonu 5. Kao što je u metodu rada navedeno, prvu grupu krava činila su grla kojima je dijagnostikovano oboljenje i izvršena korekcija papaka u prvih 100 dana laktacije (prva trećina laktacije). U drugu grupu svrstane su krave kod kojih je dijagnostikovano oboljenje i izvršena korekcija papaka u vremenu od 101. do 200. dana u laktaciji (druga trećina laktacije). Treću grupu činile su krave kojima je dijagnostikovano oboljenje i izvršena korekcija papaka u vremenu od 201. do 305. dana u laktaciji (poslednja trećina laktacije).



Grafikon 5. Laktacione krive tri grupe ispitivanih krava

Kao što se iz prikazanih podataka u grafikonu 5 može videti, sve tri laktacione krive razlikovale su se od standardne laktacione krive. Kod krive prve grupe ustanovljen je manji pik laktacije i takođe u prvoj trećini laktacije manje mleka od krava druge grupe. U drugoj i trećoj trećini laktacije laktaciona kriva prve grupe se približava obliku standardne laktacione krive. Kriva druge grupe, u prvih 100 dana laktacije, ima oblik standardne krive laktacije, da bi u drugih 100 dana fiziološki pad proizvodnje mleka bio manji nego što bi to bilo očekivano po standardnoj laktacionoj krivi. Kod laktacione krive treće grupe krava ustanovljena je, u prvih 100 dana, manja mlečnost treće u odnosu na prve dve grupe. Kod ovae krive, takođe, utvrđen je manji pad mlečnosti u odnosu na standardnu krivu, a pri kraju druge i na početku poslednje trećine laktacije ustanovljeno je povećanje proizvedene količine mleka.

5.2. Ispitivanje korelacija između parametara šepavosti

U tabeli 4 prikazani su rezultati vrste i jačine korelativnih veza sledećih parametara šepavosti: intenziteta šepavosti, broja obolelih nogu, vrste bolesti i vremena korekcije papaka.

Tabela 4. Korelacije ispitivanih parametara šepavosti i značajnost korelacija

Parametri šepavosti	Intenzitet šepavosti	Broj obolelih nogu	Vrsta bolesti	Vreme korekcije papaka
Intenzitet šepavosti		0,4776	-0,4926	0,2136
Veličina uzorka, n		113	113	113
P-vrednost		0,0000**	0,0000**	0,0231*
Broj obolelih nogu	0,4776		-0,6919	0,4043
Veličina uzorka, n	113		113	113
P-vrednost	0,0000**		0,0000**	0,0000**
Vrsta bolesti	-0,4926	-0,6919		-0,2701
Veličina uzorka, n	113	113		113
P-vrednost	0,0000**	0,0000**		0,0038**
Vreme korekcije	0,2136	0,4043	-0,2701	
Veličina uzorka, n	113	113	113	
P-vrednost	0,0231*	0,0000**	0,0038**	

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Podaci prikazani u tabeli 4 pokazuju da su svi korelativni odnosi ispitivanih parametara šepavosti statistički značajni. Intenzitet šepavosti je u vrlo značajnoj ($P < 0,01$) pozitivnoj povezanosti, srednje jačine, sa brojem obolelih nogu, dok je sa vrstom bolesti u vrlo značajnoj ($P < 0,01$) negativnoj povezanosti, srednje jačine. Sa vremenom korekcije papaka intenzitet šepavosti je u statistički značajnoj pozitivnoj povezanosti ($P < 0,05$). Broj obolelih nogu je u vrlo značajnoj ($P < 0,01$) i jakoj negativnoj korelaciji sa vrstom bolesti, dok je sa vremenom korekcije papaka i intenzitetom šepavosti u statistički vrlo značajnoj ($P < 0,01$), pozitivnoj i srednje jakoj korelaciji. Vrsta bolesti je u statistički značajnoj ($P < 0,05$) negativnoj korelaciji sa vremenom korekcije papaka, i u vrlo značajnoj negativnoj korelaciji sa intenzitetom šepavosti i brojem obolelih nogu.

5.3. Međusobni uticaj parametara šepavosti

U tabelama 5, 6, 7 i 8 prikazani su rezultati utvrđivanja međusobnog uticaja parametara šepavosti: vremena korekcije papaka (vreme dijagnostikovanja bolesti), intenziteta šepavosti, broja obolelih nogu i vrste bolesti. Rezultati ispitivanja uticaja vremena korekcije papaka na intenzitet šepavosti kod ispitivanih krava, prikazani su u tabeli 5.

Tabela 5. Uticaj vremena korekcije papaka (vreme dijagnostikovanja bolesti) na intenzitet šepavosti krava

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	74,6917	87	0,858526	1,12	0,3868
Unutar grupe	19,1667	25	0,766667		
Ukupno	93,8584	112			

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih rezultata u tabeli 5 može se videti da vreme korekcije papaka nije statistički značajno uticalo na intenzitet šepavosti ispitivanih krava ($P > 0,05$, $F=1,12$).

U tabeli 6 prikazani su rezultati ispitivanja uticaja vremena korekcije papaka na broj obolelih nogu.

Tabela 6. Uticaj vremena korekcije papaka na broj obolelih nogu

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	103,556	87	1,1903	1,43	0,1565
Unutar grupe	20,8333	25	0,833333		
Ukupno	124,389	112			

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Na osnovu dobijenih podataka koji su prikazani u tabeli 6 može se videti da uticaj vremena korekcije papaka na broj obolelih nogu nije bio statistički značajan ($P > 0,05$, $F=1,43$).

Rezultati ispitivanja uticaja broja obolelih nogu krava na intenzitet šepavosti prikazani su u tabeli broj 7.

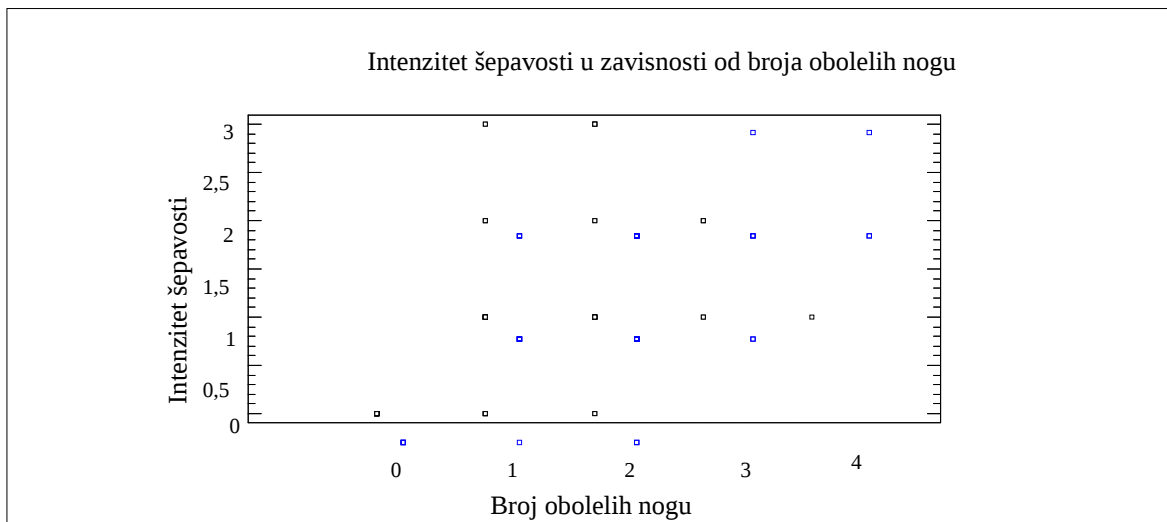
Tabela 7. Uticaj broja obolelih nogu na intenzitet šepavosti

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	41,8623	4	10,4656	21,74	0,0000**
Unutar grupe	51,9961	108	0,481445		
Ukupno	93,8584	112			

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz podataka prikazanih u tabeli 7 uočava se da je broj obolelih nogu statistički veoma značajno uticao na intenzitet šepavosti ($P < 0,01$, $F=21,74$).

U grafikonu 6 prikazana je distribucija učestalosti intenziteta šepavosti u zavisnosti od broja obolelih nogu.



Grafikon 6. Distribucija učestalosti intenziteta šepavosti u zavisnosti od broja obolelih nogu

Iz podataka prikazanih u grafikonu 6 može se videti da se intenzitet šepavosti povećavao sa porastom broja obolelih nogu.

Rezultati statističkog utvrđivanja uticaja vrste dijagnostikovane bolesti na intenzitet šepavosti prikazani su u tabeli 8.

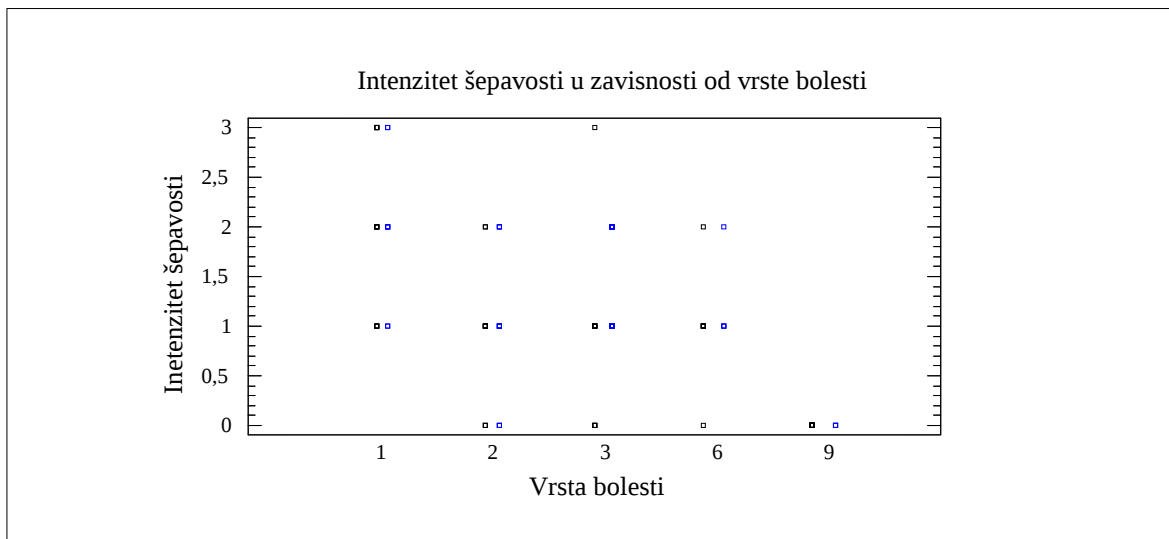
Tabela 8. Uticaj vrste bolesti na intenzitet šepavosti

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	51,6596	4	12,9149	33,05	0,0000**
Unutar grupe	42,1988	108	0,39073		
Ukupno	93,8584	112			

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Kao što se iz podataka prikazanih u tabeli 8 može videti, vrsta bolesti statistički je vrlo značajno uticala na intenzitet šepavosti ($P < 0,01$, $F = 33,05$).

U grafikonu 7 prikazana je distribucija učestalosti intenziteta šepavosti u zavisnosti od dijagnoze bolesti.



Legenda: 1-čir papka, 2-laminitis, 3-dermatitis digitalis, 6-fibrom-interdigitalna hiperplazija, 9-prerasli papci

Grafikon 7. Distribucija učestalosti intenziteta šepavosti u zavisnosti od dijagnoze bolesti

Iz prikazanih podataka u grafikonu 7 može se uočiti da intenzitet šepavosti opada u zavisnosti od dijagnoze, od 1 (čir papka) prema 9 (prerasli papci).

5.4. Količina mleka

5.4.1. Srednje vrednosti količine mleka krava kontrolnih i ispitivanih grupa

U tabeli 9 prikazani su rezultati prosečnih količina mleka zdravih krava (kontrolne grupe) i krava sa oboljenjima papaka (ispitivane grupe) u nedelji korekcije, kao i prve i druge nedelje posle korekcije papaka. Takođe je prikazana i značajnost razlika između ovih vrednosti. Kontrolne i ispitivane grupe imale su isti broj krava u ispitivanim periodima laktacije. Obe grupe krava su podeljene u tri grupe, u zavisnosti od faze laktacije i u njima je bilo 42, 37 i 34 krave (grupe 1, 2 i 3). Za svaku od ovih grupa prikazani su podaci o prosečnoj proizvodnji mleka u okviru cele grupe, i pojedinačno, po grlu. U poslednjoj

koloni svake grupe prikazani su podaci za prosečnu proizvodnju mleka, na nivou standardne laktacije (305 dana).

Tabela 9. Prosečna količina mleka kod krava sa i bez oboljenja papaka

Parametri	Dani posle korekcije	Kontrolne grupe, kg	Kontrolne grupe, prosek po kravi, kg	Ispitavane grupe, ukupno kg	Ispitavane grupe, prosek po kravi, kg	Statistička značajnost
Grupa 1 0-100 dana n = 42	dan korekcije	952,97	22,69	922,26	21,96	ns
	7	976,26	23,24	946,2	22,53	ns
	14	991,04	23,60	922,04	21,95	ns
	305	254.396	6.057,05	240.799	5.733	ns
Grupa 2 101-200 dana n = 37	dan korekcije	736,85	19,91	716,77	19,37	ns
	7	769,9	20,81	735,37	19,87	ns
	14	771,89	20,86	718,77	19,43	ns
	305	220.919	5.970,78	212.345	5.739	ns
Grupa 3 201-305 dana n = 34	dan korekcije	652,98	19,21	627,43	18,45	ns
	7	654,49	19,25	638,36	18,77	ns
	14	654,85	19,26	623,53	18,34	ns
	305	205.918	6.056,41	205.035	6.030	ns

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Kao što se može uočiti iz prikazanih podataka u tabeli 9, prosečna količina mleka u kontrolnoj grupi u prvih sto dana laktacije (grupa 1) kretala se od 952,97 kg u nedelji korekcije do 991,04 kg dve nedelje posle toga. U drugoj trećini laktacije (grupa 2) su odgovarajući rezultati iznosili: 736,85 kg u nedelji korekcije, 769,9 kg nedelju dana kasnije i 771,89 kg mleka dve nedelje po korekciji papaka. Na nivou standardne laktacije ova grupa je imala proizvodnju od 220 919 kg mleka. U poslednjoj trećini laktacije (grupa 3) prosečna količina mleka za kontrolnu grupu je iznosila od 652,98 kg u nedelji korekcije, do 654,49 kg u prvoj i 654,85 kg u drugoj nedelji posle korekcije. Prosečno po kravi u kontrolnoj grupi bilo je od 22,69 kg do 23,60 kg mleka za prvu grupu, zatim od 19,91 kg do 20,86 kg za drugu, i 19,21 kg do 19,26 kg za treću grupu krava. Prosečna količina mleka u standardnoj laktaciji je kod kontrolne grupe krava iznosila, po periodima laktacije, 6057,05 kg, 5970,78 kg i 6056,41 kg, redom.

Kod krava ispitivane grupe prosečne količine proizvedenog mleka iznosile su, u prvih sto dana laktacije, 922,26 kg na dan korekcije, 946,2 kg nedelju dana posle korekcije i 922,04 kg dve nedelje posle korekcije papaka. Druga trećina laktacije je imala vrednosti

od 716,77 kg, 735,37 kg i 718,77 kg, redom. U poslednjoj trećini laktacije prosečne količine mleka za grupu ispitivanih grla iznosile su: 627,43 kg, 638,36 kg i 623,53 kg, redom. Po kravi, u ispitivanoj grupi, bilo je u proseku 21,96 kg, 22,53 kg i 21,95 kg mleka, u prvoj trećini laktacije. Za drugu trećinu su odgovarajuće vrednosti iznosile 19,37 kg, 19,87 kg i 19,43 kg. U poslednjoj trećini laktacije grupa ispitivanih grla je proizvela 18,45 kg mleka u nedelji korekcije, 18,77 kg u nedelji posle korekcije i 18,34 kg mleka dve nedelje posle korekcije. Na nivou standardne laktacije, u ispitivanoj grupi, rezultati su sledeći: 5733 kg prosečno po kravi za prvu trećinu laktacije, 5739 kg za drugu trećinu i 6030 kg za poslednju trećinu laktacije.

Iz prikazanih podataka u tabeli 9 može se uočiti da se prosečna količina mleka, kod kontrolne grupe krava, u sva tri perioda laktacije kontinuirano povećavala. Nije bilo značajnih razlika u prosečnim vrednostima količine mleka između dve grupe krava ni u jednom periodu laktacije. Međutim, iz prikazanih podataka se dalje uočava da je prosečna količina mleka, u prvoj trećini standardne laktacije, po kravi, bila za 324 kg veća u kontrolnoj grupi, u odnosu na ispitivanu grupu. U drugoj trećini standardne laktacije prosečna količina mleka u kontrolnoj grupi bila je veća za 251 kg, a u poslednjoj trećini za 26 kg veća u kontrolnoj grupi u odnosu na ispitivanu grupu krava.

U tabeli 10 prikazane su prosečne vrednosti dnevne količine mleka kod krava sa oboljenjima papaka, po grupama, u tri perioda ispitivanja (tri nedelje pre korekcije, u nedelji korekcije papaka i tri nedelje posle korekcije), kao i statistička značajnost razlika između ovih vrednosti.

Tabela 10. Prosečna dnevna količina mleka ispitivanih krava tri nedelje pre, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka

Prosečna dnevna količina mleka, kg	3 nedelje pre korekcije	U nedelji korekcije	3 nedelje posle korekcije	Uticaj korekcije	LSD-test
Prva grupa ispitivanih krava, $\bar{X}$	21,43 ± 5,73	21,96 ± 5,63	22,03 ± 5,61	ns	ns
Druga grupa ispitivanih krava, $\bar{X}$	19,85 ± 5,63	19,37 ± 4,74	19,4 ± 4,29	ns	ns
Treća grupa ispitivanih krava, $\bar{X}$	19,57 ± 4,66	18,45 ± 5,08	17,8 ± 5,44	ns	ns
Uticaj perioda laktacije	ns	Ns	ns	ns	ns
LSD-test	ns	Ns	Prva trećina: treća trećina P <0,05	ns	ns

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Iz prikazanih podataka u tabeli 10 može se videti da je prosečna dnevna količina mleka po kravi, u prvoj grupi, iznosila 21,43 kg mleka tri nedelje pre korekcije papaka, 21,96 kg u nedelji korekcije i 22,03 kg mleka tri nedelje posle korekcije papaka. Nije bilo statistički značajnih razlika između ovih vrednosti u sva tri perioda ispitivanja. U drugoj trećini laktacije (druga grupa) prosečne vrednosti količine mleka su iznosile 19,85 kg, 19,37 kg i 19,40 kg mleka, i nisu se značajno razlikovale. Za treću grupu krava vrednosti proizvodnje mleka su iznosile 19,57, 18,45 i 17,80 kg, redom. Količine mleka tri nedelje pre korekcije, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije, nisu se statistički značajno razlikovale.

U našim ispitivanjima uticaja korekcije papaka na količinu mleka nismo dobili statističke značajne rezultate. Na osnovu analize rezultata, koji su prikazani u tabeli 10, može se konstatovati da su razlike srednjih vrednosti količina mleka bile značajne tri nedelje posle korekcije papaka između krava prve i poslednje trećine laktacije.

5.4.2. Korelacija količine mleka, konduktivnosti i toka mleka sa ispitivanim parametrima šepavosti

U tabeli 11 prikazane su korelacije ispitivanih parametara šepavosti i količine mleka, konduktivnosti i toka mleka.

Tabela 11. Korelacije ispitivanih parametara šepavosti i količine mleka, konduktivnosti i toka mleka

Parametri	Intenzitet šepavosti	Broj obolelih nogu	Vrsta bolesti	Vreme korekcije papaka
Količina mleka 3 nedelje pre korekcije	0,0062	-0,1083	0,0826	-0,0930
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,9481	0,2534	0,3845	0,3274
Količina mleka u nedelji korekcije	-0,0927	-0,2192	0,1260	-0,2795
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,3287	0,0197*	0,1837	0,0027**
Količina mleka 3 nedelje posle korekcije	-0,0217	-0,1893	0,1467	-0,3318
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,8197	0,0446*	0,1210	0,0003**
Tok mleka 3 nedelje pre korekcije	0,0063	-0,0676	0,1319	0,0268
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,9474	0,4769	0,1637	0,7781
Tok mleka u nedelji korekcije	0,0077	-0,0617	0,0113	-0,0053
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,9352	0,5161	0,9053	0,9560
Tok mleka 3 nedelje posle korekcije	0,1324	0,0076	0,0441	-0,0123
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,1620	0,9361	0,6428	0,8970
Konduktivnost 3 nedelje pre korekcije	-0,0558	-0,1122	0,2397	-0,1637
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,5572	0,2366	0,0105*	0,0832
Konduktivnost u nedelji korekcije	-0,0758	-0,1058	0,1949	-0,0734
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,4250	0,2647	0,0385*	0,4399
Konduktivnost 3 nedelje posle korekcije	-0,0392	-0,1230	0,1286	-0,2550
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,6805	0,1942	0,1745	0,0064**

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 11 može se uočiti da je količina mleka bila u statistički značajnoj korelaciji ($P < 0,05$, $r = -0,2192$ i $r = -0,1893$) sa brojem obolelih nogu, i to negativnoj i slaboj, kao i statistički vrlo značajnoj, negativnoj i slaboj sa vremenom korekcije papaka ($P < 0,01$, $r = -0,2795$ i $r = -0,3318$), a sve to u nedelji izvršene korekcije papaka i tri nedelje posle korekcije. Tok mleka nije bio u korelaciji sa ispitivanim parametrima šepavosti. Ovaj parametar je bio u statistički značajnoj i slaboj pozitivnoj korelaciji sa vrstom bolesti tri nedelje pre korekcije i u nedelji korekcije papaka. Konduktivnost mleka je bila u statistički vrlo značajnoj, slaboj i negativnoj korelaciji sa vremenom korekcije papaka i to samo tri nedelje posle korekcije ($P < 0,01$, $r = -0,2550$).

5.4.3. Korelacija količine mleka u standardnoj laktaciji i ispitivanih parametara šepavosti

U tabeli 12 prikazani su rezultati ispitivanja korelacije količine mleka u standardnoj laktaciji i ispitivanih parametara šepavosti (intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu, vrsta bolesti i vreme korekcije papaka).

Tabela 12. Korelacija količine mleka u standardnoj laktaciji sa ispitivanim parametrima šepavosti

Parametri šepavosti	Količina mleka 305 dana
Intenzitet šepavosti	-0,0007
Veličina uzorka, n	113
P-vrednost	0,9941
Broj obolelih nogu	-0,0047
Veličina uzorka, n	113
P-vrednost	0,9605
Vrsta bolesti	0,0003
Veličina uzorka, n	113
P-vrednost	0,9979
Vreme obrade papaka	0,1043
Veličina uzorka, n	113
P-vrednost	0,2714

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Prikazani podaci u tabeli 12 pokazuju da nije utvrđena statistički značajna korelacija količine mleka u standardnoj laktaciji i ispitivanih parametara šepavosti. Povezanost je negativna za intenzitet šepavosti i broj obolelih nogu, a pozitivna za vrstu bolesti i vreme obrade papaka, ali su koeficijenti korelacije sa malim vrednostima i nisu bili statistički značajni.

5.4.4. Korelacije parametara šepavosti i količine mleka po periodima laktacije

Podaci prikazani u tabeli 13 predstavljaju rezultat ispitivanja povezanosti četiri parametra šepavosti (dan korekcije papaka, intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu i vrsta bolesti) i proizvodnje mleka u tri perioda laktacije. Prvi period laktacije je bio do 100 dana po teljenju, zatim drugi od 101. do 200. dana, i treći period je obuhvatao količinu mleka od 201. do 305. dana laktacije.

Tabela 13. Korelacija između parametara šepavosti i proizvodnje mleka u tri perioda laktacije

Parametar	Vreme korekcije	Intenzitet šepavosti	Broj obolelih nogu	Vrsta bolesti
Količina mleka do 100 dana, kg	-0,1411	-0,0777	-0,0805	0,1102
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,1360	0,4131	0,3967	0,2451
Količina mleka 101- 200 dana, kg	-0,0417	-0,0035	-0,0203	0,0300
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,6609	0,9707	0,8307	0,7523
Količina mleka 201 - 305 dana, kg	0,1107	0,0053	0,0051	-0,0119
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,2433	0,9558	0,9572	0,9006

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Na osnovu prikazanih rezultata u tabeli 13 može se konstatovati da nije utvrđena statistički značajna korelacija između ispitivanih parametara šepavosti i proizvodnje mleka, u sva tri perioda laktacije. Sve vrednosti koeficijenta korelacije bile su između 0,0035 i

0,1411, što znači da je povezanost varijabli vrlo slaba. Negativna korelacija je utvrđena između količine mleka u prva dva perioda laktacije sa ispitivanim parametrima šepavosti, osim vrste bolesti, a pozitivna u trećem periodu laktacije sa svim parametrima šepavosti, osim vrste bolesti.

5.4.5. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na proizvodnju mleka u periodu od tri nedelje pre do tri nedelje posle korekcije papaka

Ispitivani parametri šepavosti su: intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu, vrsta bolesti i vreme korekcije papaka. Ispitivan je njihov uticaj na količinu mleka u vremenu tri nedelje pre korekcije papaka, u nedelji u kojoj je vršena korekcija i tri nedelje posle korekcije papaka.

5.4.5.1. Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka tri nedelje pre korekcije, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka

U tabeli 14 prikazane su srednje vrednosti količine mleka u zavisnosti od intenziteta šepavosti, kao i njihove standardne devijacije i koeficijenti varijacije.

Tabela 14. Srednje vrednosti količine mleka u zavisnosti od intenziteta šepavosti

Parametar		Prosečna dnevna količina mleka po kravi (kg)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje posle korekcije		
Intenzitet šepavosti	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	37	20,69	6,09	29,41	21,18	5,29	24,99	20,80	5,62	26,97
1	43	19,89	5,10	25,66	19,45	5,41	27,81	18,98	5,40	28,45
2	25	20,27	5,78	28,51	19,17	5,37	28,01	19,48	5,38	27,61
3	8	21,25	4,00	18,63	20,82	6,24	29,95	21,87	5,31	24,29
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Intenzitet šepavosti: 0-grla bez šepavosti, 1-grla sa malo uočljivom šepavošću, 2-grla sa jasno izraženom šepavošću, 3-grla sa teškim oblikom šepavosti.

Kao što se može videti iz rezultata prikazanih u tabeli 14 najveću prosečnu proizvodnju mleka po danu, u odnosu na intenzitet šepavosti, imale su krave koje nisu šepale. Na osnovu dobijenih rezultata urađena je analiza varijanse i LSD-test, ali je utvrđeno da nema značajnih razlika u količini mleka po kravi.

U tabelama 15-17 prikazani su rezultati utvrđivanja statističkog uticaja intenziteta šepavosti na količinu mleka tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 15), u nedelji korekcije papaka (tabela 16) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 17).

Tabela 15. Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka tri nedelje pre korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	24,1101	3	8,03671	0,26	0,8527
Unutar grupe	3344,49	109	30,6834		
Ukupno	3368,6	112			

Tabela 16. Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	87,1246	3	29,0415	0,99	0,4018
Unutar grupe	3207,1	109	29,423		
Ukupno	3294,23	112			

Tabela 17. Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	101,465	3	33,8215	1,13	0,3392
Unutar grupe	3254,79	109	29,8604		
Ukupno	3356,25	112			

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Na osnovu prikazanih podataka u tabelama 14-17 uočava se da nije utvrđen statistički značajan uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka ispitivanih grla u periodu od tri nedelje pre korekcije do tri nedelje posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 0,26$, $F = 0,99$ i $F = 1,13$, redom).

5.4.5.2. Uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka tri nedelje pre korekcije, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka

U tabeli 18 prikazani su rezultati srednjih vrednosti količine mleka, u zavisnosti od broja obolelih nogu, kao i njihove standardne devijacije i koeficijenti varijacije.

Tabela 18. Srednje vrednosti količine mleka u zavisnosti od broja obolelih nogu

Parametar		Prosečna dnevna količina po kravi (kg)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje po korekciji		
Broj obolelih nogu	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	26	21,72	5,47	25,18	21,48	4,30	20,01	21,52	4,42	20,54
1	38	19,71	5,43	27,55	20,31	6,06	29,84	20,03	6,03	30,10
2	34	20,55	5,03	24,47	19,87	5,29	26,62	19,28	5,46	28,32
3	11	19,33	7,09	36,68	17,87	5,67	31,73	17,96	5,89	32,79
4	4	18,78	5,88	31,31	15,97	4,12	25,80	18,5	4,38	23,67
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

Broj obolelih nogu: 0-bez obolelih nogu, 1-jedna obolela noga. 2-dve obolele noge, 3-tri obolele noge, 4-četiri obolele noge

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz podataka prikazanih u tabeli 18 može se uočiti da su srednje vrednosti količine mleka najveće u grupi krava bez obolelih nogu (21,72, 21,48 i 21,52 kg). Tri nedelje pre korekcije, i u nedelji korekcije papaka najmanje mleka je proizvodila grupa krava sa četiri obolele noge, a tri nedelje posle korekcije nešto manju količinu mleka od ove grupe je imala grupa krava sa tri obolele noge (17,96 kg u proseku po kravi).

Statistička obrada ovih rezultata prikazana je u tabelama 19-21, odnosno dati su rezultati statističkog utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na količinu mleka tri nedelje

pre korekcije papaka (tabela 19), u nedelji korekcije papaka (tabela 20) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 21).

Tabela 19. Uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka tri nedelje pre korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	87,2289	4	21,8072	0,72	0,5816
Unutar grupe	3281,37	108	30,383		
Ukupno	3368,6	112			

Tabela 20. Uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	175,354	4	43,8386	1,52	0,2020
Unutar grupe	3118,87	108	28,8785		
Ukupno	3294,23	112			

Tabela 21. Uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	131,078	4	32,7695	1,10	0,3617
Unutar grupe	3225,17	108	29,8627		
Ukupno	3356,25	112			

Iz prikazanih rezultata (tabele 18 - 21) uočava se da nije utvrđen statistički značajan uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka ispitivanih grla u periodu od tri nedelje pre korekcije do tri nedelje posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 0,72$, $F = 1,52$ i $F = 1,10$, redom).

5.4.5.3. Uticaj vrste bolesti papaka na količinu mleka tri nedelje pre korekcije, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka

U tabeli 22 predstavljeni su rezultati prosečne količine mleka po kravi u zavisnosti od vrste bolesti, njihove standardne devijacije i koeficijenti varijacije.

Tabela 22. Prosečna količina mleka po kravi u zavisnosti od vrste bolesti

Parametar		Prosečna količina mleka po kravi (kg)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje po korekciji		
Vrsta bolesti	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
1	22	20,37	6,06	29,75	20,18	6,11	30,28	20,08	6,15	30,63
2	22	19,90	5,31	26,68	18,75	5,10	27,20	18,84	5,99	31,79
3	30	20,26	5,27	26,01	19,86	5,62	28,30	19,09	5,50	28,81
6	13	18,58	5,44	29,28	19,68	6,41	32,57	19,96	5,22	26,15
9	26	21,72	5,47	25,18	21,48	4,30	20,02	21,52	4,42	20,54
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

1 - čir papka, 2 - laminitis, 3 - dermatitis digitalis, 6 - fibrom – interdigitalna hiperplazija, 9 - prerasli papci

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Prosečna proizvodnja mleka po kravi bila je najveća u grupi krava sa preraslim papcima (21,72, 21,48 i 21,52 kg). Najmanja prosečna količina mleka varirala je između grupa u zavisnosti od perioda ispitivanja. Tri nedelje pre korekcije najmanje mleka proizvodile su krave sa dijagnostikovanim fibromom (18,58 kg). U nedelji korekcije najmanju količinu mleka imale su krave sa laminitisom, a ova grupa je imala najmanju proizvodnju i tri nedelje posle korekcije papaka (18,75 i 18,84 kg, redom).

U tabelama 23 - 25 predstavljeni su rezultati statističkog utvrđivanja uticaja vrste bolesti papaka na količinu mleka, tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 23), u nedelji korekcije papaka (tabela 24) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 25).

Tabela 23. Uticaj vrste bolesti papaka na količinu mleka tri nedelje pre korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	93,918	4	23,4795	0,77	0,5442
Unutar grupe	3274,68	108	30,3211		
Ukupno	3368,6	112			

Tabela 24. Uticaj vrste bolesti papaka na količinu mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	93,5451	4	23,3863	0,79	0,5347
Unutar grupe	3200,68	108	29,636		
Ukupno	3294,23	112			

Tabela 25. Uticaj vrste bolesti papaka na količinu mleka tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	113,483	4	28,3708	0,94	0,4410
Unutar grupe	3242,77	108	30,0256		
Ukupno	3356,25	112			

Na osnovu prikazanih rezultata (tabele 22 - 25) uočava se da nije utvrđen statistički značajan uticaj vrste bolesti papaka na količinu mleka ispitivanih grla u periodu od tri nedelje pre korekcije do tri nedelje posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 0,77$, $F = 0,79$ i $F = 0,94$, redom).

5.4.5.4. Uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka tri nedelje pre korekcije, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka

U tabeli 26 navedeni su utvrđeni rezultati za prosečnu količinu mleka po kravi u zavisnosti od vremena korekcije papaka u laktaciji (dan obrade papaka u laktaciji), njihove standardne devijacije i koeficijenti varijacije.

Tabela 26. Prosečna količina mleka u zavisnosti od vremena korekcije

Parametar		Prosečna količina mleka po kravi (kg)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje po korekciji		
Vreme korekcije	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
Do 100 dana (prva grupa)	42	21,43	5,80	27,06	21,95	5,69	25,91	22,03	5,67	25,74
101 do 200 dana (druga grupa)	37	19,85	5,70	28,71	19,37	4,80	24,78	19,40	4,35	22,42
201 do 305 dana (treća grupa)	34	19,57	4,73	24,17	18,45	5,16	27,97	17,80	5,52	31,03
Značajnost		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 26 se uočava da je najveća količina mleka utvrđena kod krava prve grupe (21,43, 21,95 i 22,03 kg), a najmanja kod krava treće grupe (19,57, 18,45 i 17,80). Iz tabele 26 može se uočiti da je kod krava kojima je dijagnostikovana

bolest, i rađena korekcija u prvih sto dana laktacije, utvrđeno povećanje proizvodnje posle korekcije (22,03 kg tri nedelje po korekciji).

U tabelama 27 - 29 prikazani su rezultati ispitivanja uticaja vremena korekcije papaka na količinu mleka, tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 27), u nedelji korekcije papaka (tabela 28) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 29).

Tabela 27. Uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka tri nedelje pre korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2839,77	87	32,6411	1,54	0,1093
Unutar grupe	528,826	25	21,153		
Ukupno	3368,6	112			

Tabela 28. Uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2798,25	87	32,1638	1,62	0,0853 ^{tend}
Unutar grupe	495,977	25	19,8391		
Ukupno	3294,23	112			

Tabela 29. Uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2889,74	87	33,2154	1,78	0,0515 ^{tend}
Unutar grupe	466,511	25	18,6604		
Ukupno	3356,25	112			

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih rezultata (tabele 26 - 29) uočava se da nije utvrđen statistički značajan uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka ispitivanih grla u periodu od tri nedelje pre korekcije do tri nedelje posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 1,54$, $F = 1,62$ i $F = 1,78$, redom). U nedelji korekcije i tri nedelje kasnije, rezultati su iskazivali tendenciju uticaja ovog parametra na količinu mleka.

5.4.6. Uticaj parametara šepavosti na količinu mleka po laktacionim periodima

5.4.6.1. Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka po laktacionim periodima

U tabeli 30 prikazani su rezultati srednjih vrednosti količine mleka po kravi, po laktacionim periodima, u zavisnosti od intenziteta šepavosti, kao i standardne devijacije i koeficijente varijacije.

Tabela 30. Srednje vrednosti količine mleka po kravi po laktacionim periodima, u zavisnosti od intenziteta šepavosti

Parametar		Prosečna količina mleka po kravi (kg)								
		Do 100 dana u muži			Do 200 dana u muži			Do 305 dana u muži		
Intenzitet šepavosti	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	37	2232	358	16,05	4228	648	15,33	5991	1005	16,77
1	43	1938	513	26,47	3862	907	23,48	5614	1230	21,90
2	25	2016	449	22,27	4038	865	21,42	5820	1320	22,68
3	8	2299	449	19,53	4466	722	16,16	6225	947	15,21
ANOVA		P<0,05			ns			ns		
LSD-test		0:1			/			/		

Intenzitet šepavosti: 0-grla bez šepavosti, 1-grla sa malo uočljivom šepavošću, 2-grla sa jasno izraženom šepavošću, 3-grla sa teškim oblikom šepavosti.

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Iz prikazanih rezultata u tabeli 30 uočava se da su najveće količine mleka utvrđene kod krava sa najvećim intenzitetom šepavosti (ocena 3) u sva tri ispitivana laktaciona perioda (2299, 4466 i 6225 kg). Nešto manja količina mleka utvrđena je kod krava koje nisu šepale (37 krava). Statistički značajna razlika u količini mleka utvrđena je između grupe krava koje nisu šepale (grla sa vrlo malo uočljivom šepavošću). Najmanja količina mleka utvrđena je kod krava sa ocenom šepavosti 1 u sva tri ispitivana perioda.

Rezultati ispitivanja uticaja intenziteta šepavosti na količinu mleka u prvih 100 dana laktacije (prva grupa ispitivanih krava) prikazani su u tabeli broj 31.

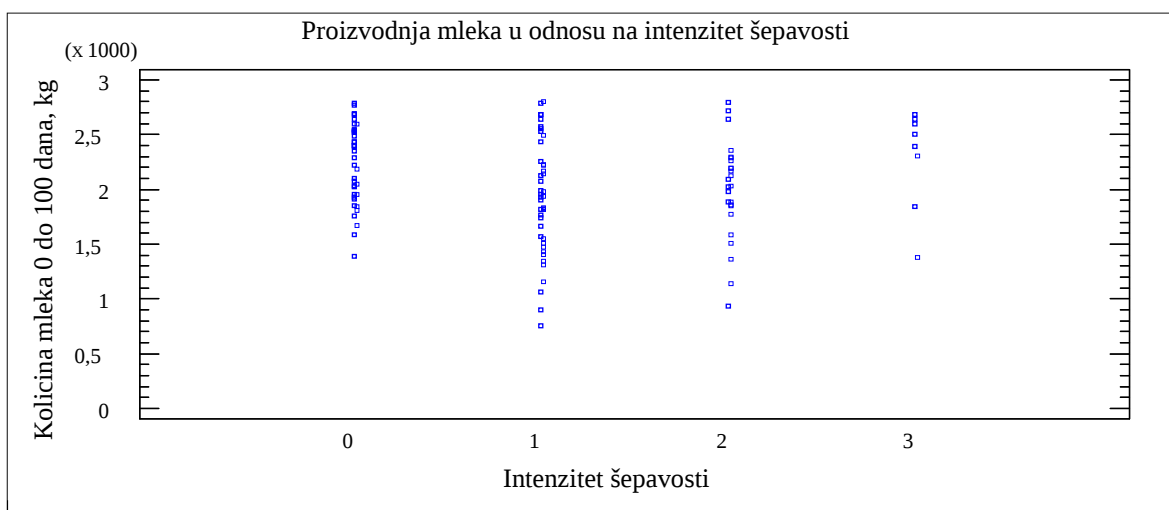
Tabela 31. Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka u prvih 100 dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2,20477E6	3	734924	3,65	0,0149*
Unutar grupe	2,19496E7	109	201373		
Ukupno	2,41544E7	112			

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Prikazani podaci u tabeli 31 pokazuju da je uticaj intenziteta šepavosti na količinu proizvedenog mleka u prvih 100 dana laktacije bio statistički značajan ($P < 0,05$, $F = 3,65$).

Proizvodnja mleka u prvih 100 dana laktacije u odnosu na intenzitet šepavosti prikazana je i u grafikonu 8.



Grafikon 8. Proizvodnja mleka u prvih sto dana laktacije u odnosu na intenzitet šepavosti

Rezultati statističkog utvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na količinu mleka u drugoj trećini laktacije, prikazani su u tabeli 32.

Tabela 32. Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka od 101. do 200. dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	4,0686E6	3	1,3562E6	2,07	0,099
Unutar grupe	7,13105E7	109	654225		
Ukupno	7,53791E7	112			

Iz rezultata ispitivanja, prikazanih u tabeli 32, može se videti da uticaj intenziteta šepavosti na količinu proizvedenog mleka u drugoj trećini laktacije nije bio statistički značajan ($P < 0,1$, $F = 2,07$).

Rezultati ispitivanja uticaja intenziteta šepavosti na količinu mleka u poslednjoj trećini laktacije prikazan je u tabeli 33.

Tabela 33. Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka od 201. do 305. dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	4,0562	3	1,352	1,00	0,3945
Unutar grupe	1,4694	109	1,348		
Ukupno	1,51	112			

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih rezultata u tabeli 33 može se videti da uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka od 201. do 305. dana laktacije nije bio statistički značajan ($P > 0,05$, $F = 1,00$).

Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka ispitivanih krava bio je statistički značajan samo u prvoj trećini laktacije, da bi se u drugoj trećini značajnost smanjila na nivo tendencije, dok se u poslednjoj trećini laktacije potpuno gubi značajnost uticaja ovog parametra šepavosti.

5.4.6.2. Uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka po laktacionim periodima

Srednje vrednosti količine mleka po kravi u zavisnosti od broja obolelih nogu, kao i standardne devijacije i koeficijenti varijacije, prikazani su u tabeli 34.

Tabela 34. Srednje vrednosti količine mleka po kravi u tri laktaciona perioda u zavisnosti od broja obolelih nogu

Parametar		Prosečna količina mleka po kravi (kg)								
		Do 100 dana u muži			Do 200 dana u muži			Do 305 dana u muži		
Broj obolelih nogu	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	26	2222	353	15,84	4183	673	16,09	5850	1074	18,34
1	38	1950	539	27,64	3889	939	24,14	5612	1304	23,24
2	34	2153	387	17,97	4225	709	16,78	6044	1042	17,24
3	11	1957	551	28,15	3926	1017	25,90	5585	1477	26,44
4	4	2028	513	25,29	3954	776	19,63	5633	788	13,99
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

Broj obolelih nogu: 0-bez obolelih nogu, 1-jedna obolela noga, 2-dve obolele noge, 3-tri obolele noge, 4-četiri obolele noge

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Iz tabele 34 uočava se da su najmanju ukupnu prosečnu količinu mleka u prvih sto dana, kao i u 200 dana u muži, proizvele krave sa jednom obolelom nogom i krave sa tri obolele noge (1950 i 1957 kg, odnosno 3889 i 3926 kg). Na nivou standardne laktacije krave ove dve grupe takođe su proizvodile najmanju količinu mleka, sa tim što je nešto niža proizvodnja krava sa tri obolele noge (5585 kg). Nisu utvrđene statistički značajne razlike u količini proizvedenog mleka između ispitivanih grupa.

Statistički rezultati utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na količinu mleka, po laktacionim periodima, prikazani su u tabelama 35 - 37.

Tabela 35. Uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka u prvih 100 dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1,52893E6	4	382232	1,82	0,1293
Unutar grupe	2,26255E7	108	209495		
Ukupno	2,41544E7	112			

Tabela 36. Uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka od 101. do 200. dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2,66883E6	4	667207	0,99	0,4157
Unutar grupe	7,27103E7	108	673244		
Ukupno	7,53791E7	112			

Tabela 37. Uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka od 201. do 305. dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	5,36133E6	4	1,34033E6	0,99	0,4142
Unutar grupe	1,45639E8	108	1,34851E6		
Ukupno	1,51E8	112			

Prikazani podaci (tabele 34 - 37) pokazuju da nije utvrđen statistički značajan uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka ispitivanih grla po laktacionim periodima ($P>0,05$, $F=1,82$, $F=0,99$ i $F=0,99$, redom).

5.4.6.3. Uticaj vrste bolesti na količinu mleka po laktacionim periodima

Srednje vrednosti količine mleka po kravi, u tri laktaciona perioda, u zavisnosti od vrste bolesti, njihove standardne devijacije i koeficijenti varijacije, prikazani su u tabeli 38.

Tabela 38. Srednje vrednosti količine mleka po kravi, u tri laktaciona perioda, u zavisnosti od vrste bolesti

Parametar		Prosečna količina mleka po kravi (kg)								
		Do 100 dana u muži			Do 200 dana u muži			Do 305 dana u muži		
Vrsta bolesti	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
1	22	2054	510	24,83	4004	918	22,93	5634	1309	23,23
2	22	2206	382	17,32	4279	698	16,31	6074	1023	16,84
3	30	1913	485	25,35	3938	841	21,36	5812	1147	19,73
6	13	1987	567	28,53	3852	1045	27,13	5445	1483	27,24
9	26	2222	352	15,84	4183	673	16,09	5850	1074	18,36
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

1 - čir papka, 2 - laminitis, 3 - dermatitis digitalis, 6 - fibrom – interdigitalna hiperplazija, 9 - prerasli papci

ns = $p>0,05$; * = $p<0,05$; ** = $p<0,01$

U prvih 100 dana laktacije najmanju količinu mleka imale su krave sa digitalnim dermatitisom i fibromom (1913 i 1987 kg). Posle 200 dana laktacije najmanje mleka ostverile su krave obolele od fibroma (3852 kg), a malo veću količinu od navedene daju krave sa digitalnim dermatitisom (3938 kg). Računajući količinu proizvedenog mleka u standardnoj laktaciji najmanje mleka proizvodile su krave sa fibromom (5445 kg), a onda

krave sa čišrom papka (5634 kg). Nisu utvrđene statistički značajne razlike u proizvodnji mleka između ispitivanih grupa krava u zavisnosti od vrste bolesti.

U tabelama 39 - 41 (i grafikonu 9) prikazani su rezultati ispitivanja uticaja vrste bolesti na količinu mleka, po laktacionim periodima.

Tabela 39. Uticaj vrste bolesti na količinu mleka u prvih 100 dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1,83744E6	4	459361	2,22	0,0712 ^{tend}
Unutar grupe	2,2317E7	108	206638		
Ukupno	2,41544E7	112			

tend = tendencija



Grafikon 9. Nivo proizvodnje mleka u odnosu na vrstu bolesti, u prvih sto dana laktacije

Tabela 40. Uticaj vrste bolesti na količinu mleka od 101. do 200. dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2,52457E6	4	631143	0,94	0,4463
Unutar grupe	7,28546E7	108	674579		
Ukupno	7,53791E7	112			

Tabela 41. Uticaj vrste bolesti na količinu mleka od 201. do 305. dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	5,48203E6	4	1,37051E6	1,02	0,4019
Unutar grupe	1,45518E8	108	1,34739E6		
Ukupno	1,51E8	112			

Iz prikazanih rezultata u tabelama 38 - 41 uočava se da nije utvrđen statistički značajan uticaj vrste bolesti papaka na količinu mleka ispitivanih grla po laktacionim periodima ($P > 0,05$, $F=2,22$, $F=0,94$ i $F=1,02$, redom). Međutim, u početnoj fazi laktacije postoji tendencija uticaja vrste bolesti na količinu mleka ($P < 0,1$, $F=2,22$).

5.4.6.4. Uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka po laktacionim periodima

Srednje vrednosti količine mleka po kravi, u tri laktaciona perioda, u zavisnosti od vremena dijagnostikovanja bolesti i korekcije papaka, kao i standardne devijacije i koeficijenti varijacije, prikazani su u tabeli 42.

Tabela 42. Srednje vrednosti količine mleka po kravi, u tri laktaciona perioda, u zavisnosti od vremena dijagnostikovanja bolesti i korekcije papaka

Parametar		Prosečna količina mleka po kravi (kg)								
		Do 100 dana u muži			Do 200 dana u muži			Do 305 dana u muži		
Vreme korekcije	n	$\bar{x}$	SD	CV (%)	$\bar{x}$	SD	CV (%)	$\bar{x}$	SD	CV (%)
Do 100 dana (prva grupa)	42	2112	499	23,63	4065	907	22,31	5681	1278	22,50
101 do 200 dana (druga grupa)	37	2134	471	22,07	4101	851	20,75	5746	1184	20,60
201 do 305 dana (treća grupa)	34	1973	405	20,53	4021	684	17,01	5988	1043	17,42
ANOVA		$P < 0,05$			ns			ns		
LSD-test		1:3 2:3			/ /			/ /		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 42 može se videti da su najmanju količinu mleka u prvih 100 i 200 dana laktacije proizvodile krave kojima su dijagnostikovane promene na papcima u poslednjoj trećini laktacije (1973 i 4021 kg). Međutim, kada se računa proizvodnja mleka na nivou standardne laktacije od 305 dana, u tabeli se uočava podatak da su najveću proizvodnju imale upravo krave kojima je oboljenje papaka dijagnostikovano u poslednjoj fazi laktacije (5988 kg). Statistički značajne razlike u proizvodnji mleka

utvrđene su u prvih sto dana u muži između prve i treće grupe, kao i između druge i treće grupe krava. Krave kojima su dijagnostikovane promene na papcima u poslednjoj trećini laktacije imale su značajno manje mleka u prvih 100 dana u muži od krava koje su imale oboljenja papaka u prve dve trećine laktacije.

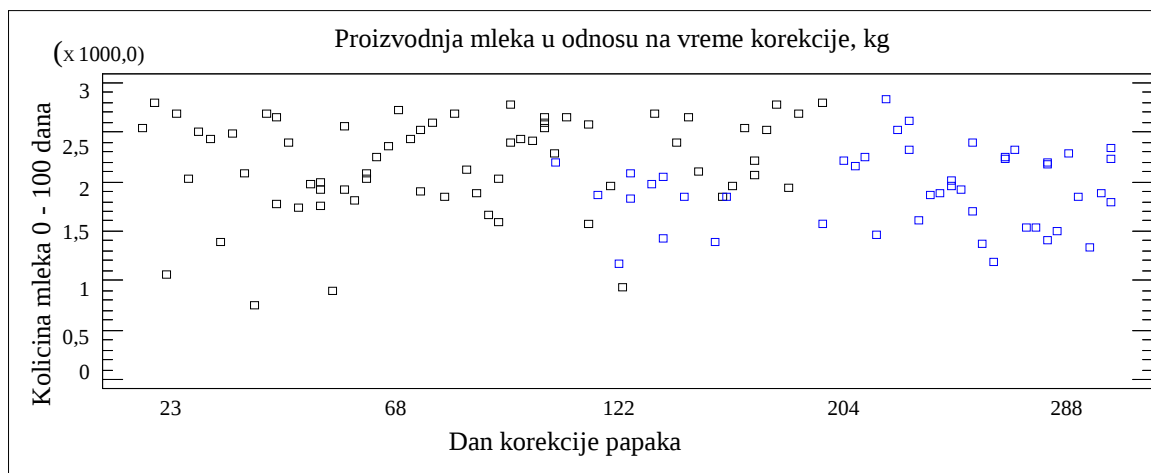
Rezultati statističkog utvrđivanja uticaja vremena korekcije papaka na količinu mleka u prvih 100 dana laktacije prikazani su u tabeli broj 43 i grafikonu 10.

Tabela 43. Uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka u prvih 100 dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2,13205E7	87	245063,00	2,16	0,0155*
Unutar grupe	2,83388E6	25	113355,00		
Ukupno	2,41544E7	112			

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

U tabeli 43, na osnovu rezultata analize uticaja vremena korekcije papaka na količinu mleka u prvih 100 dana laktacije, može se videti da je P-vrednost iznosila 0,0155, $F=2,16$, i da je statistički značajna na nivou $P < 0,05$. Uticaj vremena dijagnostike bolesti (korekcije papaka) je bio statistički značajan i krave su u prvoj trećini laktacije proizvodile više mleka ako su korekcije papaka vršene ranije, odnosno ako su krave oboljevale u ranijim fazama laktacije.



Grafikon 10. Nivo proizvodnje mleka u prvih 100 dana laktacije u odnosu na vreme korekcije

U tabeli 44 prikazani su rezultati ispitivanja uticaja vremena korekcije papaka na količinu mleka u drugoj trećini laktacije (101. do 200. dana).

Tabela 44. Uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka od 101. do 200. dana u laktaciji

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	6,4374	87	739942	1,68	0,0705 ^{tend}
Unutar grupe	1,1004	25	440168		
Ukupno	7,5379	112			

tend = tendencija

Iz rezultata prikazanih u tabeli 44 može se videti da uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka u laktaciji od 101. do 200. dana nema statističku značajnost, ali da postoji tendencija ka uticaju ovog parametra na količinu mleka ($P < 0,1$, $F = 1,68$).

U tabeli 45 prikazani su rezultati ispitivanja uticaja vremena korekcije papaka na količinu mleka u poslednjoj trećini laktacije (od 201. do 305. dana).

Tabela 45. Uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka od 201. do 305. dana laktacije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1,2436	87	1,4294	1,34	0,2044
Unutar grupe	2,6639	25	1,0655		
Ukupno	1,51	112			

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

U tabeli 45, koja prikazuje rezultate ispitivanja uticaja vremena korekcije papaka na količinu mleka u laktaciji od 201. do 305. dana, može se videti da je P-vrednost iznosila 0,2044, $F = 1,34$ i da nije bilo statistički značajnog uticaja ovog parametra na količinu mleka.

Vreme kada se radi korekcija papaka u laktaciji imalo je statistički značajan uticaj na proizvodnju mleka u prvoj trećini laktacije. Kasnije je taj uticaj opadao, tako da je u

drugoju trećini postojala samo tendencija ka uticaju, a u poslednjoj trećini se gubi značajnost uticaja ovog parametra na proizvodnju mleka.

Pošto se vreme korekcije poklapa sa vremenom dijagnostikovanja bolesti, ovde se može reći i da je sa ranijom dijagnostikom oboljenja proizvodnja mleka veća. Dakle, krave koje oboljevaju od bolesti papaka u ranijim fazama laktacije, u tim fazama proizvode značajno više mleka od krava koje promene na papcima ispoljavaju tek u završnoj fazi laktacije. Korekcija papaka pozitivno utiče na proizvodnju mleka, značajno povećavajući količinu mleka ako se radi u prih sto dana laktacije, sa tendencijom da utiče i na količinu u drugoj trećini, a nema značajan uticaj u poslednjoj fazi laktacije.

5.4.7. Uticaj parametara šepavosti na količinu mleka u standardnoj laktaciji

5.4.7.1. Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka u standardnoj laktaciji

Srednje vrednosti količine mleka po kravi u standardnoj laktaciji, njihove maksimalne i minimalne vrednosti, standardne devijacije i koeficijenti varijacije, u zavisnosti od intenziteta šepavosti, prikazani su u tabeli 46.

Tabela 46. Srednje vrednosti količine mleka po kravi u standardnoj laktaciji u zavisnosti od intenziteta šepavosti

Parametar		Prosečna količina mleka po kravi u standardnoj laktaciji (kg)				
Intenzitet šepavosti	n	$\bar{X}$	X_{max}	X_{min}	Sd	CV %
0	37	5992	8218	4154	1006	16,77
1	43	5615	7383	2686	1230	21,90
2	25	5820	7532	2320	1320	22,68
3	8	6225	7576	4568	947	15,21
ANOVA		ns				
LSD-test		/				

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Intenzitet šepavosti: 0-grla bez šepavosti, 1-grla sa malo uočljivom šepavošću, 2-grla sa jasno izraženom šepavošću, 3-grla sa teškim oblikom šepavosti.

Najmanju prosečnu količinu mleka (po grlu 5615 kg) imala je grupa krava sa intenzitetom šepavosti 1 (malo uočljiva šepavost). Najveća proizvodnja mleka (6225 kg po

grlu) bila je u grupi krava sa ocenom šepavosti 3 (težak oblik šepavosti). Nisu uočene statistički značajne razlike u količini mleka između grupa u standardnoj laktaciji.

U tabeli 47 prikazani su rezultati statističkog utvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na količinu mleka u standardnoj laktaciji.

Tabela 47. Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka u standardnoj laktaciji

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	4,27938E6	3	1,42646E6	1,06	0,3706
Unutar grupe	1,47117E8	109	1,3497E6		
Ukupno	1,51397E8	112			

Kao što se iz prikazanih rezultata u tabelama 46 i 47 može videti, intenzitet šepavosti nije statistički značajno uticao na količinu mleka u standardnoj laktaciji ($P > 0,05$, $F = 1,06$).

5.4.7.2. Uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka u standardnoj laktaciji

Srednje vrednosti količine mleka po kravi u standardnoj laktaciji, u zavisnosti od broja obolelih nogu, njihove standardne devijacije i koeficijenti varijacije, prikazani su u tabeli 48.

Tabela 48. Srednje vrednosti količine mleka po kravi u standardnoj laktaciji u zavisnosti od broja obolelih nogu

Parametar		Prosečna količina mleka po kravi u standardnoj laktaciji (kg)				
Broj obolelih nogu	n	$\bar{X}$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	SD	CV (%)
0	26	5850	8218	4154	1074	18,34
1	38	5612	7576	2320	1304	23,24
2	34	6044	7409	2809	1042	17,24
3	11	5585	7532	2832	1477	26,44
4	4	5633	6473	4568	788	13,99
ANOVA		ns				
LSD-test		/				

Broj obolelih nogu: 0-bez obolelih nogu, 1-jedna obolela noga. 2-dve obolele noge, 3-tri obolele noge, 4-četiri obolele noge

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Nije bilo statistički značajnih razlika u prosečnoj proizvodnji mleka po kravi (tabela 48), između grupa, koje su formirane u odnosu na broj obolelih nogu. Najveća količina mleka je proizvedena u grupi krava sa dve obolele noge (6044 kg), a najmanja proizvodnja je bila u grupi sa tri obolele noge (5585 kg).

U tabeli 49 prikazani su rezultati statističkog utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na količinu mleka u standardnoj laktaciji.

Tabela 49. Uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka u standardnoj laktaciji

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	5,38196E6	4	1,34549E6	1,00	0,4135
Unutar grupe	1,46015E8	108	1,35199E6		
Ukupno	1,51397E8	112			

Kao što se iz prikazanih rezultata u tabelama 48 i 49 može videti, broj obolelih nogu nije imao statistički značajan uticaj na količinu mleka u standardnoj laktaciji ($P > 0,05$, $F = 1,00$).

5.4.7.3. Uticaj vrste bolesti papaka na količinu mleka u standardnoj laktaciji

Srednje vrednosti količine mleka po kravi, u standardnoj laktaciji, u zavisnosti od vrste bolesti, njihove standardne devijacije i koeficijenti varijacije, prikazani su u tabeli 50.

Tabela 50. Srednje vrednosti količine mleka po kravi, u standardnoj laktaciji, u zavisnosti od vrste bolesti

Parametar		Prosečna količina mleka po kravi u standardnoj laktaciji (kg)				
Vrsta bolesti	n	$\bar{X}$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	SD	CV (%)
1	22	5634	7576	2320	1309	23,23
2	22	6074	7532	3956	1023	16,84
3	30	5812	7409	3475	1147	19,73
6	13	5445	7204	2686	1483	27,24
9	26	5850	8218	4154	1074	18,36
ANOVA		ns				
LSD-test		/				

1 - čir papka, 2 - laminitis, 3 - dermatitis digitalis, 6 - fibrom – interdigitalna hiperplazija, 9 - prerasli papci

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 50 uočiava se da je najmanja količina mleka na nivou standardne laktacije utvrđena kod krava kojima su dijagnostikovani fibrom i čir papka (5445 i 5634 kg, redom). U tabeli 50 može se videti i da je najveću proizvodnju, od 6074 kg mleka, imala grupa krava sa dijagnostikovanim laminitisom. Nisu utvrđene značajne razlike u količini proizvedenog mleka po ispitivanim grupama krava.

U tabeli 51 prikazani su rezultati statističkog utvrđivanja uticaja vrste bolesti papaka na količinu mleka u standardnoj laktaciji.

Tabela 51. Uticaj vrste bolesti papaka na količinu mleka u standardnoj laktaciji

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	5,47696E6	4	1,36924E6	1,01	0,4038
Unutar grupe	1,4592E8	108	1,35111E6		
Ukupno	1,51397E8	112			

Kao što se iz prikazanih rezultata u tabeli 50 i 51 može videti, nije bilo statistički značajnog uticaja vrste bolesti papaka na količinu mleka u standardnoj laktaciji ($P > 0,05$, $F = 1,01$).

5.4.7.4. Uticaj vremena korekcije papaka na količinu mleka u standardnoj laktaciji

Srednje vrednosti količine mleka po kravi u standardnoj laktaciji, u zavisnosti od vremena korekcije, njihove standardne devijacije i koeficijenti varijacije, prikazani su u tabeli 52.

Tabela 52. Srednje vrednosti količine mleka po kravi, u standardnoj laktaciji, u zavisnosti od vremena korekcije

Parametar	Prosečna količina mleka po kravi u standardnoj laktaciji (kg)					
Vreme korekcije	n	$\bar{X}$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	SD	CV (%)
Do 100 dana u laktaciji (prva grupa)	42	5681	7996	2686	1278	22,50
Od 101 do 200 dana u laktaciji (druga grupa)	37	5746	8218	2320	1184	20,60
Od 201 do 305 dana u laktaciji (treća grupa)	34	5988	7409	3791	1043	17,42
ANOVA		ns				
LSD-test		/				

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz podataka navedenih u tabeli 52 može uočiti da su krave kod kojih je dijagnostikovana bolest u prvih 100 dana laktacije imale manju prosečnu količinu mleka u toku standardne laktacije od druge dve grupe krava. Najveću količinu mleka proizvele su krave kojima je bolest dijagnostikovana u poslednjoj trećini laktacije.

U tabeli 53 prikazani su rezultati statističkog utvrđivanja uticaja vremena dijagnostikovanja bolesti na količinu mleka u standardnoj laktaciji.

Tabela 53. Uticaj vremena dijagnostikovanja bolesti na količinu mleka u standardnoj laktaciji

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	808805,	102	7929,46	1,97	0,1184
Unutar grupe	40209,2	10	4020,92		
Ukupno	849014,	112			

Kao što se iz prikazanih rezultata u tabelama 52 i 53 može videti, nije bilo statistički značajnog uticaja vremena dijagnostikovanja bolesti i korekcije papaka na količinu proizvedenog mleka u standardnoj laktaciji ($P > 0,05$, $F = 1,97$).

5.5. Sastav mleka

5.5.1. Korelacija ispitivanih parametara šepavosti i sastojaka mleka

U tabeli 54 prikazani su rezultati analize korelativnih odnosa ispitivanih parametara šepavosti (vreme obrade papaka, intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu i vrsta bolesti) i ispitivanih sastojaka mleka (sadržaj mlečne masti, proteina, laktoze i suve materije) na dan korekcije papaka.

Tabela 54. Korelacija ispitivanih parametara šepavosti i sastojaka mleka

Parametar	Intenzitet šepavosti	Broj obolelih nogu	Vrsta bolesti	Vreme korekcije
Mlečna mast na dan korekcije	0,0294	-0,0476	0,0700	-0,0026
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,7573	0,6168	0,4613	0,9783
Proteini na dan korekcije	-0,2216	-0,3092	0,2493	-0,2856
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,0183*	0,0009**	0,0078**	0,0022**
Laktoza na dan korekcije	0,0192	0,1338	0,0278	0,0081
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,8399	0,1576	0,7700	0,9320
SM bez masti na dan korekcije	0,1623	0,1542	-0,1249	0,1813
Veličina uzorka, n	113	113	113	113
P-vrednost	0,0859	0,1029	0,1876	0,0546

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 54 može se videti da statistički nisu bile značajne korelacije četiri ispitivana parametra šepavosti i mlečne masti, laktoze i suve materije. Jedino su proteini bili u statistički značajnoj povezanosti sa svim ispitivanim faktorima šepavosti, na nivou $P < 0,05$ sa intenzitetom šepavosti, i vrlo značajno ($P < 0,01$) sa brojem obolelih nogu, vrstom bolesti i vremenom korekcije papaka. Sadržaj proteina u mleku ispitivanih krava bio je u negativnoj korelaciji sa intenzitetom šepavosti, brojem obolelih nogu i vremenom obrade papaka, a u pozitivnoj sa vrstom bolesti.

5.5.2. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na sadržaj mlečne masti

U tabeli 55 prikazane su prosečne vrednosti sadržaja mlečne masti u mleku ispitivanih krava na dan korekcije, kao i sedam i četrnaest dana po korekciji papaka. Ove vrednosti su prikazane po grupama krava (prva, druga i treća trećina laktacije). Pored toga, prikazana je i statistička značajnost razlika između utvrđenih srednjih vrednosti.

Tabela 55. Prosečne vrednosti sadržaja mlečne masti (%) u mleku ispitivanih krava

Parametar	Mlečna mast (%)			Uticaj korekcije	LSD
	Na dan korekcije	7 dana posle korekcije	14 dana posle korekcije		
Prva trećina laktacije, $\bar{X}$	3,72 ± 0,54	3,77 ± 0,36	3,81 ± 0,34	ns	ns
Druga trećina laktacije, $\bar{X}$	3,87 ± 0,37	3,83 ± 0,30	3,9 ± 0,30	ns	ns
Treća trećina laktacije, $\bar{X}$	3,79 ± 0,41	4,23 ± 0,82	4,02 ± 0,14	ns	Na dan korekcije: 14 dana kasnije P < 0.05
Uticaj perioda laktacije	ns	ns	ns		
LSD	ns	ns	Prva trećina:treća trećina P < 0.05		

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Iz prikazanih rezultata u tabeli 55 može se videti da je prosečan sadržaj mlečne masti na dan korekcije papaka iznosio 3,72% za prvu trećinu laktacije, 3,87% za drugu i 3,79% za poslednju trećinu laktacije. Standardna devijacija se kretala u rasponu od 0,37 do 0,54. Sedam dana po korekciji vrednosti su za prosečan sadržaj mlečne masti iznosile od 3,77% u prvoj, 3,83% u drugoj i 4,23% u poslednjoj trećini laktacije, sa rasponom standardne devijacije od 0,30 do 0,82. Posle četrnaest dana od korekcije papaka, vrednosti sadržaja mlečne masti su iznosile 3,81%, 3,9% i 4,02%, redom, sa standardnom devijacijom 0,34, 0,30 i 0,14, redom.

Uticaj perioda laktacije na sadržaj mlečne masti nije bio statistički značajan. Primenom LSD testa utvrđena je statistička značajnost razlika u srednjoj vrednosti sadržaja mlečne masti u poslednjoj trećini laktacije, između vrednosti na dan korekcije papaka i 14

dana posle korekcije. Statistički su značajne razlike u vrednostima sadržaja mlečne masti 14 dana po korekciji papaka, između grupa krava u prvoj i trećoj trećini laktacije.

5.5.2.1. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj mlečne masti

Podaci o sadržaju mlečne masti na dan korekcije, sedam i četrnaest dana posle korekcije, u zavisnosti od intenziteta šepavosti, njihove standardne devijacije i koeficijenti varijacije, predstavljeni su u tabeli 56.

Tabela 56. Srednje vrednosti sadržaja mlečne masti u zavisnosti od intenziteta šepavosti

Parametar		Sadržaj mlečne masti - prosečno po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Intenzitet šepavosti	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	37	3,82	0,33	8,64	3,80	0,35	9,13	3,82	0,34	8,99
1	43	3,72	0,54	14,52	3,82	0,54	14,14	3,92	0,27	6,89
2	25	3,87	0,49	12,66	3,79	0,48	12,66	3,88	0,34	8,76
3	8	3,81	0,44	11,55	3,91	0,24	6,14	3,74	0,39	10,49
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Intenzitet šepavosti: 0-grla bez šepavosti, 1-grla sa malo uočljivom šepavošću, 2-grla sa jasno izraženom šepavošću, 3-grla sa teškim oblikom šepavosti.

Iz prikazanih rezultata u tabeli 56 uočava se da nije bilo statistički značajnih razlika u sadržaju masti u mleku krava, u odnosu na intenzitet šepavosti. Najmanji sadržaj mlečne masti (3,72%) utvrđen je kod krava sa intenzitetom šepavosti 1 (malo uočljiva šepavost). Najveći sadržaj (3,87%) utvrđen je u grupi krava sa ocenom šepavosti 2 (jasno izražena šepavost).

U tabelama 57-59 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na sadržaj mlečne masti u danu korekcije papaka (tabela 57), sedam dana posle korekcije papaka (tabela 58) i četrnaest dana po korekciji papaka (tabela 59).

Tabela 57. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj mlečne masti u danu korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,407838	3	0,135946	0,64	0,5922
Unutar grupe	23,2315	109	0,213133		
Ukupno	23,6394	112			

Tabela 58. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj mlečne masti sedam dana posle korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,0917686	3	0,0305895	0,15	0,9277
Unutar grupe	21,8245	109	0,200225		
Ukupno	21,9162	112			

Tabela 59. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj mlečne masti četrnaest dana posle korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,381797	3	0,127266	1,26	0,2920
Unutar grupe	11,0153	109	0,101057		
Ukupno	11,3971	112			

Iz prikazanih tabela (tabele 56 - 59) može se uočiti da nije utvrđen statistički značajan uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka ispitivanih grla u periodu od tri nedelje pre, do tri nedelje posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F=0,64$, $F=0,15$ i $F=1,26$, redom). Intenzitet šepavosti kod ispitivanih krava nije uticao na sadržaj masti u mleku na dan korekcije, kao ni posle sedam i četrnaest dana od korekcije.

5.5.2.2. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj mlečne masti

U tabeli 60 prikazane su srednje vrednosti sadržaja mlečne masti u zavisnosti od broja obolelih nogu, u danu korekcije papaka, sedam i četrnaest dana posle korekcije.

Tabela 60. Srednje vrednosti sadržaja mlečne masti u zavisnosti od broja obolelih nogu, u danu korekcije papaka, sedam i četrnaest dana posle korekcije

Parametar		Sadržaj mlečne masti - prosečno po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana po korekciji			14 dana po korekciji		
Broj obolelih nogu	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	26	3,80	0,36	9,47	3,84	0,31	8,07	3,79	0,37	9,77
1	38	3,77	0,50	13,28	3,81	0,45	11,97	3,88	0,28	7,26
2	34	3,88	0,47	12,17	3,84	0,50	13,14	3,89	0,36	9,17
3	11	3,59	0,45	12,42	3,68	0,57	15,57	3,94	0,25	6,39
4	4	3,70	0,52	14,13	3,77	0,22	5,81	3,75	0,22	5,84
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

Broj obolelih nogu: 0-bez obolelih nogu, 1-jedna obolela noga, 2-dve obolele noge, 3-tri obolele noge, 4-četiri obolele noge

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Srednje vrednosti sadržaja mlečne masti u zavisnosti od broja obolelih nogu nisu se značajno razlikovale u sva tri perioda ispitivanja. Sadržaj mlečne masti, kao što je prikazano u tabeli 60, se kretao od 3,59% (krave sa obolele tri noge) do 3,88% (krave sa obolele dve noge).

U tabelama 61-63 prikazani su rezultati statističkog utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na sadržaj mlečne masti, na dan korekcije papaka (tabela 61), sedam dana posle korekcije papaka (tabela 62) i četrnaest dana po korekciji papaka (tabela 63).

Tabela 61. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj mlečne masti na dan korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,79411	4	0,198527	0,94	0,4446
Unutar grupe	22,8453	108	0,21153		
Ukupno	23,6394	112			

Tabela 62. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj mlečne masti sedam dana po korekciji papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,242984	4	0,0607461	0,30	0,8756
Unutar grupe	21,6733	108	0,200678		
Ukupno	21,9162	112			

Tabela 63. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj mlečne masti 14 dana posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,318849	4	0,0797122	0,78	0,5424
Unutar grupe	11,0782	108	0,102576		
Ukupno	11,3971	112			

Iz prikazanih rezultata u tabelama 60-63 može se uočiti da nije utvrđen statistički značajan uticaj broja obolelih nogu na sadržaj mlečne masti na dan korekcije papaka, sedam i četrnaest dana po korekciji papaka ($P > 0,05$, $F=0,94$, $F=0,30$ i $F=0,78$, redom).

5.5.2.3. Uticaj vrste bolesti papaka na sadržaj mlečne masti

Podaci o sadržaju mlečne masti u zavisnosti od vrste bolesti, u danu korekcije papaka, sedam dana posle korekcije i četrnaest dana posle korekcije, prikazani su u tabeli 64.

Tabela 64. Sadržaj mlečne masti u zavisnosti od vrste bolesti

Parametar		Sadržaj mlečne masti - prosečno po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana po korekciji			14 dana po korekciji		
Vrsta bolesti	n	$\bar{x}$	SD	CV (%)	$\bar{x}$	SD	CV (%)	$\bar{x}$	SD	CV (%)
1	22	3,73	0,43	11,70	3,75	0,36	9,50	3,79	0,36	9,39
2	22	3,79	0,48	12,60	3,60	0,48	13,21	3,95	0,27	6,94
3	30	3,75	0,59	15,75	3,98	0,56	14,17	3,88	0,34	8,76
6	13	3,96	0,28	6,94	3,84	0,32	8,21	3,95	0,14	3,51
9	26	3,80	0,36	9,49	3,84	0,31	8,17	3,79	0,37	9,67
ANOVA		ns			0,0364			ns		
LSD-test		/			1:3 2:3 2:6 2:9			/		

1 - čir papka, 2 - laminitis, 3 - dermatitis digitalis, 6 - fibrom – interdigitalna hiperplazija, 9 - prerasli papci

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz tabele 64 mogu se videti rezultati LSD-testa koji prikazuju statistički značajne razlike u sadržaju mlečne masti 7 dana po korekciji između ispitivanih krava u zavisnosti od vrste bolesti, odnosno krave sa laminitisom imaju najmanji sadržaj masti.

Rezultati utvrđivanja statističkog uticaja vrste bolesti papaka na sadržaj mlečne masti, na dan korekcije papaka, prikazani su u tabeli 65.

Tabela 65. Uticaj vrste bolesti papaka na sadržaj mlečne masti na dan korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,509863	4	0,127466	0,60	0,6669
Unutar grupe	23,1295	108	0,214162		
Ukupno	23,6394	112			

Iz podataka prikazanih u tabeli 65 može se videti da nije utvrđen statistički značajan uticaj vrste bolesti papaka na sadržaj mlečne masti na dan korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 0,60$).

U tabeli 66 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vrste bolesti papaka na sadržaj mlečne masti, sedam dana posle korekcije papaka.

Tabela 66. Uticaj vrste bolesti papaka na sadržaj mlečne masti sedam dana posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1,96771	4	0,491929	2,66	0,0364*
Unutar grupe	19,9485	108	0,184709		
Ukupno	21,9162	112			

* $P < 0,05$

Iz podataka prikazanih u tabeli 66 može se uočiti statistički značajan uticaj vrste bolesti papaka na sadržaj mlečne masti, sedam dana posle korekcije papaka ($P < 0,05$, $F = 2,66$).

U tabeli 67 prikazani su rezultati ispitivanja uticaja vrste bolesti papaka na sadržaj mlečne masti, 14 dana po korekciji papaka.

Tabela 67. Uticaj vrste bolesti papaka na sadržaj mlečne masti 14 dana po korekciji papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,519294	4	0,129824	1,29	0,2789
Unutar grupe	10,8778	108	0,10072		
Ukupno	11,3971	112			

Na osnovu prikazanih rezultata u tabeli 67, nije utvrđen statistički značajan uticaj vrste bolesti papaka na sadržaj mlečne masti, 14 dana po korekciji papaka ($P>0,05$, $F=1,29$).

5.5.2.4. Uticaj vremena dijagnostikovanja bolesti i korekcije papaka na sadržaj mlečne masti

Srednje vrednosti sadržaja mlečne masti u zavisnosti od vremena korekcije papaka u laktaciji predstavljene su u tabeli 68.

Tabela 68. Srednje vrednosti sadržaja mlečne masti u zavisnosti od vremena dijagnostikovanja bolesti i korekcije papaka

Parametar		Sadržaj mlečne masti - prosečno po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana po korekciji			14 dana po korekciji		
Vreme korekcije	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
Do 100 dana	42	3,7 2	0,5 5	14,71	3,77	0,36	9,56	3,81	0,34	8,99
Od 101 do 200 dana	37	3,8 7	0,3 7	9,68	3,83	0,30	7,88	3,90	0,30	7,72
Od 201 do 305 dana	34	3,7 9	0,4 2	11,02	3,84	0,65	16,92	3,90	0,32	8,15
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

ns = $p>0,05$; * = $p<0,05$; ** = $p<0,01$

Iz tabele 68 uočava se da nema značajnih razlika u srednjim vrednostima sadržaja mlečne masti, u sva tri perioda ispitivanja, između tri grupe ispitivanih krava, koje su formirane u zavisnosti od vremena dijagnostikovanja bolesti u laktaciji. Najmanja količina mlečne masti je utvrđena kod krava kojima je bolest dijagnostikovana u prvih 100 dana laktacije (3,72, 3,77 i 3,81%). Takođe se iz prikazanih podataka može uočiti rast vrednosti sadržaja mlečne masti posle korekcije papaka.

U tabelama 69-71 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vremena korekcije papaka na sadržaj mlečne masti na dan korekcije papaka (tabela 69), sedam dana posle korekcije (tabela 70) i četrnaest dana po korekciji papaka (tabela 71).

Tabela 69. Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj mlečne masti na dan korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	19,3985	87	0,222971	1,31	0,2217
Unutar grupe	4,24087	25	0,169635		
Ukupno	23,6394	112			

Tabela 70. Uticaj vremena korekcije na sadržaj mlečne masti sedam dana po korekciji papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	15,2101	87	0,174829	0,65	0,9246
Unutar grupe	6,7061	25	0,268244		
Ukupno	21,9162	112			

Tabela 71. Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj mlečne masti 14 dana po korekciji

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	8,71418	87	0,100163	0,93	0,6082
Unutar grupe	2,68288	25	0,107315		
Ukupno	11,3971	112			

Iz prikazanih rezultata u tabelama 68-71 može se konstatovati da nije utvrđen statistički značajan uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj mlečne masti na dan korekcije, sedam i četrnaest dana po korekciji papaka ($P > 0,05$, $F=1,31$, $F=0,65$ i $F=0,93$, redom).

5.5.3. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na sadržaj proteina u mleku

5.5.3.1. Srednje vrednosti sadržaja proteina u mleku i značajnost razlika

U tabeli 72 prikazane su prosečne vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava, kao i standardne devijacije na dan korekcije, sedam i četrnaest dana po korekciji papaka. Kao što je već navedeno, sve ispitivane krave su podeljene u tri grupe, po periodima laktacije, u kojima su dijagnostikovana oboljenja papaka. Pored toga, prikazana je i značajnost razlika između utvrđenih srednjih vrednosti. Iz prikazanih podataka u tabeli 72 može se videti da su na dan korekcije papaka prosečne vrednosti sadržaja proteina u mleku krava iznosile 3,98% za prvu grupu, 4,11% za drugu i 3,75% za treću grupu

ispitivanih grla. Standardna devijacija kretala se u rasponu od 0,31 do 0,37. Nedelju dana po korekciji prosečne vrednosti sadržaja proteina bile su 4,04% za prvu, 4,05% za drugu i 3,68% za treću grupu krava, sa standardnom devijacijom od 0,29 u trećoj, do 0,42 u prvoj grupi. U periodu od 14 dana po korekciji papaka vrednosti ovog parametra iznosile su 3,7% u prvoj, 4,12% u drugoj i 3,79% u trećoj grupi, sa rasponom standardne devijacije od 0,26 do 0,49.

Tabela 72. Prosečne vrednosti sadržaja proteina (%) u mleku i statistička značajnost razlika

Parametar	Proteini (%)			Uticaj korekcije papaka	LSD-test
	Na dan korekcije, $\bar{X}$	7 dana po korekciji, $\bar{X}$	14 dana po korekciji, $\bar{X}$		
Prva trećina laktacije (prva grupa)	3.98 ± 0.37	4.04 ± 0.42	3.7 ± 0.42	ns	7 dana : 14 dana (P < 0.05)
Druga trećina laktacije (druga grupa)	4.11 ± 0.31	4.05 ± 0.31	4.12 ± 0.49	ns	ns
Treća trećina laktacije (treća grupa)	3.75 ± 0.35	3.68 ± 0.29	3.79 ± 0.26	ns	ns
Uticaj perioda laktacije	ns	ns	ns		
LSD-test	Druga i treća (P < 0.05)	Treća u odnosu na prvu i drugu (P < 0.05)	Prva i druga Treća i druga (P < 0.05)		

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Razlike srednjih vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava bile su značajne u danu korekcije papaka između druge i treće grupe, zatim sedam dana po korekciji između prve i druge grupe i 14 dana po korekciji između prve i druge, kao i treće i druge grupe krava. Statistički značajne razlike ustanovljene su u prvoj trećini laktacije između vrednosti 7 i 14 dana po korekciji papaka. Posle korekcije papaka kod prve grupe ispitivanih krava koncentracija proteina se povećala posle sedam dana, da bi posle 14 dana imala značajan pad. Utvrđene su male varijacije sadržaja proteina u mleku u drugom i trećem periodu laktacije. Ove varijacije nisu bile statistički značajne. U drugoj grupi krava sadržaj proteina je bio veći u odnosu na druge dve grupe u sva tri perioda merenja. Sadržaj

proteina se na dan obrade statistički značajno razlikovao između druge i treće grupe. Sedmog dana posle korekcije statistički značajno manje vrednosti sadržaja proteina u odnosu na prvu i drugu grupu imala je treća grupa krava. U 14. danu posle korekcije papaka krave iz druge grupe imale su statistički značajno veće vrednosti sadržaja proteina od prve i treće grupe.

5.5.3.2. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku

U tabeli 73 prikazani su srednje vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava u zavisnosti od intenziteta šepavosti, u danu korekcije papaka, sedam dana posle korekcije i četrnaest dana po korekciji papaka.

Tabela 73. Srednje vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava u zavisnosti od intenziteta šepavosti

Parametar		Prosečan sadržaj proteina po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana po korekciji			14 dana po korekciji		
Intenzitet šepavosti	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	37	4,07	0,32	7,78	4,04	0,42	10,51	4,07	0,43	10,67
1	43	3,94	0,42	10,66	3,96	0,40	10,10	4,14	0,55	13,27
2	25	3,83	0,40	10,44	3,82	0,48	12,56	3,90	0,43	11,03
3	8	3,89	0,22	5,65	3,94	0,44	10,91	3,83	0,29	7,52
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Intenzitet šepavosti: 0-grla bez šepavosti, 1-grla sa malo uočljivom šepavošću, 2-grla sa jasno izraženom šepavošću, 3-grla sa teškim oblikom šepavosti.

U tabeli 73 može se videti da je najmanji sadržaj proteina u mleku utvrđen kod krava sa ocenom 2 i 3 (teži oblici šepavosti) u sva tri ispitivana perioda. Nisu utvrđene značajne razlike u sadržaju proteina između grupa, u zavisnosti od intenziteta šepavosti.

U tabeli 74 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku na dan korekcije papaka.

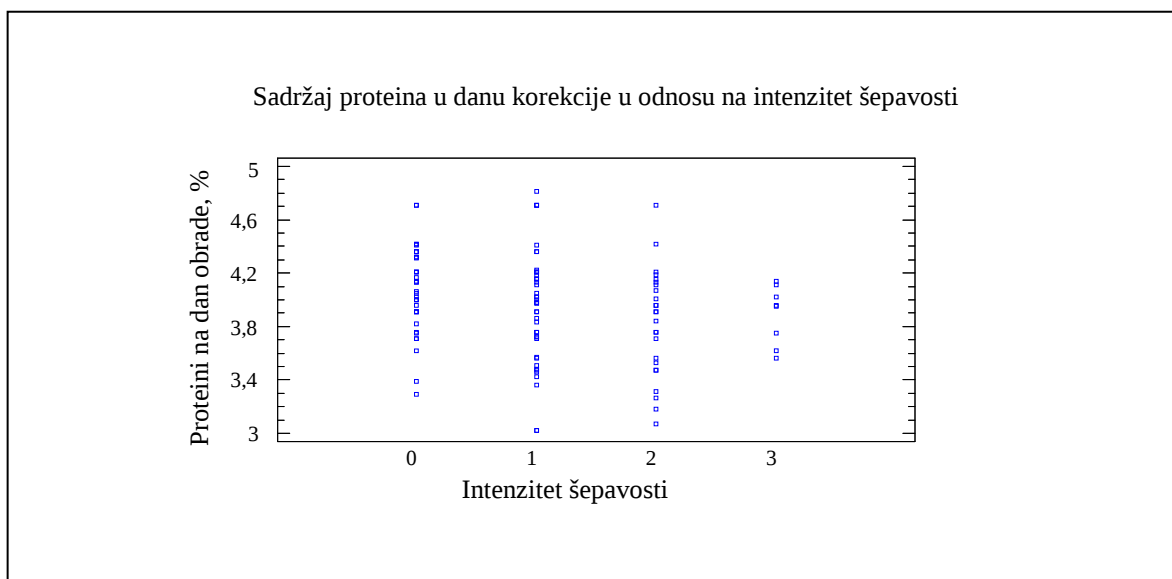
Tabela 74. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku na dan korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,966762	3	0,322254	2,32	0,0795 ^{tend}
Unutar grupe	15,1541	109	0,139028		
Ukupno	16,1208	112			

tend = tendencija

Iz podataka prikazanih u tabeli 74 može se videti da statistički nije utvrđen značajan uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku na dan korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 2,32$), ali da postoji tendencija da ovaj parametar ipak u određenoj meri utiče na sadržaj proteina ($P < 0,1$).

U grafikonu 11 prikazan je sadržaj proteina u odnosu na intenzitet šepavosti.



Grafikon 11 Sadržaj proteina u danu korekcije papaka u odnosu na intenzitet šepavosti

U tabeli 75 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku sedam dana posle korekcije papaka.

Tabela 75. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku, sedam dana po korekciji

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,636476	3	0,212159	1,23	0,3036
Unutar grupe	18,851	109	0,172945		
Ukupno	19,4874	112			

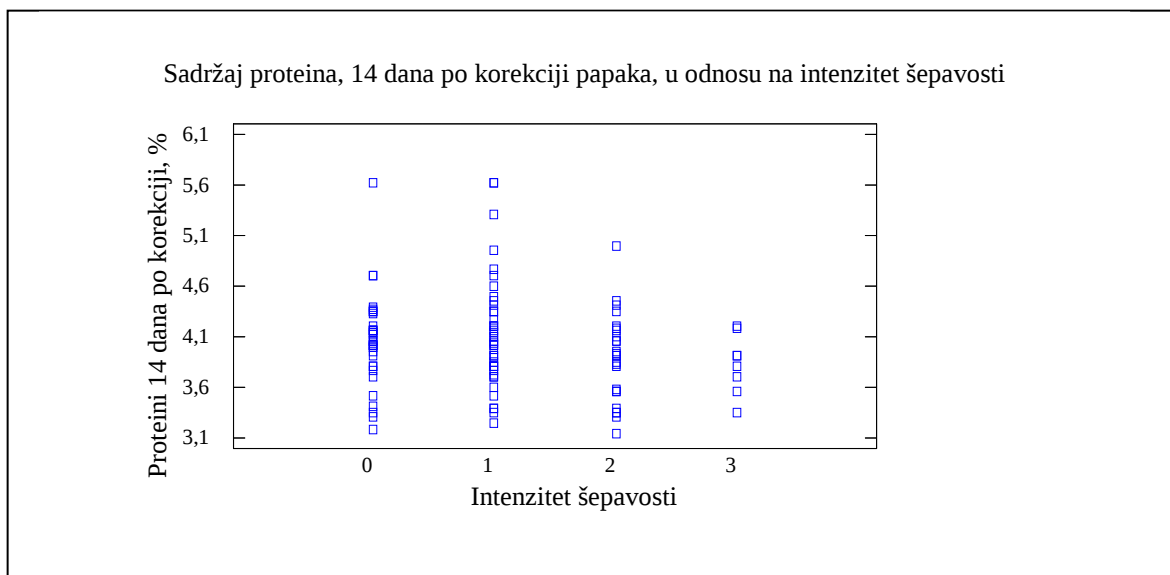
Iz podataka prikazanih u tabeli 75 može se videti da statistički nije utvrđen značajan uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku sedam dana posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 1,23$).

U tabeli 76 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku 14 dana po korekciji papaka.

Tabela 76. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku 14 dana po korekciji papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1,18926	3	0,396421	1,79	0,10
Unutar grupe	24,1589	109	0,221642		
Ukupno	25,3482	112			

Iz prikazanih rezultata u tabeli 76 može se videti da je $P = 0,1$, i da uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku 14 dana po korekciji papaka nije bio statistički značajan.



Grafikon 12 Sadržaj proteina 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti

Iz podataka prikazanih u tabeli 73-76 može se videti da intenzitet šepavosti nije statistički značajno uticao na sadržaj proteina u mleku, ali postoji tendencija ka značajnom uticaju na dan korekcije papaka.

5.5.3.3. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj proteina u mleku

Srednje vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava u zavisnosti od broja obolelih nogu prikazane su u tabeli 77.

Tabela 77. Sadržaj proteina u mleku ispitivanih krava, u zavisnosti od broja obolelih nogu

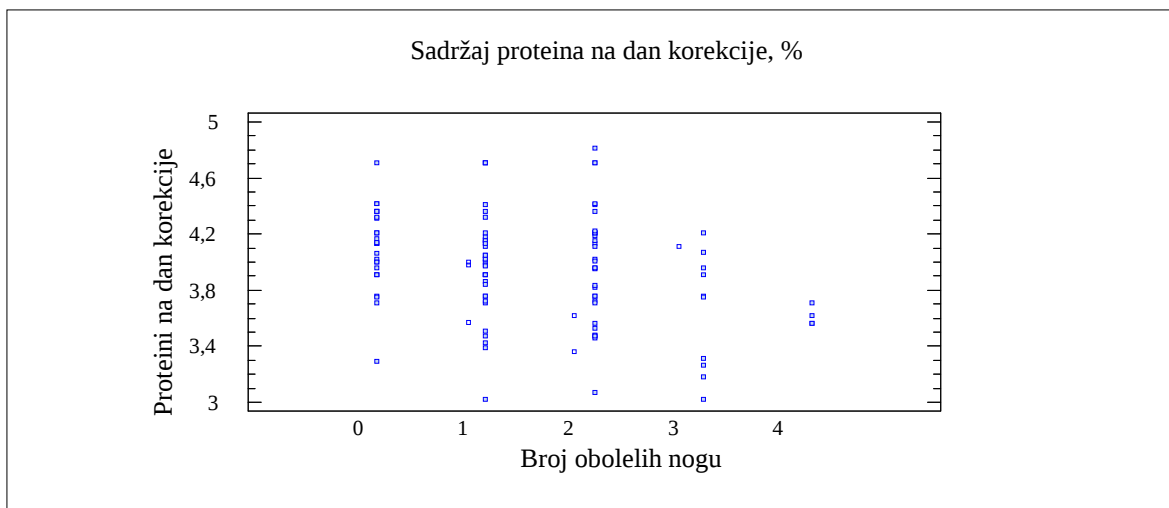
Parametar		Prosečan sadržaj proteina po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Broj obolelih nogu	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	26	4,10	0,29	7,07	4,09	0,42	10,27	4,10	0,46	11,22
1	38	3,97	0,36	9,07	3,94	0,44	11,07	4,07	0,45	11,10
2	34	3,95	0,41	10,45	3,96	0,41	10,43	3,96	0,49	12,31
3	11	3,68	0,42	11,37	3,71	0,34	9,15	3,95	0,60	15,16
4	4	3,61	0,07	1,96	3,93	0,70	17,89	4,20	0,59	14,19
ANOVA		0,0114*			ns			ns		
LSD-test		0:4 0:3 1:3 1:4			/			/		

Broj obolelih nogu: 0-bez obolelih nogu, 1-jedna obolela noga, 2-dve obolele noge, 3-tri obolele noge, 4-četiri obolele noge

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz podataka u tabeli 77 se uočava da je utvrđen najmanji sadržaj proteina kod krava kod kojih su obolele 3 ili 4 noge, a najveći kod krava bez obolelih nogu. Posle korekcije papaka postoji povećanje vrednosti sadržaja proteina, najizraženije kod krava sa četiri obolele noge (od 3,61% u danu korekcije do 4,20% 14 dana posle korekcije papaka). Statistička značajnost razlika srednjih vrednosti sadržaja proteina u odnosu na broj obolelih nogu utvrđena je na dan dijagnostikovanja promena i korekcije papaka.

U grafikonu 13 prikazane su vrednosti sadržaja proteina na dan korekcije papaka, u zavisnosti od broja obolelih nogu.



Grafikon 13. Vrednosti sadržaja proteina, na dan korekcije papaka, u zavisnosti od broja obolelih nogu

U grafikonu 13 može se uočiti da su utvrđene veće vrednosti sadržaja proteina u mleku krava koje imaju manji broj obolelih nogu, kao i kod krava bez oboljenja (na apscisi označene pod 0, 1 i 2).

Rezultati statističkog utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na sadržaj proteina u mleku prikazani su u tabelama 78, 79 i 80. U tabeli 78 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na sadržaj proteina u mleku na dan korekcije papaka.

Tabela 78. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj proteina u mleku na dan korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1,81006	4	0,452515	3,42	0,0114*
Unutar grupe	14,3108	108	0,132507		
Ukupno	16,1208	112			

* $P < 0,05$

Iz podataka prikazanih u tabeli 78 uočava se statistička značajnost uticaja broja obolelih nogu na sadržaj proteina u mleku na dan korekcije papaka ($P < 0,05$, $F = 3,42$).

Rezultati statističkog utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na sadržaj proteina u mleku sedam dana posle korekcije papaka prikazani su u tabeli 79.

Tabela 79. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj proteina u mleku sedam dana posle korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1,3086	4	0,327149	1,94	0,10
Unutar grupe	18,1788	108	0,168323		
Ukupno	19,4874	112			

Iz podataka prikazanih u tabeli 79 može se uočiti da broj obolelih nogu nije statistički značajno uticao na sadržaj proteina u mleku sedam dana posle korekcije papaka ($P>0,05$, $F=1,94$).

Tabela 80 prikazuje statističke rezultate utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na sadržaj proteina u mleku 14 dana posle korekcije papaka.

Tabela 80. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj proteina u mleku 14 dana posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,579361	4	0,14484	0,63	0,6410
Unutar grupe	24,7688	108	0,229341		
Ukupno	25,3482	112			

Iz podataka prikazanih u tabeli 80 može se uočiti da broj obolelih nogu nije statistički značajno uticao na sadržaj proteina u mleku 14 dana posle korekcije papaka ($P>0,05$, $F=0,63$).

Broj obolelih nogu značajno je uticao na sadržaj proteina u mleku na dan korekcije papaka, ali nije imao uticaja 7 i 14 dana po korekciji papaka.

5.5.3.4. Uticaj vrste bolesti papaka na sadržaj proteina u mleku

Srednje vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava u zavisnosti od vrste bolesti, u danu korekcije papaka, sedam dana posle korekcije i četrnaest dana po korekciji papaka, prikazane su u tabeli 81.

Tabela 81. Srednje vrednosti sadržaja proteina u mleku u zavisnosti od vrste bolesti

Parametar		Prosečan sadržaj proteina u mleku po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana po korekciji			14 dana po korekciji		
Vrsta bolesti (šifra)	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
1	22	3,86	0,38	9,89	4,05	0,46	11,26	3,96	0,51	12,83
2	22	3,92	0,42	10,72	3,84	0,37	9,53	3,95	0,46	11,64
3	30	3,87	0,39	10,09	3,81	0,48	12,57	3,95	0,42	10,58
6	13	4,08	0,37	9,05	4,07	0,28	6,91	4,39	0,52	11,86
9	26	4,10	0,29	7,08	4,09	0,42	10,34	4,10	0,46	11,14
ANOVA		ns			ns			0,0351*		
LSD-test		/			/			1:6 2:6 3:6		

1 - čir papka, 2 - laminitis, 3 - dermatitis digitalis, 6 - fibrom – interdigitalna hiperplazija, 9 - prerasli papci

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz podataka prikazanih u tabeli 81 može se videti da je utvrđen najmanji sadržaj proteina kod krava sa čirom papka, laminitisom i digitalnim dermatitisom. Kod krava sa fibromom i preraslim papcima utvrđen je veći procenat proteina u mleku u svim ispitivanim periodima. Sadržaj proteina se kod svih promena na papcima (osim kod čira papka) sedam dana posle korekcije neznatno smanjio, a 14 dana posle korekcije imao je veće vrednosti. Značajne razlike utvrđene su 14 dana posle korekcije papaka u sadržaju proteina kod krava sa fibromom u odnosu na krave sa čirom papka, laminitisom i digitalnim dermatitisom.

U tabeli 82 prikazani su statistički rezultati rezultati utvrđivanja uticaja vrste bolesti na sadržaj proteina u mleku, na dan korekcije papaka.

Tabela 82. Uticaj vrste bolesti papaka na sadržaj proteina u mleku na dan korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1,13855	4	0,284637	2,05	0,0922 ^{tend}
Unutar grupe	14,9823	108	0,138725		
Ukupno	16,1208	112			

tend = tendencija $P < 0,1$

U danu korekcije papaka, kao što se može videti iz prikazanih rezultata u tabeli 82, nije bilo statistički značajnog uticaja vrste bolesti papaka na sadržaj proteina u mleku ($P > 0,05$, $F = 2,05$).

U tabeli 83 prikazani su statistički rezultati analize uticaja vrste bolesti papaka na proteine mleka, sedam dana posle korekcije papaka.

Tabela 83. Uticaj vrste bolesti papaka na proteine mleka, sedam dana posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
između grupa	1,32245	4	0,330614	1,97	0,1049
unutar grupe	18,165	108	0,168194		
ukupno	19,4874	112			

Sedam dana posle korekcije papaka, kao što se može videti iz prikazanih rezultata u tabeli 83, nije bilo statistički značajnog uticaja vrste bolesti papaka na sadržaj proteina u mleku ($P > 0,05$, za $F = 1,97$).

U tabeli 84 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vrste bolesti papaka na proteine mleka 14 dana posle korekcije papaka.

Tabela 84. Uticaj vrste bolesti na sadržaj proteina u mleku 14 dana posle korekcije papaka

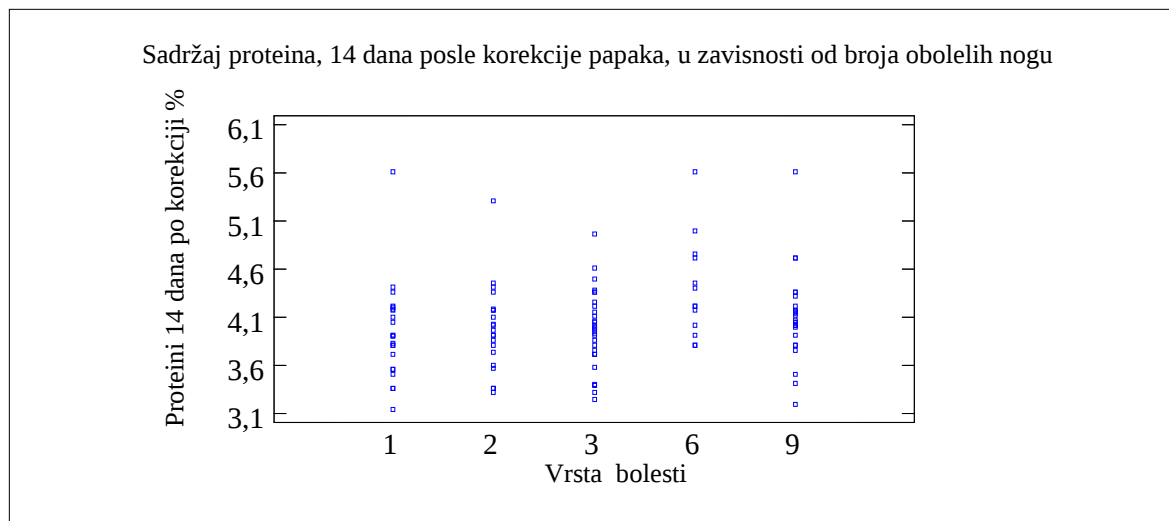
Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2,29332	4	0,57333	2,69	0,0351*
Unutar grupe	23,0549	108	0,213471		
Ukupno	25,3482	112			

* $P < 0,05$

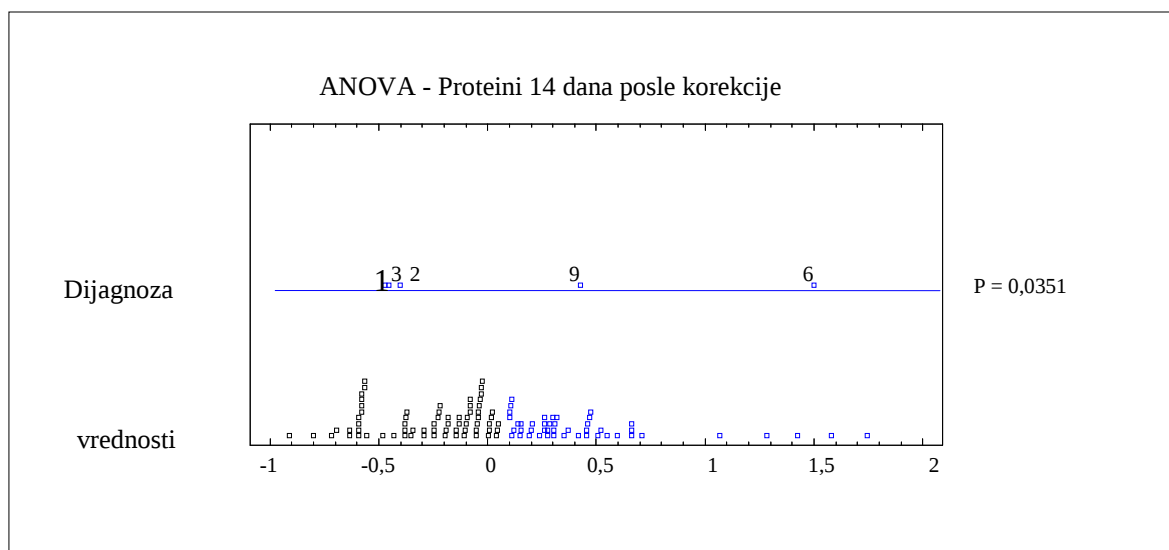
Iz podataka prikazanih u tabeli 84 može se videti da je vrsta bolesti statistički značajno uticala na sadržaj proteina u mleku 14 dana posle korekcije papaka ($P < 0,05$, $F = 2,69$).

Uticaj vrste bolesti papaka na sadržaj proteina, na dan korekcije i sedam dana kasnije, bio je sa graničnim P-vrednostima ispod kojih se konstatuje tendencija da ispitivani parametar ima uticaj. 14 dana posle korekcije papaka uticaj vrste bolesti je bio statistički značajan.

Grafikoni 14 i 15 prikazuju podatke o uticaju vrste bolesti na sadržaj proteina, iz kojih se može videti da je kod nekih bolesti (6-fibrom i 9-prerasli papci) sadržaj proteina veći a kod drugih manji (1-čir papka, 2-laminitis, 3-dermatitis digitalis).



Grafikon 14. Vrednosti sadržaja proteina u mleku 14 dana posle korekcije papaka u zavisnosti od broja obolelih nogu



Grafikon 15. Uticaj vrste bolesti na sadržaj proteina u mleku 14 dana posle korekcije papaka

5.5.3.5. Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj proteina u mleku

Prosečne vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava, u zavisnosti od vremena korekcije u laktaciji, prokazane su u tabeli 85.

Tabela 85. Sadržaj proteina u mleku u odnosu na vreme korekcije

Parametar		Sadržaj proteina - prosečno po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Vreme korekcije	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
Do 100 dana	42	3,98	0,38	9,53	4,04	0,43	10,64	4,10	0,42	10,21
Od 101 do 200 dana	37	4,12	0,32	7,73	4,05	0,31	7,70	4,12	0,50	12,15
Od 201 do 305 dana	34	3,75	0,36	9,49	3,74	0,48	12,98	3,85	0,49	12,81
ANOVA		ns			ns			0,0323 *		
LSD-test		/			/			1:3 2:3		

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Iz prikazanih podataka u tabeli 85 može se videti da su najmanji sadržaj proteina u mleku, u sva tri perioda ispitivanja, imale krave kojima je dijagnostikovana bolest i rađena korekcija papaka u poslednjoj trećini laktacije (3,75, 3,74 i 3,85%). Statistička značajnost razlika srednjih vrednosti sadržaja proteina utvrđena je 14 dana posle korekcije papaka između prve i treće i druge i treće grupe krava.

U tabeli 86 i 87 prikazani su rezultati ispitivanja uticaja vremena korekcije papaka na sadržaj proteina u mleku ispitivanih krava na dan korekcije i sedam dana po korekciji papaka.

Tabela 86. Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj proteina u mleku na dan korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	13,2149	87	0,151895	1,31	0,2269
Unutar grupe	2,90592	25	0,116237		
Ukupno	16,1208	112			

Tabela 87. Uticaj vremena korekcije na sadržaj proteina u mleku sedam dana po korekciji

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	16,2176	87	0,186409	1,43	0,1581
Unutar grupe	3,26982	25	0,130793		
Ukupno	19,4874	112			

Iz podataka prikazanih u tabelama 86 i 87 uočava se da vreme korekcije papaka nije statistički značajno uticalo na sadržaj proteina u mleku, na dan korekcije i sedam dana posle korekcije papaka ($P>0,05$, $F=1,31$ i $F=1,43$, redom).

U tabeli 88 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vremena korekcije na sadržaj proteina u mleku 14 dana po korekciji papaka.

Tabela 88. Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj proteina 14 dana po korekciji

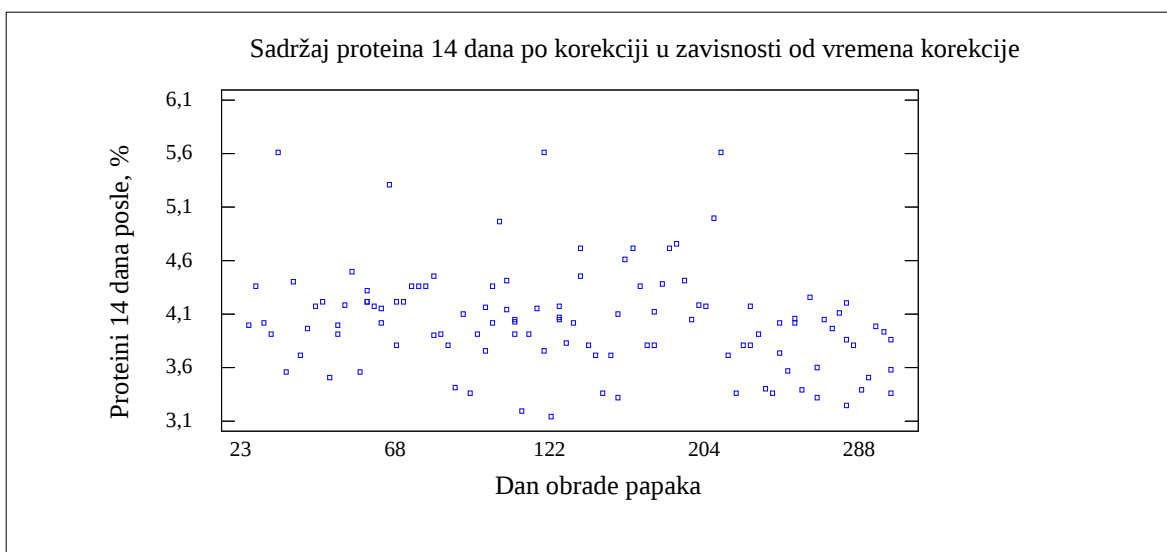
Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	22,0588	87	0,253549	1,93	0,0323*
Unutar grupe	3,28942	25	0,131577		
Ukupno	25,3482	112			

ns = $p>0,05$; * = $p<0,05$; ** = $p<0,01$

Iz podataka prikazanih u tabeli 88 uočava se da je vreme korekcije papaka statistički značajno uticalo na sadržaj proteina u mleku 14 dana po korekciji papaka ($P<0,05$, $F=1,93$).

Uticaj vremena korekcije papaka nije bio statistički značajan na dan korekcije, da bi 14 dana posle korekcije papaka ovaj uticaj imao statistički značaj na nivou 0,05.

U grafikonu 16 prikazana je distribucija vrednosti sadržaja protein, 14 dana po korekciji papaka u zavisnosti od vremena korekcije.



Grafikon 16. Vrednosti sadržaja proteina u mleku u zavisnosti od vremena korekcije, 14 dana posle korekcije papaka

Iz grafikona 16 uočava se pojava da su krave kod kojih je korekcija papaka vršena ranije (u prvoj i drugoj trećini laktacije), imale veći sadržaj proteina u mleku.

5.5.4. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na sadržaj laktoze u mleku

5.5.4.1. Prosečne vrednosti sadržaja laktoze u mleku i statistička značajnost razlika srednjih vrednosti

U tabeli 89 prikazane su prosečne vrednosti sadržaja laktoze (%) u mleku ispitivanih krava na dan korekcije, sedam i četrnaest dana po korekciji papaka. Ove vrednosti su prikazane po grupama krava prve, druge i poslednje trećine laktacije. Pored toga, prikazana je statistička značajnost razlika između utvrđenih srednjih vrednosti.

Tabela 89. Prosečne vrednosti sadržaja laktoze (%) i statistička značajnost razlika

Parametar	Sadržaj laktoze, %			Uticaj korekcije	LSD-test
	Na dan korekcije $\bar{X}$	7 dana po korekciji $\bar{X}$	14 dana po korekciji $\bar{X}$		
Prva trećina laktacije	4.21±0.38	4.18±0.39	4.47±0.33	P<0.05	Na dan korekcije : 14 dana posle korekcije (P<0.05) 7 dana posle korekcije : 14 dana posle korekcije (P<0.05)
Druga trećina laktacije (prva grupa)	4.05±0.39	4.26±0.6	4.41±0.31	ns	Na dan korekcije: 14 dana posle (P<0.05)
Treća trećina laktacije (druga grupa)	4.27±0.45	4.15±0.12	4.1±0.15	ns	ns
Uticaj perioda laktacije (treća grupa)	ns	ns	P<0.05		
LSD-test	ns	ns	Prva trećina : treća trećina (P<0.01) druga trećina : treća trećina (P<0.01)		

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Vrednosti sadržaja laktoze u mleku na dan korekcije papaka iznosile su 4,21% za prvu trećinu laktacije, 4,05% za drugu i 4,27% za poslednju trećinu laktacije. Sedam dana posle korekcije papaka sadržaj laktoze iznosio je 4,18% za prvu, 4, 26% za drugu i 4,15% za poslednju trećinu laktacije. Četrnaest dana po korekciji kod prve grupe krava utvrđeni sadržaj laktoze u mleku iznosio je 4,47%, druge 4,41%, a treće 4,1%. Vrednosti za standardnu devijaciju kretale su se u rasponu od 0,38 do 0,45 u prvoj grupi, od 0,12 do 0,6 u drugoj, a 0,15 do 0,33 u trećoj grupi krava.

Uticaj perioda laktacije pokazao je statističku značajnost u periodu od 14 dana po korekciji (P<0.05). Takođe, uticaj korekcije papaka bio je značajan u okviru prve grupe krava (P<0.05). LSD-testom utvrđene su statistički značajne razlike sredina 14 dana posle korekcije, između prve i treće, kao i druge i treće grupe krava. U okviru prve grupe

statističku značajnost imale su razlike sredina na dan korekcije i sedam dana kasnije, u odnosu na rezultate utvrđene 14 dana po korekciji papaka. Statistički značajno razlikovale su se srednje vrednosti sadržaja laktoze na dan korekcije od srednjih vrednosti istog parametra 14 dana posle korekcije papaka kod krava u okviru druge trećine laktacije.

5.5.4.2. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj laktoze u mleku

Srednje vrednosti sadržaja laktoze u mleku ispitivanih krava u zavisnosti od intenziteta šepavosti u danu korekcije papaka, sedam dana i četrnaest dana posle korekcije papaka prikazane su u tabeli 90.

Tabela 90. Srednje vrednosti sadržaja laktoze u zavisnosti od intenziteta šepavosti

Parametar		Prosečni sadržaj laktoze po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Intenzitet šepavosti	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	37	4,07	0,32	7,78	4,04	0,42	10,51	4,07	0,43	10,67
1	43	4,20	0,42	10,00	4,26	0,56	13,15	4,56	0,78	17,10
2	25	4,32	0,51	11,81	4,36	0,41	9,40	4,61	0,92	19,96
3	8	3,89	0,32	8,27	4,28	0,29	6,8	4,36	1,24	28,47
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Intenzitet šepavosti: 0-grla bez šepavosti, 1-grla sa malo uočljivom šepavošću, 2-grla sa jasno izraženom šepavošću, 3-grla sa teškim oblikom šepavosti.

U tabeli 90 prikazani podaci ukazuju da nije bilo značajnih razlika srednjih vrednosti sadržaja laktoze kod krava sa različitim intenzitetom šepavosti.

U tabeli 91 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na sadržaj laktoze u mleku u danu korekcije papaka.

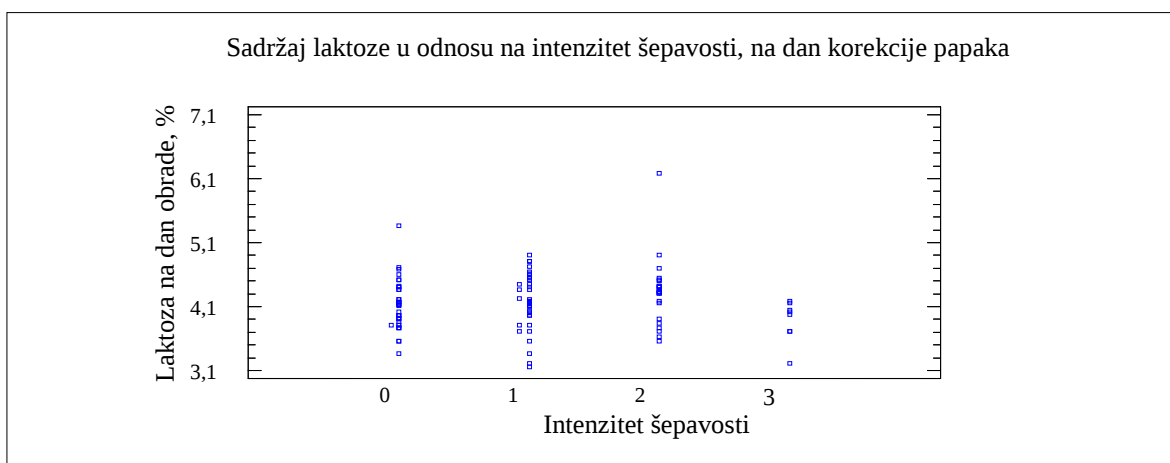
Tabela 91. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj laktoze u mleku, na dan korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1,38286	3	0,460953	2,55	0,0594 ^{tend}
Unutar grupe	19,692	109	0,18066		
Ukupno	21,0748	112			

tend = tendencija $P < 0,1$

Iz prikazanih podataka u tabeli 91 uočava se da intenzitet šepavosti nije statistički značajno uticao na sadržaj laktoze u mleku na dan korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 2,55$), s tim da postoji jaka tendencija ka uticaju ovog parametra šepavosti ($P < 0,1$).

U grafikonu 17 prikazana je distribucija vrednosti sadržaja laktoze u odnosu na intenzitet šepavosti na dan korekcije papaka.



Grafikon 17. Distribucija vrednosti sadržaja laktoze u odnosu na intenzitet šepavosti na dan korekcije papaka

Statistički rezultati iutvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na sadržaj laktoze u mleku sedam i četrnaest dana po korekciji papaka prikazani su u tabelama 92 i 93.

Tabela 92. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj laktoze u mleku 7 dana po korekciji papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,650464	3	0,216821	0,92	0,4332
Unutar grupe	25,6572	109	0,235387		
Ukupno	26,3076	112			

Tabela 93. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj laktoze u mleku 14 dana po korekciji papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1,36031	3	0,453436	0,66	0,5804
Unutar grupe	75,2569	109	0,69043		
Ukupno	76,6172	112			

Iz podataka prikazanih u tabelama 92 i 93 može se uočiti da intenzitet šepavosti nije statistički značajno uticao na sadržaj laktoze u mleku sedam i četrnaest dana posle korekcije papaka ($P>0,05$, $F=0,92$ i $F=0,66$, redom).

Intenzitet šepavosti je pokazao tendenciju da utiče na sadržaj laktoze u mleku samo u danu korekcije papaka, dok taj uticaj nije imao statističku značajnost sedam i četrnaest dana posle korekcije papaka.

5.5.4.3. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj laktoze u mleku

Srednje vrednosti sadržaja laktoze u mleku ispitivanih krava u odnosu na broj obolelih nogu u danu korekcije papaka, sedam dana kasnije i četrnaest dana posle korekcije prikazane su u tabeli 94.

Tabela 94. Srednje vrednosti sadržaja laktoze (%) u odnosu na broj obolelih nogu

Parametar		Prosečan sadržaj laktoze po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Broj obolelih nogu	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	26	4,14	0,41	9,90	4,17	0,47	11,27	4,43	0,80	18,06
1	38	4,12	0,40	9,71	4,19	0,33	7,88	4,34	0,69	15,80
2	34	4,22	0,34	8,09	4,39	0,59	13,36	4,68	0,99	21,14
3	11	4,20	0,41	9,85	4,17	0,44	10,53	4,36	0,31	7,04
4	4	4,51	1,24	27,55	4,41	0,56	12,73	4,74	1,67	35,29
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

Broj obolelih nogu: 0-bez obolelih nogu, 1-jedna obolela noga. 2-dve obolele noge, 3-tri obolele noge, 4-četiri obolele noge

ns = $p>0,05$; * = $p<0,05$; ** = $p<0,01$

Na osnovu podataka u tabeli 94 može se uočiti da su se vrednosti sadržaja laktoze u mleku ispitivanih krava u odnosu na broj obolelih nogu, povećale 14 dana posle korekcije. Nije bilo statistički značajnih razlika srednjih vrednosti sadržaja laktoze u odnosu na broj obolelih nogu.

U tabeli 95-97 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na sadržaj laktoze u mleku na dan korekcije papaka (tabela 95), sedam dana posle korekcije (tabela 96) i četrnaest dana posle korekcije papaka (tabela 97).

Tabela 95. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj laktoze u mleku na dan korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,667781	4	0,166945	0,88	0,4764
Unutar grupe	20,407	108	0,188954		
Ukupno	21,0748	112			

Tabela 96. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj laktoze sedam dana posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2,4928	4	0,622321	0,89	0,4701
Unutar grupe	75,1627	108	0,692234		
Ukupno	77,6172	112			

Tabela 97. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj laktoze četrnaest dana posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2,4629	4	0,615726	0,90	0,4686
Unutar grupe	74,1543	108	0,686614		
Ukupno	76,6172	112			

Iz prikazanih podataka u tabelama 94-97 može se videti da broj obolelih nogu nije statistički značajno uticao na sadržaj laktoze u sva tri perioda merenja ($P > 0,05$, $F = 0,88$, $F = 0,89$ i $F = 0,90$, redom).

5.5.4.4. Uticaj vrste bolesti na sadržaj laktoze u mleku

Srednje vrednosti sadržaja laktoze u mleku ispitivanih krava u odnosu na vrstu bolesti, u danu korekcije papaka, sedam dana kasnije i četrnaest dana posle korekcije, prikazane su u tabeli 98.

Tabela 98. Srednje vrednosti sadržaja laktoze u mleku krava u odnosu na vrstu bolesti

Parametar		Prosečan sadržaj laktoze po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Vrsta bolesti (šifra)	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
1	22	4,01	0,44	11,07	4,37	0,42	9,63	4,46	1,12	24,89
2	22	4,22	0,35	8,36	4,34	0,65	15,08	4,27	0,51	11,85
3	30	4,26	0,35	8,19	4,19	0,37	8,78	4,50	0,75	16,62
6	13	4,25	0,68	15,94	4,20	0,39	9,35	4,91	0,96	19,54
9	26	4,14	0,41	9,99	4,17	0,47	11,32	4,43	0,80	18,13
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

1 - čir papka, 2 - laminitis, 3 - dermatitis digitalis, 6 - fibrom – interdigitalna hiperplazija, 9 - prerasli papci

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Nisu utvrđene značajne razlike u sadržaju laktoze kod krava sa bolestima papaka, što se može videti iz rezultata prikazanih u tabeli 98.

U tabelama 99-101 prikazani su rezultati statističkog utvrđivanja uticaja vrste bolesti na sadržaj laktoze u mleku ispitivanih krava na dan korekcije papaka (tabela 99), sedam dana posle korekcije (tabela 100) i 14 dana posle korekcije papaka (tabela 101).

Tabela 99. Uticaj vrste bolesti na sadržaj laktoze u mleku na dan korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,967507	4	0,241877	1,30	0,2750
Unutar grupe	20,1073	108	0,186179		
Ukupno	21,0748	112			

Tabela 100. Uticaj vrste bolesti na sadržaj laktoze u mleku sedam dana posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,674414	4	0,168603	0,71	0,5866
Unutar grupe	25,6332	108	0,237344		
Ukupno	26,3076	112			

Tabela 101. Uticaj vrste bolesti na sadržaj laktoze u mleku 14 dana posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	3,50815	4	0,877039	1,30	0,2764
Unutar grupe	73,109	108	0,676935		
Ukupno	76,6172	112			

Vrsta bolesti nije statistički značajno uticala na sadržaj laktoze u mleku ispitivanih krava ni u jednom ispitivanom periodu ($P > 0,05$, $F = 1,30$, $F = 0,71$ i $F = 1,30$, redom).

5.5.4.5. Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj laktoze u mleku

Srednje vrednosti sadržaja laktoze u mleku ispitivanih krava u odnosu na vreme korekcije u laktaciji, u danu korekcije papaka, sedam dana kasnije i četrnaest dana posle korekcije, prikazane su u tabeli 102.

Tabela 102. Srednje vrednosti sadržaja laktoze, u odnosu na vreme korekcije u laktaciji

Parametar		Prosečan sadržaj laktoze po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Vreme korekcije	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
Do 100 dana (prva grupa)	42	4,21	0,40	9,52	4,18	0,40	9,47	4,47	0,94	21,13
Od 101 do 200 dana (druga grupa)	37	4,05	0,39	9,62	4,26	0,61	14,34	4,41	0,66	15,02
Od 201 do 305 dana (treća grupa)	34	4,27	0,49	11,59	4,33	0,37	8,61	4,58	0,88	19,27
ANOVA		ns			ns			$P < 0,05$		
LSD-test		/			/			1:3		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

U tabeli 102 može se uočiti da postoje razlike u sadržaju laktoze u odnosu na vreme korekcije u laktaciji, posle 14 dana od korekcije papaka. Značajno su se razlikovale, po sadržaju laktoze, prva i treća grupa ispitivanih krava.

U tabelama 103 i 104 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vremena korekcije papaka na sadržaj laktoze u mleku u danu korekcije i sedam dana posle korekcijepapaka ispitivanih krava.

Tabela 103. Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj laktoze u danu korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	16,1806	87	0,185984	0,95	0,5867
Unutar grupe	4,89418	25	0,195767		
Ukupno	21,0748	112			

Tabela 104. Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj laktoze sedam dana posle korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	21,4041	87	0,246025	1,25	0,2650
Unutar grupe	4,90347	25	0,196139		
Ukupno	26,3076	112			

Iz prikazanih podataka u tabeli 103 i 104 može se videti da vreme korekcije papaka nije statistički značajno uticalo na sadržaj laktoze u mleku u danu korekcije papaka ($P>0,05$, $F=0,95$) i sedam dana po korekciji papaka ($P>0,05$, $F=1,25$).

Rezultati statističkog utvrđivanja uticaja vremena korekcije papaka u laktaciji na sadržaj laktoze u mleku ispitivanih krava četrnaest dana po korekciji papaka, prikazani su u tabeli 105.

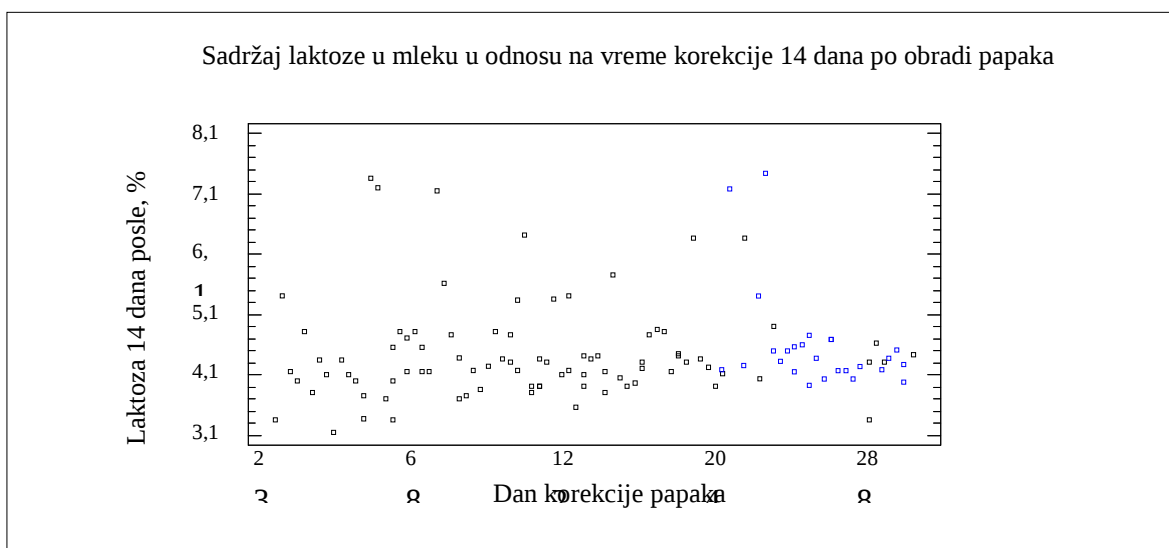
Tabela 105. Uticaj vremena korekcije na sadržaj laktoze 14 dana posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	69,2232	87	0,795669	2,69	0,0032**
Unutar grupe	7,39395	25	0,295758		
Ukupno	76,6172	112			

** $P<0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 105 može se videti da je 14 dana posle korekcije papaka, vreme korekcije papaka u laktaciji statistički veoma značajno uticalo na sadržaj laktoze u mleku, ($P < 0,01$, $F = 2,69$).

U grafikonu 18 prikazana je distribucija vrednosti sadržaja laktoze u mleku ispitivanih krava u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti papaka u laktaciji 14 dana po obradi papaka.



Grafikon 18. Distribucija vrednosti sadržaja laktoze u mleku u odnosu na vreme korekcije 14 dana posle obrade papaka

Vreme korekcije papaka statistički je vrlo značajno uticalo na povećanje sadržaja laktoze, četrnaest dana po korekciji, ali nije uticalo na sadržaj laktoze u danu korekcije, kao i sedam dana posle korekcije papaka.

5.5.5. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na sadržaj suve materije bez masti

5.5.5.1. Sadržaj suve materije bez masti u mleku ispitivanih krava i statistička značajnost razlika srednjih vrednosti

U tabeli 106 prikazani su podaci o prosečnom sadržaju suve materije bez masti (SMBM) u mleku ispitivanih krava u sva tri ispitivana perioda laktacije (tri grupe krava) na dan korekcije papaka, sedam i četrnaest dana posle korekcije. Ujedno su prikazani i rezultati utvrđivanja statističke značajnosti razlika srednjih vrednosti.

Tabela 106. Sadržaj suve materije u mleku, %

Parametar	SMBM (%)			Uticaj korekcije papaka	LSD - test
	Na dan korekcije papaka $\bar{X}$	7 dana posle korekcije papaka $\bar{X}$	14 dana posle korekcije papaka $\bar{X}$		
Prva trećina laktacije (prva grupa)	7,65 ± 0,9	7,52 ± 0,72	7,54 ± 0,7	ns	ns
Druga trećina laktacije (druga grupa)	7,5 ± 1.0	7,47 ± 0,78	7,43 ± 0,69	ns	ns
Treća trećina laktacije (treća grupa)	8 ± 1.03	8.03 ± 0.59	8 ± 0.54	ns	ns
Uticaj perioda laktacije	ns	ns	ns	ns	ns
LSD-test	ns	ns	ns	ns	

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Iz prikazanih podataka u tabeli 106 može se uočiti da su prosečne vrednosti sadržaja suve materije na dan korekcije papaka iznosile 7,65% u prvoj trećini, 7,5% u drugoj i 8% u trećoj trećini laktacije, sa standardnim devijacijama od 0,9 do 1,03. Sedam dana posle korekcije papaka te vrednosti su se kretale od 7,52% u prvoj trećini laktacije, 7,47% u drugoj i 8,03% u trećoj trećini laktacije, sa standardnom devijacijom od 0,59 u

trećoj do 0,7 u prvoj grupi ispitivanih krava. Četrnaest dana po korekciji papaka kod prve grupe krava je utvrđeno 7,54%, druge grupe 7,43% i treće grupe 8% suve materije u mleku.

Nije bilo statistički značajnih razlika u sadržaju suve materije u sva tri perioda ispitivanja, za sve tri laktacijske grupe ispitivanih krava ($P>0,05$).

5.5.5.2. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj suve materije u mleku

Srednje vrednosti sadržaja suve materije u mleku ispitivanih krava u odnosu na intenzitet šepavosti u danu korekcije papaka, sedam dana kasnije i četrnaest dana posle korekcije prikazane su u tabeli 107.

Tabela 107. Srednje vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na intenzitet šepavosti

Parametar		Prosečan sadržaj SMBM po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Intenzitet šepavosti	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	37	7,60	0,9 1	11,93	7,28	0,78	10,54	7,38	0,70	9,45
1	43	7,51	1,1 5	15,31	7,72	0,78	10,10	7,82	0,77	9,85
2	25	8,27	0,8 1	9,79	8,03	0,89	11,08	8,09	0,83	10,26
3	8	7,61	0,4 4	5,79	7,09	0,78	11,06	7,92	0,78	9,8
ANOVA		P<0,05			P<0,0 1			P<0,01		
LSD test		0:2 1:2 3:2			0:1 0:2 0:3 1:3 2:3			0:2 0:3		

ns = $p>0,05$; * = $p<0,05$; ** = $p<0,01$

Intenzitet šepavosti: 0-grla bez šepavosti, 1-grla sa malo uočljivom šepavošću, 2-grla sa jasno izraženom šepavošću, 3-grla sa teškim oblikom šepavosti.

Iz podataka prikazanih u tabeli 107 može se uočiti da postoje značajne razlike u odnosu na intenzitet šepavosti između srednjih vrednosti sadržaja suve materije bez masti u sva tri perioda ispitivanja. Na dan korekcije krave sa intenzitetom šepavosti 2 razlikovale

su se značajno po većem sadržaju suve materije od ostalih krava. Sedam dana posle korekcije krave koje nisu šepale imale su značajno manje suve materije u mleku od ostalih krava. Posle 14 dana od korekcije papaka krave bez šepavosti takođe su imale značajno manji sadržaj suve materije u odnosu na druge krave.

U tabeli 108 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na sadržaj suve materije bez masti (SMBM) u mleku na dan korekcije papaka.

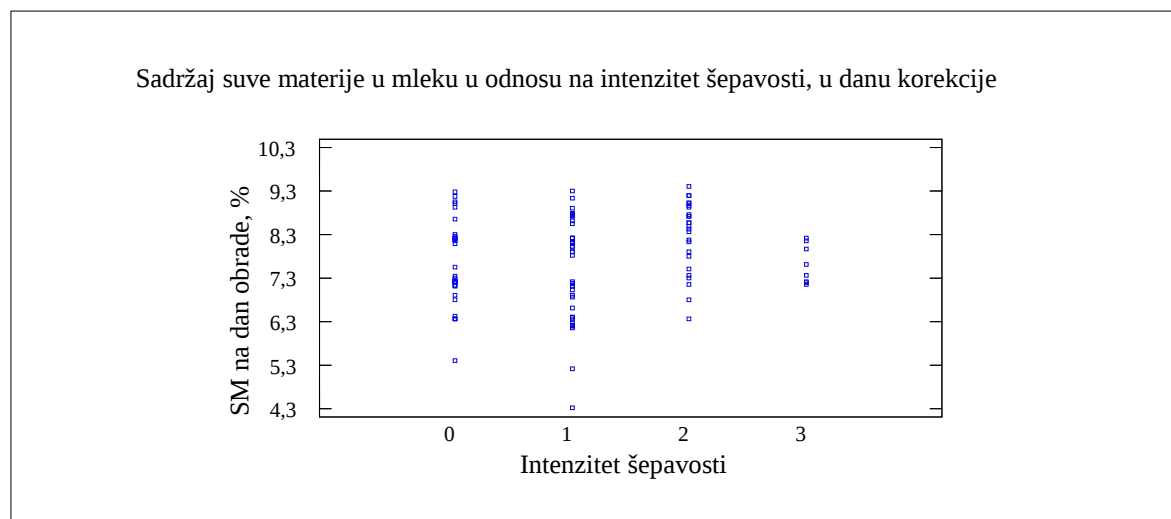
Tabela 108. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj SMBM u mleku na dan korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	10,2349	3	3,41163	3,65	0,0149*
Unutar grupe	101,887	109	0,934743		
Ukupno	112,122	112			

* $P < 0,05$

Iz prikazanih podataka u tabeli 108 može se videti da je intenzitet šepavosti statistički značajno uticao na sadržaj suve materije u mleku, na dan korekcije papaka ($P < 0,05$, $F = 3,65$).

U grafikonu 19 prikazana je distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na intenzitet šepavosti, u danu korekcije.



Grafikon 19. Distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku krava u danu korekcije u odnosu na intenzitet šepavosti

U tabeli 109 prikazani su rezultati ispitivanja uticaja intenziteta šepavosti na sadržaj suve materije sedam dana posle korekcije papaka.

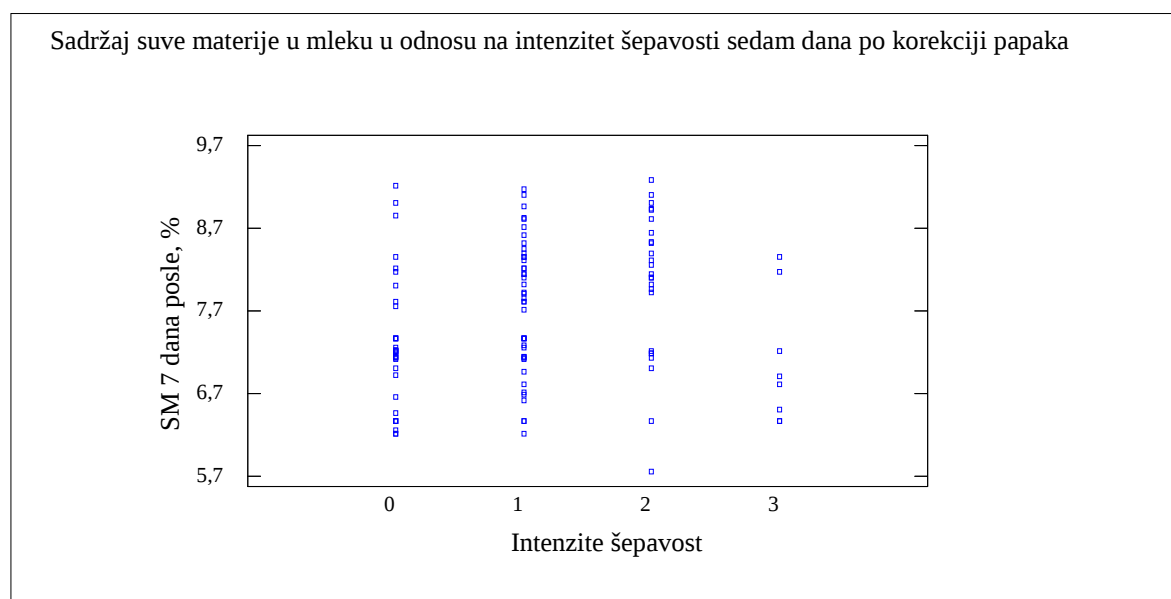
Tabela 109. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj SMBM, sedam dana po korekciji papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	11,6368	3	3,87893	5,93	0,0009**
Unutar grupe	71,2678	109	0,653833		
Ukupno	82,9046	112			

**P<0,01

Iz prikazanih podataka u tabeli 109 može se videti da je intenzitet šepavosti statistički veoma značajno uticao na povećanje sadržaja suve materije u mleku sedam dana po korekciji papaka ($P < 0,01$, $F = 5,93$).

U grafikonu 20 prikazana je distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na intenzitet šepavosti sedam dana po korekciji papaka.



Grafikon 20. Distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na intenzitet šepavosti sedam dana po korekciji papaka

U tabeli 110 prikazani su rezultati ispitivanja uticaja intenziteta šepavosti na sadržaj suve materije u mleku ispitivanih krava 14 dana posle korekcije papaka.

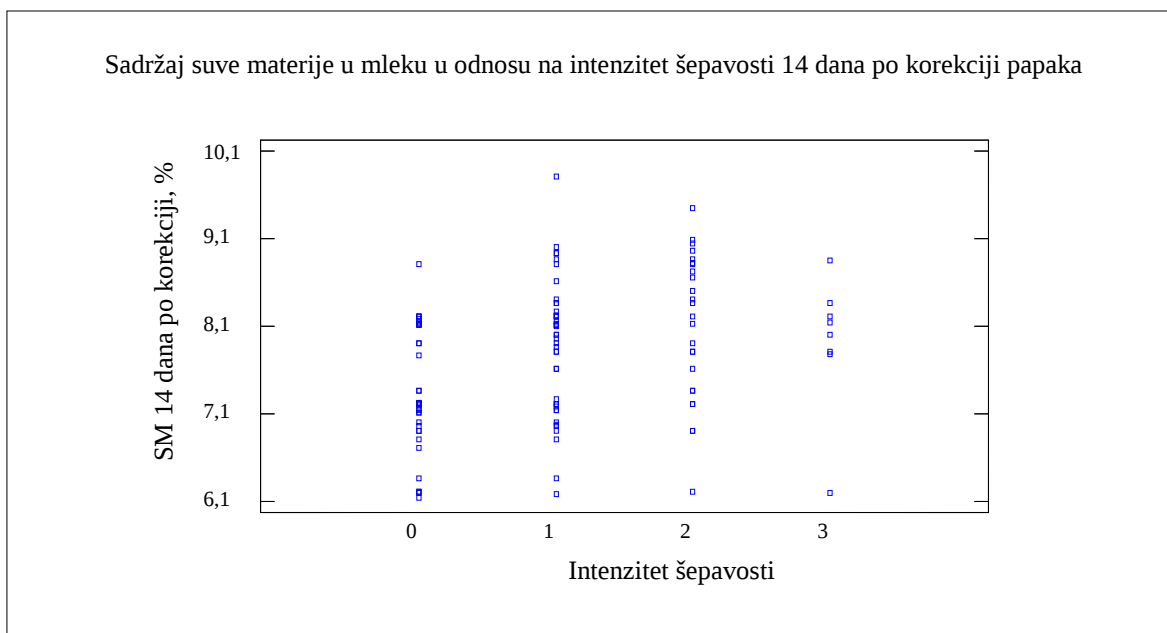
Tabela 110. Uticaj intenziteta šepavosti na sadrža SMBM u mleku 14 dana posle korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	8,84001	3	2,94667	5,12	0,0024**
Unutar grupe	62,7296	109	0,575501		
Ukupno	71,5696	112			

**P<0,01

Iz prikazanih podataka u tabeli 110 može se videti da je intenzitet šepavosti statistički vrlo značajno uticao na povećanje sadržaja suve materije u mleku četrnaest dana po korekciji papaka ($P<0,01$, $F=5,12$).

U grafikonu 21 prikazana je distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na intenzitet šepavosti 14 dana po korekciji papaka.



Grafikon 21 Distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na intenzitet šepavosti 14 dana po korekciji papaka

Intenzitet šepavosti je statistički značajno uticao na povećanje sadržaja suve materije u mleku ispitivanih krava na dan korekcije papaka ($P<0,05$), a vrlo značajno sedam i četrnaest dana posle korekcije ($P<0,01$).

5.5.5.3. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj suve materije u mleku

Srednje vrednosti sadržaja suve materije u mleku ispitivanih krava u odnosu na broj obolelih nogu u danu korekcije papaka, sedam dana kasnije i četrnaest dana posle korekcije prikazane su u tabeli 111.

Tabela 111. Srednje vrednosti sadržaja suve materije u mleku, u odnosu na broj obolelih nogu

Parametar		Prosečan sadržaj SMBM po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Broj obolelih nogu	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	26	7,58	0,95	12,53	7,34	0,81	11,03	7,36	0,74	10,05
1	38	7,71	0,98	12,71	7,63	0,78	10,29	7,74	0,78	10,04
2	34	7,58	1,10	14,49	7,63	0,93	12,22	7,82	0,76	9,68
3	11	8,22	0,88	10,65	8,03	0,64	7,94	8,34	0,87	10,41
4	4	8,37	0,42	5,08	7,43	1,39	18,69	8,05	0,70	8,63
ANOVA		ns			ns			P<0,05		
LSD-test		/			/			0:3 0:4 1:3 1:4		

Broj obolelih nogu: 0-bez obolelih nogu, 1-jedna obolela noga. 2-dve obolele noge, 3-tri obolele noge, 4-četiri obolele noge

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Iz prikazanih podataka u tabeli 111 može se videti da su utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju suve materije 14 dana posle korekcije papaka u odnosu na broj obolelih nogu. LSD-test je pokazao da su krave bez obolelih nogu (7,36%), kao i sa jednom obolelom nogom (7,74%), imale su značajno manje suve materije u mleku od krava sa tri (8,34%) i četiri obolele noge (8,05%).

U tabelama 112-114 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na sadržaj suve materije u mleku, na dan korekcije papaka (tabela 112), sedam dana posle korekcije (tabela 113) i četrnaest dana po korekciji papaka (tabela 114).

Tabela 112. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj SMBM u mleku na dan korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	5,66718	4	1,41679	1,44	0,2266
Unutar grupe	106,455	108	0,985691		
Ukupno	112,122	112			

Iz prikazanih podataka u tabeli 112 može se videti da broj obolelih nogu nije statistički značajno uticao na sadržaj suve materije u mleku, sedam dana po korekciji papaka ($P>0,05$, $F=1,44$).

U tabeli 113 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na sadržaj suve materije sedam dana po korekciji papaka.

Tabela 113. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj SMBM u mleku sedam dana po korekciji

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	4,18358	4	1,04589	1,43	0,2274
Unutar grupe	78,721	108	0,728898		
Ukupno	82,9046	112			

Iz prikazanih podataka u tabeli 113 može se videti da broj obolelih nogu nije statistički značajno uticao na sadržaj suve materije u mleku sedam dana po korekciji papaka ($P>0,05$, $F=1,43$).

Rezultati statističkog utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na sadržaj suve materije 14 dana posle korekcije papaka prikazani su u tabeli 114.

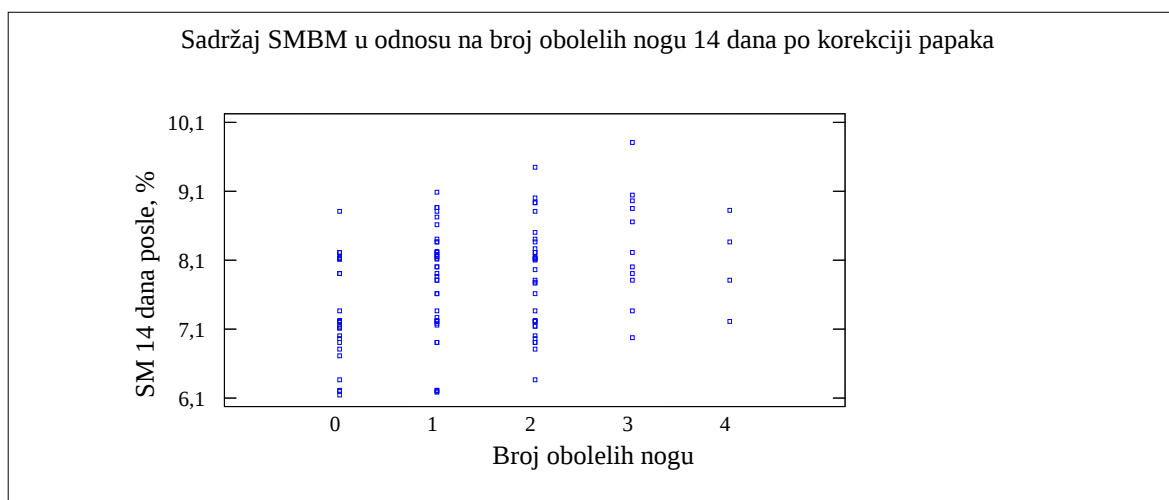
Tabela 114. Uticaj broja obolelih nogu na sadržaj SMBM 14 dana po korekciji papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	8,12061	4	2,03015	3,46	0,0107*
Unutar grupe	63,449	108	0,587491		
Ukupno	71,5696	112			

* $P<0,05$

Iz prikazanih podataka u tabeli 114 može se videti da je broj obolelih nogu četrnaest dana po korekciji papaka statistički značajno uticao na sadržaj suve materije u mleku ($P<0,05$, $F=3,46$).

U grafikonu 22 prikazana je distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na broj obolelih nogu četrnaest dana po korekciji papaka.



Grafikon 22. Distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na broj obolelih nogu 14 dana po korekciji papaka

Iz prikazanih rezultata (tabele 111-114) može se videti da nije utvrđen statistički značajan uticaj broja obolelih nogu na sadržaj suve materije u mleku ispitivanih grla na dan korekcije i sedam dana posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F=1,44$, $F=1,43$, redom). Ovaj parametar statistički je značajno uticao na sadržaj suve materije u mleku četrnaest dana po korekciji papaka ($P < 0,05$, $F=3,46$). U tom periodu povećanje broja obolelih nogu prati i povećanje sadržaja suve materije u mleku.

5.5.5.4. Uticaj vrste bolesti na sadržaj suve materije u mleku

Srednje vrednosti sadržaja suve materije u mleku ispitivanih krava u odnosu na vrstu bolesti u danu korekcije papaka, sedam dana kasnije i četrnaest dana posle korekcije prikazane su u tabeli 115.

Tabela 115. Srednje vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na vrstu bolesti

Parametar		Prosečni sadržaj SMBM po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Vrsta bolesti (šifra)	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
1	22	7,59	0,93	12,25	7,41	0,76	10,25	7,69	0,73	9,52
2	22	7,94	0,89	11,23	7,82	0,92	11,73	7,84	0,82	10,4
3	30	7,99	1,00	12,55	7,88	0,74	9,35	8,05	0,90	11,15
6	13	7,18	1,20	16,73	7,40	1,04	14,10	7,73	0,51	6,57
9	26	7,58	0,95	12,58	7,34	0,81	10,99	7,36	0,74	10,11
ANOVA		ns			P<0,05			P<0,05		
LSD-test		/			2:9 3:9			2:9 3:9		

1 - čir papka, 2 - laminitis, 3 - dermatitis digitalis, 6 - fibrom – interdigitalna hiperplazija, 9 - prerasli papci

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Iz tabele 115 se može videti značajnost razlika srednjih vrednosti sadržaja suve materije u mleku ispitivanih krava u odnosu na vrstu bolesti. U danu korekcije nema značajnih razlika. Sedam dana po korekciji postoje značajne razlike u manjem sadržaju suve materije krava sa preraslim papcima u odnosu na krave sa laminitisom i digitalnim dermatitisom. Četrnaest dana posle korekcije sadržaj suve materije je značajno manji kod krava sa preraslim papcima u odnosu na krave sa laminitisom i digitalnim dermatitisom.

U tabeli 116 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vrste bolesti na sadržaj suve materije u danu korekcije papaka.

Tabela 116. Uticaj vrste bolesti na sadržaj SMBM u mleku u danu korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	7,9932	4	1,9983	2,07	0,0894 ^{tend}
Unutar grupe	104,129	108	0,964154		
Ukupno	112,122	112			

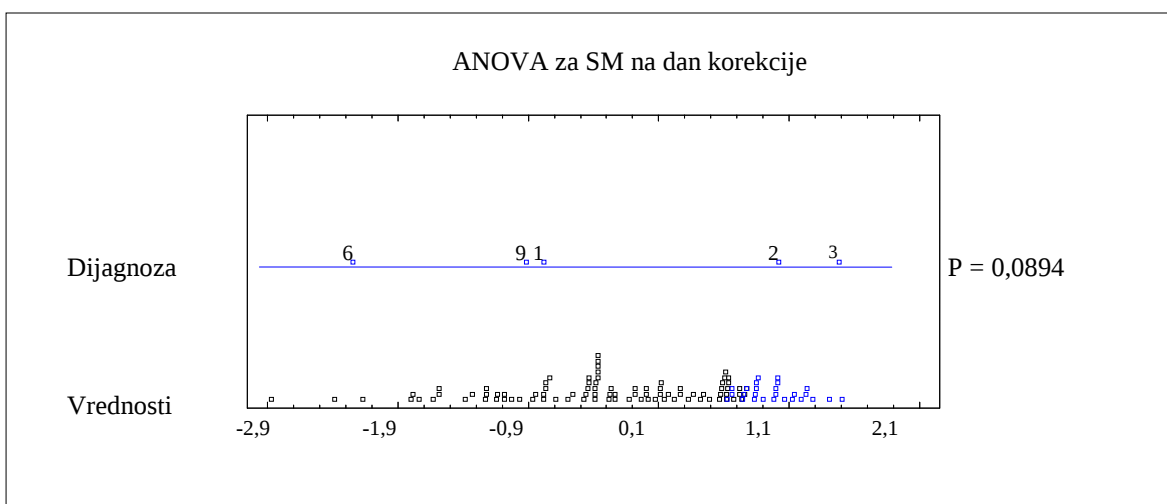
tend = tendencija P<0,1

Iz prikazanih podataka u tabeli 116 može se videti da vrsta bolesti nije statistički značajno uticala na sadržaj suve materije u mleku u danu korekcije papaka (P>0,05). Budući da je P-vrednost manja od 0,1, može se konstatovati da postoji tendencija ispitivanog parametra da utiče na sadržaj suve materije. Ova tendencija može se videti i u grafikonima 23 i 24.



Legenda: 1-čir papka, 2-laminitis, 3-dermatitis digitalis, 6-fibrom-interdigitalna hiperplazija, 9-prerasli papci

Grafikon 23. Distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u danu korekcije u odnosu na vrstu bolesti



Grafikon 24. Analiza rezultata sadržaja suve materije u mleku u odnosu na vrstu bolesti, u danu korekcije

U tabeli 117 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vrste bolesti na sadržaj suve materije u mleku sedam dana posle korekcije papaka.

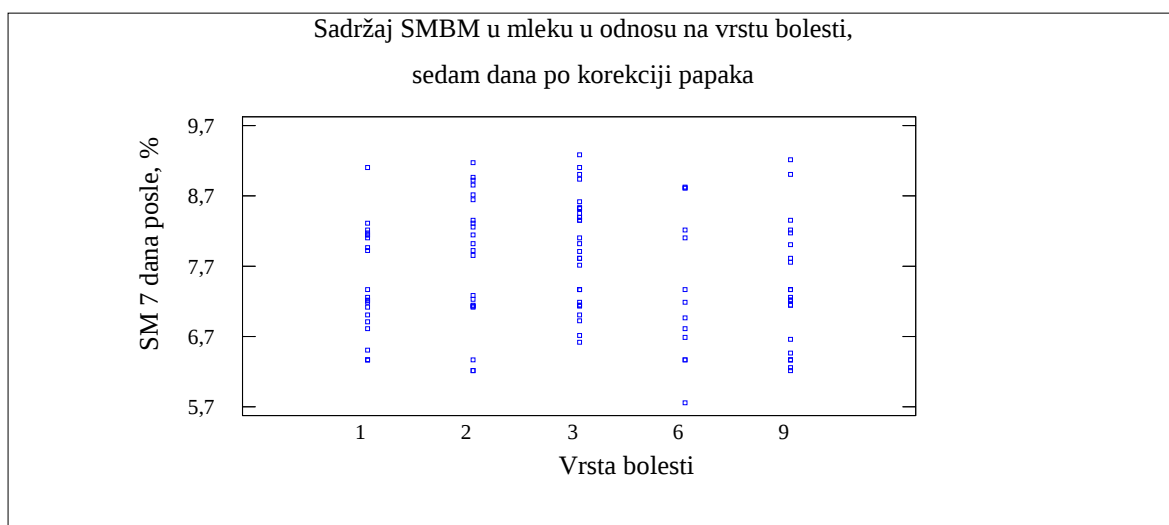
Tabela 117. Uticaj vrste bolesti na sadržaj SMBM u mleku sedam dana po korekciji papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	6,99407	4	1,74852	2,49	0,0476*
Unutar grupe	75,9105	108	0,702875		
Ukupno	82,9046	112			

* $P < 0,05$

Iz prikazanih podataka u tabeli 117 može se videti da je vrsta bolesti statistički značajno uticala na sadržaj suve materije u mleku sedam dana po korekciji papaka ($P < 0,05$, $F = 2,49$).

U grafikonu 25 prikazana je distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku krava sedam dana po korekciji papaka u odnosu na vrstu bolesti.



Grafikon 25. Distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na vrstu bolesti sedam dana posle korekcije papaka

U tabeli 118 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vrste bolesti na sadržaj suve materije u mleku 14 dana posle korekcije papaka.

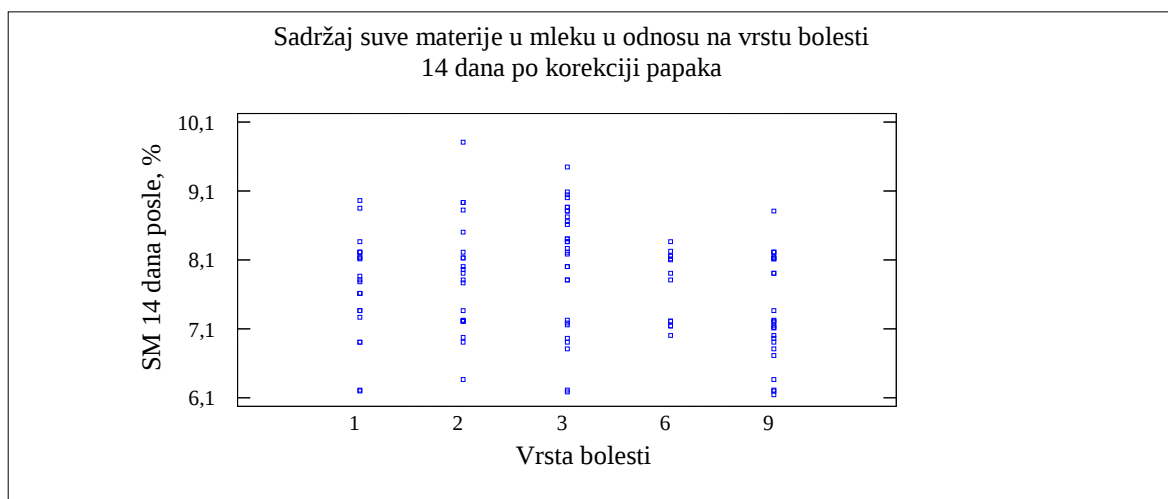
Tabela 118. Uticaj vrste bolesti na sadržaj SMBM u mleku 14 dana po korekciji papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	7,36731	4	1,84183	3,10	0,0186*
Unutar grupe	64,2023	108	0,594466		
Ukupno	71,5696	112			

* $P < 0,05$

Iz prikazanih podataka u tabeli 118 može se videti da je vrsta bolesti statistički značajno uticala na sadržaj suve materije u mleku četrnaest dana po korekciji papaka ($P < 0,05$, $F = 3,10$).

U grafikonu 26 prikazana je distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku krava u odnosu na vrstu bolesti 14 dana po korekciji papaka.



Grafikon 26. Distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na vrstu bolesti 14 dana po korekciji papaka

Na osnovu rezultata prikazanih u tabelama 115-118 i grafikonima 23-26 može se konstatovati da je vrsta bolesti statistički značajno uticala na sadržaj suve materije u periodima sedam i četrnaest dana posle korekcije papaka, a izražavala tendenciju ka uticaju na dan korekcije.

5.5.5.5. Uticaj vremena dijagnostikovanja bolesti papaka na sadržaj suve materije u mleku

Srednje vrednosti sadržaja suve materije u mleku ispitivanih krava u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti papaka u laktaciji, u danu korekcije papaka, sedam dana kasnije i četrnaest dana posle korekcije prikazane su u tabeli 119.

Tabela 119. Srednje vrednosti sadržaja suve materije u odnosu na vreme korekcije

Parametar		Prosečan sadržaj SMBM po kravi (%)								
		U danu korekcije			7 dana posle korekcije			14 dana posle korekcije		
Vreme korekcije	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
Do 100 dana	42	7,65	0,91	11,88	7,52	0,72	9,64	7,54	0,71	9,37
101 do 200	37	7,50	1,01	13,46	7,48	0,79	10,61	7,43	0,70	9,37
201 do 305	34	8,03	1,05	13,04	7,85	1,03	13,19	8,38	0,68	8,15
ANOVA		P<0,05			na			ns		
LSD-test		2:3			/			/		

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Tabela 119 prikazuje podatke iz kojih se može videti da je značajnost razlika između srednjih vrednosti suve materije bez masti utvrđena u danu korekcije papaka, kada treća grupa krava ima značajno više suve materije u mleku.

Statistički rezultati utvrđivanja uticaja vremena korekcije papaka na sadržaj suve materije u mleku ispitivanih krava u danu korekcije prikazani su u tabeli 120.

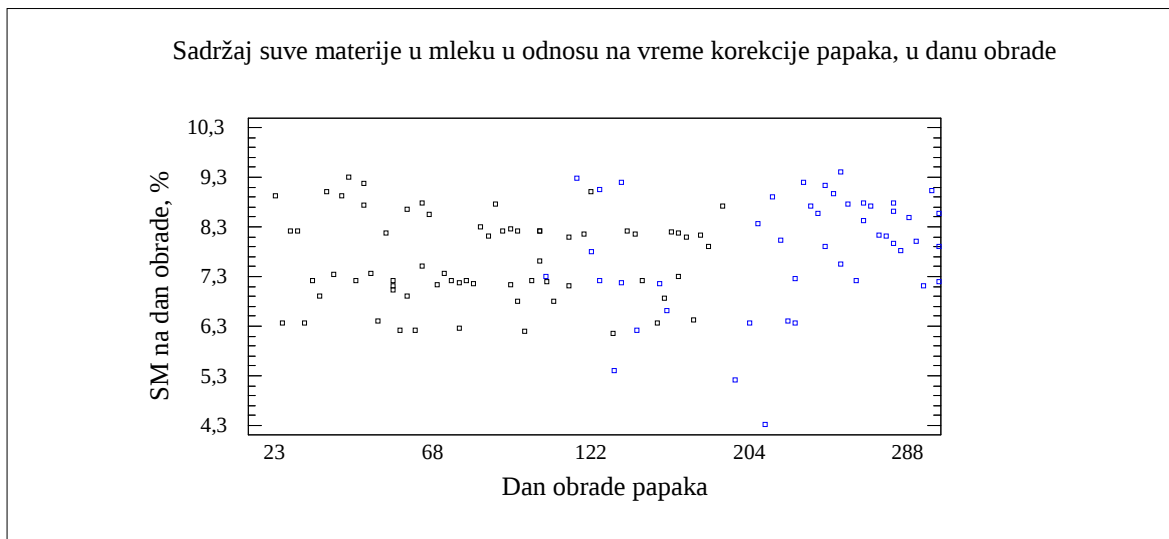
Tabela 120. Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj SMBM u mleku u danu korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	98,541	87	1,13266	2,09	0,0197*
Unutar grupe	13,5808	25	0,543231		
Ukupno	112,122	112			

* P<0,05

Iz prikazanih podataka u tabeli 120 može se videti da je vreme korekcije statistički značajno uticalo na sadržaj suve materije u mleku, u danu korekcije papaka (P<0,05, F=2,09).

U grafikonu 27 prikazana je distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na vreme korekcije papaka, u danu obrade papaka krava.



Grafikon 27. Distribucija vrednosti sadržaja suve materije u mleku u odnosu na vreme korekcije papaka u danu obrade

U tabelama 121 i 122 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vremena korekcije papaka na sadržaj suve materije bez masti u mleku sedam i četrnaest dana posle korekcije papaka.

Tabela 121. Uticaj vremena dijagnostikovanja bolesti papaka na sadržaj SMBM sedam dana posle korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	66,3791	87	0,762978	1,15	0,3522
Unutar grupe	16,5254	25	0,661017		
Ukupno	82,9046	112			

Kao što se iz prikazanih podataka u tabeli 121 može videti, vreme dijagnostikovanja bolesti nije ispoljilo statistički značajan uticaj na sadržaj suve materije u mleku sedam dana posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 1,15$).

U tabeli 122 prikazani su podaci statističkog utvrđivanja uticaja vremena dijagnostikovanja bolesti na sadržaj suve materije u mleku ispitivanih krava 14 dana po korekciji papaka.

Tabela 122. Uticaj vremena dijagnostikovanja bolesti na sadržaj SMBM u mleku 14 dana po korekciji

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	53,8484	87	0,618947	0,87	0,6862
Unutar grupe	17,7212	25	0,708848		
Ukupno	71,5696	112			

Kao što se iz prikazanih podataka u tabelama 91 i 92 može konstatovati, vreme dijagnostikovanja bolesti nije imalo statistički značajan uticaj na sadržaj suve materije u mleku ispitivanih grla sedam i četrnaest dana po korekciji papaka ($P > 0,05$, $F = 1,15$ i $F = 0,87$).

Rezultati ispitivanja su pokazali da je vreme dijagnostikovanja bolesti statistički značajno uticalo na sadržaj suve materije u mleku u danu obrade papaka, a sedam i četrnaest dana po obradi papaka nije imalo značajan uticaj.

5.5.6. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na broj somatskih ćelija u mleku

U tabeli 123 prikazani su podaci o broju somatskih ćelija (BSC) u mleku ispitivanih krava i statistički parametri.

Tabela 123. Deskriptivni statistički parametri broja somatskih ćelija u mleku ispitivanih krava

BSC	Broj krava	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$X_{\min}$	$X_{\max}$	Raspon	Standardna asimetrija
Na dan korekcije	45	180.399	125.983	69,83	27.550	633.650	606.100	5,28
7 dana posle korekcije	45	87.071	78.749	90,44	18.367	428.000	409.633	7,87
14 dana posle korekcije	45	162.049	203.624	125,65	27.550	826.500	798.950	7,06

Iz podataka prikazanih u tabeli 123 može se videti da je u ispitivanju uticaja parametara šepavosti na broj somatskih ćelija uključeno 45 krava. Ispitivanja BSC u mleku vršena su na dan korekcije papaka, sedam i četrnaest dana posle korekcije. Srednja vrednost BSC u 1 ml mleka u grupi ispitivanih krava kretala se od 87 071 sedmog dana, do 180 399 na dan korekcije papaka. Četrnaestog dana po korekciji vrednost BSC je iznosila 162 049 u 1 ml mleka. Standardna devijacija je bila velika i kretala se od 78 749 sedmog dana do 203 624 četrnaestog dana posle korekcije papaka. Koeficijent varijacije (CV) bio je najmanji na dan korekcije i iznosio je 69,83%. Sedam dana kasnije CV imao je vrednost 90,44%, a 14 dana posle korekcije iznosio je 125,65%. Broj somatskih ćelija se kretao od minimalnih 18 367 sedam dana posle korekcije, do maksimalnih 826 500 četrnaest dana posle korekcije papaka. Raspon vrednosti bio je 606 100 na dan korekcije, sedam dana kasnije imao je vrednost 409 633, a četrnaest dana kasnije iznosio je 798 950.

Tabela 124 prikazuje rezultate analize značajnosti razlika broja somatskih ćelija u tri ispitivana termina (u danu korekcije papaka, sedam i četrnaest dana posle korekcije).

Tabela 124. Značajnost razlika u BSC između ispitivanih grupa

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	2,20028E11	2	1,10014E11	5,19	0,0067**
Unutar grupe	2,79558E12	132	2,11787E10		
Ukupno	3,01561E12	134			

**P<0,01

Iz podataka prikazanih u tabeli 124 može se videti da je postojala statistički vrlo značajna razlika u vrednosti broja somatskih ćelija između grupa, to jest između tri perioda utvrđivanja BSC.

Na osnovu testiranja homogenosti grupa, ispitana je mogućnost uticaja ekstremnih vrednosti na statističku značajnost rezultata (tabela 125).

Tabela 125. Test homogenosti grupa

Grupe	Broj	Srednja vrednost	Homogenost grupa
7 dana posle korekcije	45	87.071	Homogena
14 dana posle korekcije	45	162.049	Homogena
Na dan korekcije	45	180.399	Homogena

Testiranje je pokazalo homogenost ispitivanih grupa, i zbog toga nisu rađeni neparametarski testovi.

U tabeli 126 prikazani su rezultati LSD-testa, kojim je testirano postojanje statistički značajnih razlika u broju somatskih ćelija između grupa.

Tabela 126. Značajnost razlika u BSC između grupa

Testirane grupe	Razlika	+/- Limit (opseg)	Značajnost
Dan korekcije – 7 dana posle korekcije	93.328,0	60688,5	*
Dan korekcije – 14 dana posle korekcije	18.350,0	60688,5	-
7 dana posle korekcije - 14 dana posle korekcije	-74.978,0	60688,5	*

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 126 uočava se da su utvrđene statistički značajne razlike između srednjih vrednosti BSC utvrđenih u danu korekcije i sedam dana posle korekcije, kao i između srednjih vrednosti BSC 7 dana i 14 dana posle korekcije na nivou $P < 0,05$.

5.5.7. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na konduktivnost mleka

5.5.7.1. Električna provodljivost mleka i statistička značajnost razlika srednjih vrednosti

U tabeli 127 prikazani su utvrđeni rezultati električne provodljivosti (konduktivnosti) mleka tri nedelje pre korekcije papaka, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka, kao i statistička značajnost razlika između srednjih vrednosti ovog parametra.

Tabela 127. Srednje vrednosti električne provodljivosti mleka i statistička značajnost razlika ($\mu\text{S/cm}$)

Parametar	Konduktivnost ($\mu\text{S/cm}$)			Uticaj korekcije	LSD-test
	3 nedelje pre korekcije $\bar{X}$	Nedelja korekcije $\bar{X}$	3 nedelje posle korekcije $\bar{X}$		
Prva trećina laktacije (prva grupa)	503,29 $\pm$ 29,5	496,43 $\pm$ 39,05	505,74 $\pm$ 32,99	ns	ns
Druga trećina laktacije (druga grupa)	495,51 $\pm$ 30,84	484,49 $\pm$ 27,93	495,24 $\pm$ 38,02	ns	ns
Treća trećina laktacije (treća grupa)	486,32 $\pm$ 49,94	485,88 $\pm$ 43,16	484,24 $\pm$ 28,18	ns	ns
Uticaj perioda laktacije	ns	ns	ns	ns	ns
LSD-test	ns	ns	ns	ns	ns

Iz prikazanih podataka u tabeli 127 može se videti da je konduktivnost mleka, u grupi krava kod kojih je korekcija papaka vršena u prvoj trećini laktacije, iznosila u proseku 503,29 $\mu\text{S/cm}$ tri nedelje pre korekcije, 496,43 $\mu\text{S/cm}$ u nedelji korekcije i 505,74 $\mu\text{S/cm}$ tri nedelje posle korekcije papaka. U drugoj grupi krava vrednosti su iznosile 495,51 $\mu\text{S/cm}$, 484,49 $\mu\text{S/cm}$ i 495,24 $\mu\text{S/cm}$, a za poslednju trećinu laktacije 486,32 $\mu\text{S/cm}$, 485,88 $\mu\text{S/cm}$ i 484,24 $\mu\text{S/cm}$, redom. Nije utvrđena statistički značajna razlika u vrednostima konduktivnosti mleka ni u jednom ispitivanom periodu. Nije bilo statistički značajnog uticaja korekcije papaka na konduktivnost mleka ni u jednoj grupi ispitivanih grla, a period laktacije nije uticao na ovu osobinu mleka.

5.5.7.2. Uticaj intenziteta šepavosti na konduktivnost mleka

Srednje vrednosti konduktivnosti mleka u odnosu na intenzitet šepavosti predstavljene su u tabeli 128.

Tabela 128. Srednje vrednosti koduktivnosti mleka u odnosu na intenzitet šepavosti

Parametar		Prosečna koduktivnost mleka po kravi ($\mu\text{S}/\text{cm}$)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje posle korekcije		
Intenzitet šepavosti	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	37	496,24	50,88	10,25	491,54	45,40	9,24	498,24	37,42	7,51
1	43	497,70	32,03	6,43	489,81	36,48	7,45	494,98	31,18	6,3
2	25	494,56	28,20	5,7	489,72	32,22	6,58	493,64	29,47	5,97
3	8	485,12	27,94	5,76	475,50	20,42	4,29	496,12	56,62	11,41
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Intenzitet šepavosti: 0-grla bez šepavosti, 1-grla sa malo uočljivom šepavošću, 2-grla sa jasno izraženom šepavošću, 3-grla sa teškim oblikom šepavosti.

U tabeli 128 prikazani podaci ukazuju da nema statistički značajnih razlika u koduktivnosti mleka kod krava sa različitim intenzitetima šepavosti.

U tabelama 129-131 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na koduktivnost mleka ispitivanih krava tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 129), u nedelji korekcije (tabela 130) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 131).

Tabela 129. Uticaj intenziteta šepavosti na koduktivnost mleka tri nedelje pre korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1109,21	3	369,736	0,25	0,8608
Unutar grupe	160853,00	109	1475,71		
Ukupno	161962,00	112			

Tabela 130. Uticaj intenziteta šepavosti na koduktivnost mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	1724,8	3	574,933	0,40	0,7556
Unutar grupe	157929,00	109	1448,89		
Ukupno	159654,00	112			

Tabela 131. Uticaj intenziteta šepavosti na koduktivnost tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	367,383	3	122,461	0,10	0,9603
Unutar grupe	134528,00	109	1234,21		
Ukupno	134896,00	112			

Iz prikazanih rezultata (tabele 128-131) uočava se da nije utvrđen statistički značajan uticaj intenziteta šepavosti na konduktivnost mleka ispitivanih grla tri nedelje pre korekcije, u danu korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka ($P>0,05$, $F=0,25$, $F=0,40$ i $F=0,10$, redom).

5.5.7.3. Uticaj broja obolelih nogu na konduktivnost mleka

Srednje vrednosti koduktivnosti mleka u odnosu na broj obolelih nogu predstavljene su u tabeli 132.

Tabela 132. Srednje vrednosti koduktivnosti mleka u odnosu na broj obolelih nogu

Parametar		Prosečna konduktivnost mleka po kravi ($\mu\text{S}/\text{cm}$)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje posle korekcije		
Broj obolelih nogu	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	26	510,12	28,35	5,56	498,65	27,49	5,51	500,27	34,76	6,95
1	38	490,08	30,60	6,24	489,18	35,86	7,33	495,84	30,23	6,1
2	34	490,44	50,76	10,35	484,29	48,04	9,92	498,24	40,47	8,12
3	11	494,27	34,52	6,98	477,09	31,78	6,66	484,73	25,46	5,25
4	4	502,25	29,18	5,81	507	17,38	3,43	477	47,83	10,03
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

Broj obolelih nogu: 0-bez obolelih nogu, 1-jedna obolela noga. 2-dve obolele noge, 3-tri obolele noge, 4-četiri obolele noge

ns = $p>0,05$; * = $p<0,05$; ** = $p<0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 132 može se uočiti da nije bilo statistički značajnih razlika između srednjih vrednosti konduktivnosti mleka kod krava sa različitim brojem obolelih nogu.

U tabelama 133-135 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na konduktivnost mleka ispitivanih krava tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 133), u nedelji korekcije (tabela 134) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 135).

Tabela 133. Uticaj broja obolelih nogu na konduktivnost tri nedelje pre korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	7737,39	4	1934,35	1,35	0,2546
Unutar grupe	154225,00	108	1428,01		
Ukupno	161962,00	112			

Tabela 134. Uticaj broja obolelih nogu na konduktivnost mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	6019,98	4	1504,99	1,06	0,3810
Unutar grupe	153634,00	108	1422,53		
Ukupno	159654,00	112			

Tabela 135. Uticaj broja obolelih nogu na konduktivnost tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	3483,34	4	870,834	0,72	0,5830
Unutar grupe	131412,00	108	1216,78		
Ukupno	134896,00	112			

Iz prikazanih rezultata u tabelama 132-135 može se uočiti da nije utvrđen statistički značajan uticaj broja obolelih nogu na konduktivnost mleka ispitivanih grla tri nedelje pre korekcije, u danu korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka ($P>0,05$, $F=1,35$, $F=1,06$ i $F=0,72$, redom).

5.5.7.4. Uticaj vrste bolesti papaka na konduktivnost mleka

Srednje vrednosti koduktivnosti mleka u odnosu na vrstu bolesti papaka predstavljene su u tabeli 136.

Tabela 136. Srednje vrednosti koduktivnosti mleka u odnosu na vrstu bolesti papaka

Parametar		Prosečna konduktivnost mleka po kravi ($\mu\text{S}/\text{cm}$)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje posle korekcije		
Vrsta bolesti (šifra)	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
1	22	492	30,64	6,23	480,5	30,23	6,29	492,41	36,60	7,43
2	22	486,23	60,69	12,48	480,32	51,24	10,67	487,55	22,28	4,57
3	30	487,67	27,92	5,73	489,47	36,21	7,4	495,23	32,38	6,54
6	13	507,15	30,10	5,93	500,69	41,82	8,35	508,15	51,20	10,08
9	26	510,11	28,34	5,56	498,65	27,49	5,51	500,27	34,76	6,9
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

1 - čir papka, 2 - laminitis, 3 - dermatitis digitalis, 6 - fibrom – interdigitalna hiperplazija, 9 - prerasli papci

ns = $p>0,05$; * = $p<0,05$; ** = $p<0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 136 vidi se da nema značajnih razlika između srednjih vrednosti konduktivnosti mleka kod krava sa različitim bolestima papaka.

U tabelama 137-139 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vrste bolesti papaka na konduktivnost mleka ispitivanih krava tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 137), u nedelji korekcije (tabela 138) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 139).

Tabela 137. Uticaj vrste bolesti papaka na konduktivnost tri nedelje pre korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	11319,2	4	2829,81	2,03	0,0955
Unutar grupe	150643,	108	1394,84		
Ukupno	161962,	112			

Tabela 138. Uticaj vrste bolesti papaka na konduktivnost u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	7441,15	4	1860,29	1,32	0,2672
Unutar grupe	152212,	108	1409,37		
Ukupno	159654,	112			

Tabela 139. Uticaj vrste bolesti papaka na konduktivnost tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	4264,86	4	1066,21	0,88	0,4776
Unutar grupe	130631,	108	1209,55		
Ukupno	134896,	112			

Iz prikazanih rezultata u tabelama 136-139 može se uočiti da nije utvrđen statistički značajan uticaj vrste bolesti na konduktivnost mleka ispitivanih grla tri nedelje pre korekcije, u danu korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 2,03$, $F = 1,32$ i $F = 0,88$, redom).

5.5.7.5. Uticaj vremena korekcije papaka na konduktivnost mleka

Srednje vrednosti konduktivnosti mleka u odnosu na vreme korekcije papaka u laktaciji predstavljene su u tabeli 140.

Tabela 140. Srednje vrednosti koduktivnosti mleka u odnosu na vreme korekcije papaka

Parametar		Prosečna koduktivnost mleka po kravi ($\mu\text{S}/\text{cm}$)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje posle korekcije		
Vreme korekcije	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
Do 100 dana	42	503,29	29,86	5,93	496,43	39,53	7,96	505,74	33,39	6,6
Od 101 do 200	37	495,51	31,26	6,31	484,49	28,32	5,84	495,24	38,54	7,78
Od 201 do 305	34	486,32	50,69	10,42	485,88	43,81	9,02	484,23	28,60	5,91
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD-test		/			/			/		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 140 uoŕava se da nije bilo statistiŕki znaŕajnih razlika izmeŕu srednjih vrednosti koduktivnosti mleka kod krava u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji (vreme korekcije papaka).

U tabelama 141-143 prikazani su statistiŕki rezultati utvrŕivanja uticaja vremena korekcije papaka na koduktivnost mleka ispitivanih krava, tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 141), u nedelji korekcije (tabela 142) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 143).

Tabela 141. Uticaj vremena korekcije papaka na koduktivnost mleka tri nedelje pre korekcije

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-koliŕnik	P-vrednost
Izmeŕu grupa	114563,	87	1316,82	0,69	0,8899
Unutar grupe	47399,2	25	1895,97		
Ukupno	161962,	112			

Tabela 142. Uticaj vremena korekcije na koduktivnost mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-koliŕnik	P-vrednost
Izmeŕu grupa	126943,	87	1459,12	1,12	0,3916
Unutar grupe	32710,2	25	1308,41		
Ukupno	159654,	112			

Tabela 143. Uticaj vremena korekcije na koduktivnost mleka tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-koliŕnik	P-vrednost
Izmeŕu grupa	97736,6	87	1123,41	0,76	0,8287
Unutar grupe	37159,2	25	1486,37		
Ukupno	134896,	112			

Iz prikazanih rezultata (tabele 140-143) može se uočiti da nije utvrđen statistički značajan uticaj vremena korekcije na konduktivnost mleka ispitivanih grla tri nedelje pre korekcije papaka, u danu korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka ($P>0,05$, $F=0,69$, $F=1,12$ i $F=0,76$, redom).

5.5.8. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na tok mleka pri muži

5.5.8.1. Tok mleka i statistička značajnost razlika srednjih vrednosti toka mleka pri muži

U tabeli 144 prikazani su rezultati utvrđivanja toka mleka pri muži tri nedelje pre korekcije papaka, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka, za sve tri gupe krava, kao i statistička značajnost razlika između ovih vrednosti.

Tabela 144. Tok mleka i statistička značajnost razlika između srednjih vrednosti (min.)

Parametar	Tok mleka (min)			Uticaj nedelje	LSD-test
	3 nedelje pre korekcije papaka $\bar{X}$	U nedelji korekcije papaka $\bar{X}$	3 nedelje posle korekcije papaka $\bar{X}$		
Prva grupa	1,40±0,62	1,63±1,31	1,32±0,46	ns	ns
Druga grupa	1,47±0,83	1,30±0,36	1,29±0,34	ns	ns
Treća grupa	1,43±0,34	1,39±0,38	1,30±0,46	ns	ns
Uticaj perioda laktacije	ns	ns	ns	ns	ns
LSD-test	ns	ns	ns	ns	ns

ns = $p>0,05$; * = $p<0,05$; ** = $p<0,01$

Kao što se iz prikazanih rezultata u tabeli 144 može videti prosečna vrednost po kravi za tok mleka u prvoj trećini laktacije iznosila je 1,41 minuta tri nedelje pre korekcije papaka. U nedelji korekcije vrednost ovog parametra povećala se na 1,63 minuta (uz znatno variranje), a tri nedelje posle obrade smanjila na 1,32 minuta. Razlike ovih vrednosti nisu

bile statistički značajne. U drugoj trećini vrednosti su se smanjile, počev od 1,47 minuta tri nedelje pre korekcije, do 1,29 minuta tri nedelje posle korekcije papaka. Nije bilo značajnih razlika među ovim vrednostima. Poslednja trećina laktacije je po izmerenim vrednostima slična drugoj (1,43, 1,39 i 1,3 minuta, redom), pa nije bilo statistički značajnih razlika između izmerenih vrednosti toka mleka. Utvrđeno je da nema značajnog uticaja korekcije papaka na tok mleka pri muži.

5.5.8.2. Uticaj intenziteta šepavosti na tok mleka pri muži

Srednje vrednosti toka mleka pri muži u odnosu na intenzitet šepavosti prikazane su u tabeli 145.

Tabela 145. Srednje vrednosti toka mleka pri muži u odnosu na intenzitet šepavosti

Parametar		Prosečan tok mleka po kravi (min)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje posle korekcije		
Intenzitet šepavosti	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
0	37	1,41	0,47	33,55	1,53	1,12	73,13	1,27	0,42	33,38
1	43	1,46	0,83	56,93	1,35	0,42	30,91	1,26	0,44	35,22
2	25	1,44	0,45	30,99	1,52	1,13	74,46	1,73	1,43	82,76
3	8	1,39	0,18	12,68	1,38	0,31	22,17	1,42	0,43	30,13
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD- test		/			/			/		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Intenzitet šepavosti: 0-grla bez šepavosti, 1-grla sa malo uočljivom šepavošću, 2-grla sa jasno izraženom šepavošću, 3-grla sa teškim oblikom šepavosti.

Iz prikazanih podataka u tabeli 145 vidi se da nema značajnih razlika između srednjih vrednosti toka mleka kod krava sa različitim intenzitetom šepavosti ni u jednom od tri ispitivana perioda.

U tabelama 146-148 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja intenziteta šepavosti na tok mleka pri muži ispitivanih krava, tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 146), u nedelji korekcije (tabela 147) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 148).

Tabela 146. Uticaj intenziteta šepavosti na tok mleka tri nedelje pre korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,107285	3	0,0357617	0,17	0,9168
Unutar grupe	23,0068	109	0,211071		
Ukupno	23,1141	112			

Tabela 147. Uticaj intenziteta šepavosti na tok mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,0103655	3	0,00345518	0,02	0,9963
Unutar grupe	19,4459	109	0,178403		
Ukupno	19,4563	112			

Tabela 148. Uticaj intenziteta šepavosti na tok mleka tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,557565	3	0,185855	0,98	0,4055
Unutar grupe	20,6934	109	0,189848		
Ukupno	21,251	112			

Iz prikazanih rezultata u tabelama 145-148 uočava se da nije utvrđen statistički značajan uticaj intenziteta šepavosti na tok mleka pri muži ispitivanih grla, tri nedelje pre korekcije papaka, u danu korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 0,17$, $F = 0,02$ i $F = 0,98$, redom).

5.5.8.3. Uticaj broja obolelih nogu na tok mleka pri muži

Srednje vrednosti toka mleka pri muži u odnosu na broj obolelih nogu prikazane su u tabeli 149.

Tabela 149. Srednje vrednosti toka mleka pri muži u odnosu na broj obolelih nogu

Parametar		Prosečan tok mleka po kravi (min)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje posle korekcije		
Broj obolelih nogu	n	$\bar{x}$	SD	CV (%)	$\bar{x}$	SD	CV (%)	$\bar{x}$	SD	CV (%)
0	26	1,50	0,47	31,67	1,39	0,37	26,74	1,32	0,43	32,37
1	38	1,43	0,85	59,39	1,54	1,12	72,53	1,31	0,44	33,61
2	34	1,45	0,44	30,59	1,34	0,39	29,19	1,51	1,27	84,41
3	11	1,23	0,55	44,72	1,60	1,69	105,17	1,29	0,55	43,01
4	4	1,48	0,28	18,69	1,46	0,29	20,07	1,5	0,33	22,00
ANOVA		ns			ns			ns		
LDS - test		/			/			/		

Broj obolelih nogu: 0-bez obolelih nogu, 1-jedna obolela noga, 2-dve obolele noge, 3-tri obolele noge, 4-četiri obolele noge

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 149 uočava se da nema značajnih razlika između srednjih vrednosti toka mleka kod krava sa različitim brojem obolelih nogu ni u jednom od tri ispitivana perioda.

U tabelama 150-152 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja broja obolelih nogu na tok mleka pri muži ispitivanih krava tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 150), u nedelji korekcije (tabela 151) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 152).

Tabela 150. Uticaj broja obolelih nogu na tok mleka tri nedelje pre korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,886315	4	0,221579	1,08	0,3718
Unutar grupe	22,2277	108	0,205812		
Ukupno	23,1141	112			

Tabela 151. Uticaj broja obolelih nogu na tok mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,259347	4	0,0648368	0,36	0,8332
Unutar grupe	19,197	108	0,17775		
Ukupno	19,4563	112			

Tabela 152. Uticaj broja obolelih nogu na tok mleka tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,197313	4	0,0493283	0,25	0,9072
Unutar grupe	21,0537	108	0,194942		
Ukupno	21,251	112			

Iz prikazanih rezultata u tabelama 149-152 može se uočiti da nije utvrđen statistički značajan uticaj broja obolelih nogu na tok mleka pri muži ispitivanih grla tri nedelje pre korekcije papaka, u danu korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka ($P>0,05$, $F=1,08$, $F=0,36$ i $F=0,25$, redom).

5.5.8.4. Uticaj vrste oboljenja papaka na tok mleka pri muži

Srednje vrednosti toka mleka pri muži u odnosu na vrstu bolesti prikazane su u tabeli 153.

Tabela 153. Srednje vrednosti toka mleka pri muži u odnosu na vrstu bolesti

Parametar		Prosečan tok mleka po kravi (min)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje posle korekcije		
Vrsta bolesti (šifra)	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
1	22	1,57	1,09	69,58	1,59	1,19	74,54	1,31	0,52	39,61
2	22	1,29	0,37	28,34	1,26	0,43	34,02	1,23	0,45	36,87
3	30	1,38	0,33	23,99	1,60	1,20	75,06	1,59	1,33	84,07
6	13	1,44	0,62	43,14	1,27	0,52	40,58	1,37	0,34	25,09
9	26	1,50	0,47	31,67	1,39	0,37	26,74	1,32	0,43	32,44
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD - test		/			/			/		

1 - čir papka, 2 - laminitis, 3 - dermatitis digitalis, 6 - fibrom – interdigitalna hiperplazija, 9 - prerasli papci

ns = $p>0,05$; * = $p<0,05$; ** = $p<0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 153 vidi se da nema značajnih razlika između srednjih vrednosti toka mleka kod krava sa različitim bolestima papaka ni u jednom od tri ispitivana perioda.

U tabelama 154-156 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vrste bolesti papaka na tok mleka pri muži ispitivanih krava tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 154), u nedelji korekcije (tabela 155) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 156).

Tabela 154. Uticaj vrste bolesti papaka na tok mleka tri nedelje pre korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,535466	4	0,133866	0,64	0,6349
Unutar grupe	22,5786	108	0,209061		
Ukupno	23,1141	112			

Tabela 155. Uticaj vrste bolesti papaka na tok mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,449914	4	0,112478	0,64	0,6357
Unutar grupe	19,0064	108	0,175985		
Ukupno	19,4563	112			

Tabela 156. Uticaj vrste bolesti papaka na tok mleka tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	0,203931	4	0,0509827	0,26	0,9020
Unutar grupe	21,0471	108	0,19488		
Ukupno	21,251	112			

Iz prikazanih rezultata (tabele 153-156) može se uočiti da nije utvrđen statistički značajan uticaj vrste bolesti na tok mleka pri muži ispitivanih grla, tri nedelje pre korekcije papaka, u danu korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 0,64$, $F = 0,64$ i $F = 0,26$, redom).

5.5.8.5. Uticaj vremena korekcije papaka na tok mleka pri muži

Srednje vrednosti toka mleka pri muži u odnosu na vreme korekcije papaka u laktaciji prikazane su u tabeli 157.

Tabela 157. Srednje vrednosti toka mleka pri muži u odnosu na vreme korekcije papaka

Parametar		Prosečan tok mleka po kravi (min)								
		3 nedelje pre korekcije			U nedelji korekcije			3 nedelje posle korekcije		
Vreme korekcije	n	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)	$\bar{X}$	SD	CV (%)
Prva grupa	42	1,41	0,55	39,29	1,63	1,33	81,73	1,32	0,47	35,40
Druga grupa	37	1,47	0,84	57,53	1,30	0,37	28,21	1,29	0,35	26,97
Treća grupa	34	1,43	0,35	24,44	1,39	0,39	28,05	1,54	1,29	83,80
ANOVA		ns			ns			ns		
LSD - test		/			/			/		

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Iz prikazanih podataka u tabeli 157 vidi se da nema značajnih razlika između srednjih vrednosti toka mleka kod sve tri grupe krava ni u jednom od tri ispitivana perioda.

U tabelama 158-160 prikazani su statistički rezultati utvrđivanja uticaja vremena korekcije papaka na tok mleka pri muži ispitivanih krava, tri nedelje pre korekcije papaka (tabela 158), u nedelji korekcije (tabela 159) i tri nedelje posle korekcije papaka (tabela 160).

Tabela 158. Uticaj vremena korekcije papaka na tok mleka tri nedelje pre korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	17,5473	87	0,201693	0,91	0,6439
Unutar grupe	5,5668	25	0,222672		
Ukupno	23,1141	112			

Tabela 159. Uticaj vremena korekcije papaka na tok mleka u nedelji korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	16,6999	87	0,191952	1,05	0,4586
Unutar grupe	4,55115	25	0,182046		
Ukupno	21,251	112			

Tabela 160. Uticaj vremena korekcije papaka na tok mleka tri nedelje posle korekcije papaka

Izvor varijacije	Suma kvadrata	Stepeni slobode	Srednji kvadrat	F-količnik	P-vrednost
Između grupa	16,6999	87	0,191952	1,05	0,4586
Unutar grupe	4,55115	25	0,182046		
Ukupno	21,251	112			

Iz prikazanih rezultata u tabelama 157-160 može se uočiti da nije utvrđen statistički značajan uticaj vremena korekcije papaka na tok mleka pri muži ispitivanih grla, tri nedelje pre korekcije papaka, u danu korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka ($P > 0,05$, $F = 0,91$, $F = 1,05$ i $F = 1,05$, redom).

5.5.9. Uticaj sezone korekcije papaka

5.5.9.1. Uticaj sezone korekcije papaka na količinu mleka

Rezultati ispitivanja uticaja sezone u kojoj je vršena korekcija papaka na proizvodnju mleka prikazani su u tabeli 161.

Tabela 161. Uticaj sezone na proizvodnju mleka i razlika u proizvodnji mleka između ogledne i kontrolne grupe

Parametar	Sezona 1 (34 krave)				Sezona 2 (79 krava)				Zn ača jno st
Količina proizvedeno g mleka (kg)	nulta nedelj a	1 nedelj a kasnije	2 nedelj e kasnije	305 dana	nulta nedelja	1 nedelja kasnije	2 nedelje kasnije	305 dana	
Ispitivana grupa									
Ukupno	583,68	601,65	578,69	180.727	1682,78	1718,28	1685,65	477.4	
Prosek po kravi, $\bar{X}$	17,16	17,69	17,02	5315,5	21,30	21,75	21,33	6043,6	ns
Standardn a devijacija, SD	5,20	5,45	6,02	1234,53	5,05	5,08	4,92	1071,9	
Kontrolna grupa									
Ukupno	676,8	687,41	685,99	207.140	1666	1713,2 4	1731, 79	474.093	
Prosek po kravi, $\bar{X}$	20,50	20,21	20,17	6092,3	21,08	21,68	21,92	6001,17	ns
Standardna devijacija, SD	4,40	4,84	5,23	1109,91	5,61	5,72	6,01	1319,73	
Uticaj sezone (između grupa)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

U tabeli 161 prikazane su tri vrste podataka, ukupna količina, prosek po kravi i standardna devijacija za ispitivanu i kontrolnu grupu krava, u zavisnosti od sezone. Prikazana je i ukupna količina mleka grupe krava, kao i prosečna količina mleka po kravi u standardnoj laktaciji. U sezoni 1 (letnja sezona, od aprila do oktobra) dijagnostikovane su promene i rađena je korekcija papaka kod 34 krave. U sezoni 2 (zimski sezona, od oktobra do aprila) korekcija je vršena kod 79 krava. Statistička analiza je urađena preko prosečnih količina mleka po kravi.

U sezoni 1 (letnja sezona, od aprila do oktobra) prosečna proizvodnja mleka ispitivane grupe po kravi je, u nedelji u kojoj je rađena korekcija papaka, iznosila 17,16 kg mleka. U prvoj nedelji po korekciji proizvodnja je iznosila 17,69 kg, a u drugoj nedelji 17,02 kg mleka. Ukupna proizvodnja mleka po kravi za 305 dana, u grupi krava sa oboljenjima papaka, iznosila je 5315,5 kg mleka.

U sezoni 2 (zimski sezona, od oktobra do aprila), za ispitivanu grupu, proizvodnja po kravi je u proseku bila: za nultu nedelju 21,30 kg, za prvu nedelju posle korekcije 21,75 kg, za drugu nedelju posle korekcije 21,33 kg mleka po kravi. Prosečna proizvodnja po kravi u standardnoj laktaciji iznosila je 6.043 kg mleka.

U kontrolnoj grupi krava, bez dijagnostikovanih bolesti papaka, prosečna proizvodnja je, u sezoni 1, po kravi, iznosila 20,50 kg, 20,21 kg i 20,17 kg mleka, redom. Za 305 dana laktacije vrednost proizvodnje je u proseku po grlu iznosila 6092,35 kg mleka. U zimskom periodu, kod kontrolne grupe, vrednosti za ovaj parametar se kreću od: 21,08 kg u nedelji korekcije papaka, 21,68 kg za prvu nedelju posle korekcije i 21,92 kg mleka dve nedelje kasnije. Za standardnu laktaciju prosečna proizvodnja iznosila je 6001,17 kg mleka po jednom grlu. Nisu utvrđene signifikantne razlike u količini mleka između ispitivane i kontrolne grupe.

5.5.9.2. Uticaj sezone korekcije papaka na sadržaj mlečne masti

Rezultati ispitivanja uticaja sezone korekcije papaka na sadržaj mlečne masti prikazani su u tabeli 162.

Tabela 162. Uticaj sezone korekcije papaka na sadržaj mlečne masti (%)

Parametar	Sezona 1			Sezona 2			Uticaj sezone u okviru iste grupe
Mlečna mast (%)	Dan korekcije	7 dana kasnije	14 dana kasnije	Dan korekcije	7 dana kasnije	14 dana kasnije	
Kontrolna grupa							ns
Ukupno	123,85	129,41	130,5	308,6	301,09	290,13	
Standardna devijacija, SD	0,53	0,38	0,29	0,43	0,35	0,34	
Srednja vrednost, $\bar{X}$	3,64	3,80	3,83	3,91	3,81	3,76	
Ispitivana grupa							ns
Ukupno	126,53	119,91	122,2	301,59	302,41	302,85	
Standardna devijacija, SD	0,63	0,38	0,24	0,36	0,46	0,34	
Srednja vrednost, $\bar{X}$	3,72	3,86	3,94	3,82	3,82	3,83	
Uticaj sezone (između grupa)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Prosečan sadržaj mlečne masti u sezoni 1, za kontrolnu grupu krava, iznosio je: 3,64%, po kravi, u danu korekcije papaka, 3,80% sedam dana posle korekcije i 3,83% četrnaest dana posle korekcije. Za istu grupu, u sezoni 2, te vrednosti su iznosile: 3,91%, 3,81% i 3,76%, redom. Kod ispitivane grupe krava, u sezoni 1, sadržaj mlečne masti je imao vrednosti: 3,72%, 3,86% i 3,94% redom. U sezoni 2, u ispitivanoj grupi, sadržaj mlečne masti iznosio je: 3,82%, 3,82% i 3,83%, redom. Nije uočena signifikantna razlika u

sadržaju mlečne masti u okviru iste grupe, između sezona, kao ni između dve ispitivane grupe krava.

5.5.9.3. Uticaj sezone korekcije papaka na sadržaj proteina u mleku

Rezultati ispitivanja uticaja sezone korekcije papaka na sadržaj proteina u mleku prikazani su u tabeli 163.

Tabela 163. Uticaj sezone korekcije papaka na sadržaj proteina u mleku (%)

Parametar	Sezona 1			Sezona 2			Uticaj sezone u okviru iste grupe
Proteini (%)	Dan korekcije	7 dana kasnije	14 dana kasnije	Dan korekcije	7 dana kasnije	14 dana kasnije	
Kontrolna grupa							ns
Ukupno	129,2	131,69	134,79	308,86	309,13	313,03	
Standardna devijacija, SD	0,34	0,32	0,29	0,44	0,36	0,42	
Srednja vrednost, $\bar{X}$	3,80	3,87	3,96	3,91	3,91	4,06	
Ispitivana grupa							ns
Ukupno	131,72	123,33	124,29	315,21	315,87	320,13	
Standardna devijacija, SD	0,39	0,43	0,32	0,37	0,42	0,53	
Srednja vrednost, $\bar{X}$	3,87	3,85	4,01	3,99	3,99	4,05	
Uticaj sezone (između grupa)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Kao što se može videti iz podataka prikazanih u tabeli 163, prosečan sadržaj proteina u mleku kod kontrolne grupe krava u sezoni 1, iznosio je 3,80% na dan korekcije, 3,87% sedam dana posle korekcije i 3,96% 14 dana posle korekcije papaka. U sezoni 2 sadržaj proteina je iznosio 3,91% u danu korekcije papaka, 3,91% sedam dana posle

korekcije i 4,06% četrnaest dana po korekciji papaka. U ispitivanoj grupi u sezoni 1 vrednosti sadržaja proteina su iznosile 3,87% u danu korekcije, 3,85% sedam dana i 4,01% četrnaest dana posle korekcije papaka. U sezoni 2, vrednosti sadržaja proteina su iznosile 3,99% u danu korekcije, 3,99% sedam dana i 4,05% četrnaest dana posle korekcije papaka. Standardna devijacija u kontrolnoj grupi kretala se od 0,29 do 0,34, za sezonu 1, i 0,36 do 0,44, za sezonu 2. Vrednosti standardne devijacije kod ispitivane grupe iznosile su 0,32 do 0,43, u sezoni 1, a u sezoni 2, 0,37 do 0,53. Sezona korekcije papaka nije statistički značajno uticala na sadržaj proteina u mleku, kako kod kontrolne, tako i kod ispitivane grupe krava.

5.5.9.4. Uticaj sezone korekcije papaka na sadržaj laktoze

Rezultati ispitivanja uticaja sezone korekcije papaka na sadržaj laktoze u mleku prikazani su u tabeli 164.

Tabela 164. Uticaj sezone korekcije papaka na sadržaj laktoze u mleku (%)

Parametar	Sezona 1			Sezona 2			Uticaj sezone u okviru iste grupe
Laktoza (%)	Dan korekcije	7 dana kasnije	14 dana kasnije	Dan korekcije	7 dana kasnije	14 dana kasnije	
Kontrolna grupa							ns
Ukupno	135,38	140,1	138,38	328,73	329,72	331,13	
Standardna devijacija, SD	0,42	0,41	0,34	0,41	0,58	0,77	
Srednja vrednost, $\bar{X}$	3,98	4,12	4,07	4,16	4,17	4,30	
Ispitivana grupa							ns
Ukupno	141,26	130,97	127,79	330,67	340,93	365,12	
Standardna devijacija, SD	0,37	0,36	0,29	0,45	0,49	0,93	
Srednja vrednost, $\bar{X}$	4,15	4,09	4,12	4,18	4,31	4,62	
Uticaj sezone (između grupa)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Vrednosti sadržaja laktoze u mleku kretale su se u kontrolnoj grupi od 3,98% do 4,07% u letnjoj sezoni, a od 4,16% do 4,30% u zimskoj sezoni. Kod grupe krava sa promenama na papcima te vrednosti su iznosile između 4,15% i 4,12% u sezoni 1 i između 4,18% i 4,62% u sezoni 2. Standardna devijacija kod kontrolne grupe imala je vrednosti od 0,34 do 0,42 u sezoni 1, a od 0,41 do 0,77 u sezoni 2. Kod ispitivane grupe, vrednosti standardne devijacije kretale su se u rasponu od 0,29 do 0,37 u letnjoj, i od 0,45 do 0,93 u zimskoj sezoni. Sezona obrade papaka nije statistički značajno uticala na sadržaj laktoze u mleku, kako kod kontrolne, tako i kod ispitivane grupe krava.

5.5.9.5. Uticaj sezone korekcije papaka na konduktivnost mleka

U tabeli 165 prikazani su rezultati ispitivanja uticaja sezone korekcije papaka na konduktivnost mleka pri muži.

Tabela 165. Uticaj sezone korekcije papaka na konduktivnost mleka ($\mu\text{S/cm}$)

Parametar	Sezona 1			Sezona 2			Uticaj sezone u okviru iste grupe
Konduktivnost mleka ($\mu\text{S/cm}$)	Dan korekcije	7 dana kasnije	14 dana kasnije	Dan korekcije	7 dana kasnije	14 dana kasnije	
Kontrolna grupa							ns
Ukupno	16.904	16.750	16.651	39.395	39.836	39.827	
Standardna devijacija, SD	29,9	26,70	31,43	27,63	29,88	32,34	
Srednja vrednost, $\bar{X}$	497,17	492,64	489,73	498,67	504,25	504,13	
Ispitivana grupa							ns
Ukupno	16.963	16.956	16.776	38.333	39.325	39.374	
Standardna devijacija, SD	37,83	26,97	36,96	37,20	35,62	43,47	
Srednja vrednost, $\bar{X}$	498,91	498,70	493,41	485,22	497,78	498,41	
Uticaj sezone (između grupa)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Prosečne vrednosti konduktivnosti mleka po kravi kod kontrolne grupe kretale su se u sezoni 1 od 497,17 $\mu\text{S/cm}$ u danu korekcije, do 489,73 $\mu\text{S/cm}$ četrnaest dana kasnije. U ispitivanoj grupi iznosile su 498,91 $\mu\text{S/cm}$ u danu korekcije papaka, 498,70 $\mu\text{S/cm}$ sedam dana posle korekcije, i 493,41 $\mu\text{S/cm}$ četrnaest dana posle korekcije papaka. Za sezonu 2, vrednosti u kontrolnoj grupi, iznosile su 498,67, 504,25 i 504,13 $\mu\text{S/cm}$ redom, a u ispitivanoj, od 485,22 do 498,41 $\mu\text{S/cm}$. Na osnovu rezultata u tabeli 165, može se videti da

sezona nije imala statistički značajan uticaj na konduktivnost mleka pri muži u okviru grupe, kao i da nije bilo značajne razlike u konduktivnosti između ispitivane i kontrolne grupe krava.

5.5.9.6. Uticaj sezone korekcije papaka na tok mleka pri muži

Rezultati ispitivanja uticaja sezone korekcije papaka na tok mleka pri muži prikazan je u tabeli 166.

Tabela 166. Uticaj sezone korekcije papaka na tok mleka pri muži

Parametar	Sezona 1			Sezona 2			Uticaj sezone u okviru iste grupe
Tok mleka (min)	Dan korekcije	7 dana kasnije	14 dana kasnije	Dan korekcije	7 dana kasnije	14 dana kasnije	
Kontrolna grupa							ns
Ukupno	50,76	39,28	33,26	66,24	59,35	51,71	
Standardna devijacija, SD	1,25	0,50	0,38	0,84	0,56	0,45	
Srednja vrednost, $\bar{X}$	1,75	1,35	1,14	1,69	1,52	1,32	
Ispitivana grupa							ns
Ukupno	48,83	48,57	46,37	114,84	124,08	123,44	
Standardna devijacija, SD	1,49	1,02	0,98	0,36	1,04	1,40	
Srednja vrednost, $\bar{X}$	1,43	1,42	1,36	1,45	1,57	1,56	
Uticaj sezone (između grupa)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Kao što se može videti u tabeli 166 kontrolna grupa imala je prosečne rezultate toka mleka u prvoj sezoni 1,75 min, po kravi, u danu korekcije, 1,35 min sedam dana a 1,14 min četrnaest dana posle korekcije papaka. U zimskoj sezoni, ova grupa je imala vrednosti

toka mleka od 1,69 min, 1,52 min i 1,32 min. Ispitivana grupa krava u letnjoj sezoni imala je prosečne rezultate od 1,43 min, 1,42 min i 1,36 min redom, a u sezoni 2 u danu korekcije 1,45 min, sedam dana kasnije 1,57 min i 1,56 min četrnaest dana po korekciji papaka. Uticaj sezone na tok mleka nije bio signifikantan unutar svake grupe, a nije utvrđena statistički značajna razlika u toku mleka između ispitivane i kontrolne grupe krava.

5.5.9.7. Uticaj sezone korekcije papaka na pojavu najčešćih bolesti

5.5.9.7.1. Učestalost pojave laminitisa u letnjoj i zimskoj sezoni

Rezultati ispitivanja učestalosti pojave laminitisa u letnjoj i zimskoj sezoni dati su u tabeli 167.

Tabela 167. Učestalost pojave laminitisa u odnosu na sezonu korekcije

Parametar	Sezona 1	Sezona 2	P-vrednost
Broj krava sa laminitisom	8	14	
Procenat krava sa laminitisom u odnosu na broj obolelih krava, %	7,08	12,39	ns
Procenat krava sa laminitisom u odnosu na sve pregledane krave (uključujući i kontrolnu grupu), %	3,53	6,19	ns

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Kao što se iz podataka prikazanih u tabeli 167 može videti, broj krava sa laminitisom u letnjoj sezoni iznosio je 8, dok je u zimskoj sezoni bilo 14 grla sa laminitisom. U procentima, u odnosu na ukupan broj bolesnih krava, sa laminitisom je bilo 7,08% krava u sezoni 1 i 12,39% krava u sezoni 2. U odnosu na ukupan broj pregledanih krava, sa laminitisom je bilo 3,53% krava u sezoni 1 i 6,19% u sezoni 2. Broj obolelih krava od laminitisa u prvoj i drugoj sezoni nije se statistički značajno razlikovao.

5.5.9.7.2. Učestalost pojave digitalnog dermatitisa u odnosu na sezonu korekcije

Tabela 168 prikazuje rezultate ispitivanja pojave digitalnog dermatitisa u letnjoj i zimskoj sezoni.

Tabela168. Učestalost pojave digitalnog dermatitisa u odnosu na sezonu korekcije

Parametar	Sezona 1	Sezona 2	Statistička značajnost razlika
Broj krava sa digitalnim dermatitisom	9	19	-
Procenat krava sa digitalnim dermatitisom u odnosu na broj obolelih krava, %	7,96	16,81	P < 0.05
Procenat krava sa digitalnim dermatitisom u odnosu na sve pregledane krave (uključujući i kontrolnu grupu), %	3,98	8,41	P < 0.05

ns = p>0,05; * = p<0,05 ; ** = p<0,01

Iz prikazanih podataka u tabeli 168 može se videti da je broj krava sa digitalnim dermatitisom u letnjoj sezoni iznosio 9, a u zimskoj sezoni 19 grla. To je u odnosu na ukupan broj obolelih krava 7,96% krava u sezoni 1 i 16,81% krava u sezoni 2, a 3,98% i 8,41%, redom, u odnosu na sve krave u ogledu, računajući i kontrolnu grupu. Broj obolelih krava od digitalnog dermatitisa se značajno razlikovao u sezoni 1 od broja obolelih u sezoni 2 (P < 0.05). Broj krava sa digitalnim dermatitisom bio je značajno veći u zimskoj sezoni.

5.5.9.8. Uticaj sezone na pojavu različitih intenziteta šepavosti

Rezultati ispitivanja uticaja sezone na pojavu različitih intenziteta šepavosti prikazani su u tabeli 169.

Tabela 169. Uticaj sezone na pojavu različitih intenziteta šepavosti

Parametar	Sezona 1	Sezona 1	Sezona 2	Sezona 2	Odnos: sezona 1 : sezona 2
Intenzitet šepavosti	Broj krava, n	Procenat u grupi obolelih, %	Broj krava	Procenat u grupi obolelih, %	
1	16	14,16	28	24,78	ns
2	10	8,85	14	12,39	ns
3	1	0,88	7	6,19	ns
0	7	5,31	30	27,43	ns

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Intenzitet šepavosti: 0-grla bez šepavosti, 1-grla sa malo uočljivom šepavošću, 2-grla sa jasno izraženom šepavošću, 3-grla sa teškim oblikom šepavosti.

U sezoni 1 broj krava sa različitim intenzitetom šepavosti iznosio je 16, 10, 1 i 7, redom, a u sezoni 2 iznosio je 28, 14, 7 i 30, redom. U sezoni 1, procenat krava po stepenu šepavosti iznosio je 14,16%, 8,85%, 0,88% i 5,31%, redom. Sezona 2 imala je sledeće vrednost u grupi obolelih grla: 24,78%, 12,39%, 6,19% i 27,43% redom. Nisu utvrđene signifikantne razlike uticaja sezone na pojavu različitih intenziteta šepavosti između letnje i zimske sezone.

5.5.9.9. Uticaj sezone na perzistenciju laktacije

Tabela 170 prikazuje rezultate ispitivanja uticaja sezone na perzistenciju laktacije.

Tabela 170. Uticaj sezone na perzistenciju laktacije

Parametar	Sezona 1		Sezona 2		Uticaj sezone u okviru iste grupe
Perzistencija	$R_{2:1}$	$R_{3:1}$	$R_{2:1}$	$R_{3:1}$	
Kontrolna grupa					$R_{3:1}$, $P < 0,05$
Ukupno	34,3	33,67	72,74	62,41	
Standardna devijacija, SD	0,14	0,23	0,14	0,26	
Srednja vr., $\bar{X}$	1,01	0,99	0,92	0,79	
Ispitivana grupa					ns
Ukupno	33,83	31,24	75,9	67,38	
Standardna devijacija, SD	0,15	0,30	0,17	0,27	
Srednja vr., $\bar{X}$	0,99	0,92	0,96	0,85	
Uticaj sezone (između grupa)	ns	ns	ns	ns	

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

U tabeli 170 prikazani su koeficijenti perzistencije laktacije za drugu trećinu ($R_{2:1}$) i za treću trećinu laktacije ($R_{3:1}$). Prosečna vrednost koeficijenta $R_{2:1}$ po kravi u sezoni 1 bila je 1,01 za kontrolnu, a 0,99 za ispitivanu grupu krava, dok je u drugoj sezoni $R_{2:1}$ imao vrednost 0,92 prosečno po kravi za kontrolnu i 0,96 za ispitivanu grupu krava. Koeficijent za treću trećinu laktacije ($R_{3:1}$) iznosio je 0,99 u sezoni 1 i 0,79 u sezoni 2, za kontrolnu grupu, a u ispitivanoj grupi 0,92 u prvoj i 0,85 u drugoj sezoni.

Postoji statistički značajna razlika u okviru kontrolne grupe u vrednostima za $R_{3:1}$ koeficijent između prve i druge sezone, tako da je uticaj sezone na perzistenciju laktacije unutar kontrolne grupe bio statistički značajan, i to u trećoj trećini laktacije. U ispitivanoj grupi krava nisu utvrđene statistički značajne razlike u koeficijentima perzistencije laktacije, odnosno nije bilo značajnog uticaja sezone na perzistenciju laktacije.

6. DISKUSIJA

U sprovedenim istraživanjima razmatrana su četiri parametra šepavosti i njihov uticaj na osobine mlečnosti: vreme korekcije papaka (period laktacije u kome je dijagnostikovana bolest), intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu i vrsta bolesti. Istraživanja su vršena na ukupno 113 krava kod kojih su dijagnostikovane promene na papcima. Ispitivana grla podeljena su u tri grupe, prema periodu laktacije u kome su utvrđene promene i vršena korekcija papaka. Prvu grupu činile su krave kod kojih su dijagnostikovane promene na papcima u prvih 100 dana laktacije, drugu grupu krave sa dijagnostikovanim promenama od 101. do 200. dana u laktaciji i treću grupu krave sa dijagnostikovanim promenama od 201. do 305. dana u laktaciji. Kontrolnu grupu činila su 113 grla bez promena na papcima, kojima je vršena redovna korekcija papaka u istoj fazi laktacije i u približno istom danu u muži kao i ispitivanoj grupi

6.1. Vreme korekcije papaka (period laktacije u kome je dijagnostikovana bolest)

Ispitivanja u vezi sa periodom laktacije u kome se javila bolest pokazuju da je broj obolelih krava, u prvoj ispitivanoj grupi, bio veći u odnosu na druge dve grupe. Broj krava po grupama iznosio je: u prvoj grupi 42 grla, u drugoj 37 grla a u trećoj grupi 34 grla. Incidenca bolesti u našem istraživanju slaže se sa rezultatima drugih autora (Smits i sar., 1992; Webster, 2002; Warnick i sar., 2001) koji su utvrdili da se bolesti papaka javljaju češće u prvoj trećini laktacije. Do istih rezultata došli su i Warnick i sar. (1995). Ispitivanja Barkema-e i sar. (1994), u Holandiji, takođe govore o većoj stopi incidence bolesti papaka u ranoj laktaciji.

6.2. Intenzitet šepavosti

Učestalost pojave različitih intenziteta šepavosti, kod ispitivanih krava, menjala se u zavisnosti od perioda laktacije. Pri tome se, iz iznetih podataka u grafikonu 2 (poglavlje

Rezultati istraživanja), može zaključiti da nije bilo statistički značajne razlike ($P > 0,05$) u distribuciji frekvencije intenziteta šepavosti između prve i druge grupe, mada je u prvoj grupi bilo više krava (15) sa intenzitetom šepavosti 1 (grla sa vrlo malo uočljivom šepavošću) u odnosu na drugu grupu (12). Treća grupa razlikovala se po statistički značajno većem broju krava sa ocenom 2 (grla sa jasno izraženom šepavošću), 13 grla, i značajno manje krava sa ocenom 0 (grla bez šepanja), 3 grla.

Povećanje broja krava sa ocenom šepavosti 2 (jasno izražena šepavost) u poslednjoj trećini laktacije, statistički značajno u odnosu na prve dve grupe, kao i značajno smanjenje broja krava bez šepanja, govori u prilog tezi da bolesti papaka, koje traju duže vreme, povećavaju intenzitet šepavosti i svojim razvojem utiču da se obolele krave sve teže kreću. Rezultati našeg ispitivanja, prikazani kao distribucija frekvencije krava prema intenzitetu šepavosti, slažu se sa literaturnim podacima koji razmatraju etiologiju, vreme i učestalost pojavljivanja najvažnijih bolesti papaka (Alban, 1995; Clarkson i sar., 1996; Manske i sar., 2002b). Međutim, šepavost nije uvek izražena istim intenzitetom kod svih grla u stadu. Ona se i kod istih bolesti može različito manifestovati. Kao što se navodi u radovima drugih autora (Smits i sar., 1992; Webster, 2002), najveći procenat hromih krava javlja se u prvoj trećini laktacije, ali se ispoljavanje šepavosti u ovoj fazi veoma razlikuje u zavisnosti od vrste bolesti papaka. Dobijeni rezultati su u saglasnosti i sa drugim ispitivanjima koja govore da je važna pravovremena korekcija papaka, kao i rana dijagnostika oboljenja permanentnim praćenjem zdravstvenog stanja i povremenim ocenjivanjem kretanja kod svih grla u stadu (Vermunt i Greenough, 1994; Ward, 2001). O povoljnom dejstvu korekcije papaka govori se u radovima Fjeldaas-a i sar. (2006) i Bergsten-a i Mülling-a (2004). U istraživanjima nekih autora stavlja se akcenat na pravovremenu korekciju papaka i tretiranje obolelih životinja u inicijalnoj fazi različitih oblika šepavosti, radi smanjenja gubitaka u proizvodnji (Vermunt i Greenough, 1994; Ward, 1999; Sanders i sar., 2009). To bi omogućilo dijagnostikovanje bolesti u početnoj fazi i efikasnu i pravovremenu terapijsku korekciju papaka. Treba uvek imati u vidu da usled neredovne korekcije dolazi do prerastanja rožine papaka. Činjenica da se pritisak na tabanski korijum uvek javlja kod preraslih papaka i izaziva ishemiju živih slojeva epidermisa koji proizvode rožinu, predstavlja uvod u nastanak mnogih oboljenja

akropodijuma (Kos i sar., 2002). Pojedini autori u svojim radovima dovode u vezu stadijum laktacije i učestalost pojave hromosti. Chaplin i sar. (2000) nalaze značajan uticaj perioda laktacije na pojavu lezija papaka i konformaciju pete papka. Tranter i Morris (1991) napominju da raste broj slučajeva hromosti do 100 dana u laktaciji a zatim se smanjuje, dok Boettcher i sar. (1998) i Green i sar. (2002) izveštavaju da je hromost češća tokom rane laktacije.

U prvoj ispitivanoj grupi pojava težih oštećenja papaka, u ranoj fazi laktacije, reflektovala se na broj krava sa ocenom šepavosti 3 (jaki oblik šepavosti). Može se uočiti, u grafikonu 2, da je najviše krava sa najtežim oblikom šepavosti bilo u prvoj grupi (4 krave). Manji broj krava sa ocenom šepavosti 3 (izraženi oblik šepavosti), u poslednje dve trećine laktacije (po dve krave u drugoj i trećoj grupi), može se objasniti etiologijom nekih bolesti papaka koje se najčešće javljaju u ranom stadijumu laktacije (čir papka i digitalni dermatitis), jer upravo ove bolesti imaju jak uticaj na intenzitet šepavosti, što potvrđuju i radovi Peterse-a i sar. (1984), kao i Enevoldsen-a i sar. (1991a,b). U radovima Enevoldsen-a i sar. (1991a,b) govori se o tome da produkcija hormona relaksina, neposredno pre, i u toku teljenja, utiče na razmekšavanje vezivnog tkiva pa je time oslabljen suspenzorni aparat u papcima i iznad papaka, što predstavlja rizik za stvaranje solearnog ulkusa. Anatomske karakteristike u oblasti papka ogledaju se, pored ostalog, i u prisustvu velikog broja nerava i nervnih završetaka. Pretpostavlja se da krave mogu da osećaju bol u predelu papaka velikim intenzitetom. Prisustvo i osećaj bola izaziva kod njih intenzivan stres. Karakteristika vrste je da krave imaju veliki prag tolerancije na bol, pa zato bolesti papaka mogu znatno da napreduju pre nego što budu otkrivene (Greenough, 2007).

Za hromost mlečnih goveda najčešće su odgovorni solearni čir, bolest bele linije, solearna unutrašnja krvarenja i digitalni dermatitis (Murray i sar., 1996). U tabeli 2 može se videti da je korelacija vrste bolesti i broja obolelih nogu bila veća od korelacije vrste bolesti sa intenzitetom šepavosti. Neki autori navode da ne postoji direktna korelacija između intenziteta hromosti i lezije koja je izaziva (Flower i, Weary, 2006; Green i Muelling, 2005) i da intenzitet hromosti zavisi od različitih faktora, od kojih su najvažniji: mesto oštećenja, dubina lezije, individualna percepcija same životinje i različit prag bola. Naša iskustva prilikom korekcije papaka ukazuju da se velika oštećenja rožine papaka, pa i

oštećenja dubljih slojeva, dijagnostikuju nekada tek pri obradi papaka, a da se to ne odražava u velikoj meri na sam hod životinje. Dakle, ispoljavanje hromosti i način hoda zavisi od mnogih faktora, od kojih neki predstavljaju i individualnu karakteristiku same životinje, u smislu njenog praga tolerancije na bol i njene izdržljivosti.

6.3. Broj obolelih nogu

Posmatrajući rezultate ispitivanja prikazanih u grafikonu 3, može se uočiti da je u prvoj trećini laktacije bilo statistički značajno više krava sa jednom ili dve obolele noge, a u poslednjoj trećini laktacije značajno više krava sa tri ili četiri obolele noge. Veliki broj krava sa jednom obolelom nogom u početku laktacije objašnjiv je sa stanovišta da se u to vreme razvijaju bolesti koje imaju burnu kliničku sliku, uglavnom zahvataju jednu ili dve noge i ispoljavaju sliku teže ili teške šepavosti (čir papka, digitalni dermatitis). Lezije su veoma bolne i mogu uzrokovati osrednje do jako izraženo šepanje (Read i Walker, 1998). Oko 30% krava u Holandiji, koje su u laktaciji i koje se drže slobodno na betonskim podovima, boluju od digitalnog dermatitisa (Somers i sar., 2003). Ove bolesti najčešće zahvataju samo jedan ekstremitet (prvenstveno čir papka) a dermatitis digitalis zahvata jedan ili dva ekstremiteta, uglavnom zadnja (Read i Walker, 1998; Somers i sar., 2003). Laminitis je akutno, subakutno ili hronično difuzno aseptično zapaljenje nokatnog i postranog papčanog korijuma (Murray i sar., 1996). Često se ne dijagnostikuje na vreme, pa zahvata veći broj nogu, a takva se grla često uočavaju tek u kasnijim fazama laktacije. Supklinički laminitis je najčešći oblik laminitisa kod krava (Nilsson, 1963; Greenough, 1985; Boosman i sar., 1991; Lischer i Ossent, 1994) i smatra se najvažnijim uzrokom hromosti jer izaziva fizičke promene u papcima (Bradley i sar., 1989; Smilie i sar., 1996). Supklinički laminitis se često ne primeti, jer obolele životinje ne moraju pokazivati nikakve vidljive znake hromosti (Greenough, 1985; Bergsten, 1994). Zbog ovakve etiologije laminitis se dijagnostikuje tek u kasnijim fazama laktacije, što je potvrđeno i u našem ispitivanju. Statistički značajno veći broj krava sa obolele tri ili četiri noge, u trećoj grupi, može se objasniti činjenicom da je za razvoj nekih bolesti (laminitis, bolest bele linije), kao i njihovo ispoljavanje na većem broju nogu, potrebno da prođe duže vreme (Greenough,

2007). Dijagnostikovanje oboljenja papaka u poslednjoj trećini laktacije znači da je bolest imala vreme da se razvije, da je trajala duže vreme i da je imala mogućnosti da zahvati veći broj nogu. Greenough (2007) iznosi podatke da se bolesti papaka često ne dijagnostikuju na vreme pa one dugo utiču na smanjenu produkciju mleka. Broj obolelih nogu je u jakoj korelaciji sa intenzitetom šepavosti, što govori da više obolelih nogu daje težu kliničku sliku i teži oblik šepavosti (tabela 2). Može se konstatovati da postoji jedna pravilnost u toku cele laktacije da se, sa protokom vremena u laktaciji, broj obolelih nogu kod obolelih grla povećava kako laktacija duže traje.

U prvom i drugom periodu laktacije kod većeg broja krava uočeni su prerasli papci, što se vidi u grafikonu 3 u broju grla bez obolelih nogu (po 13 grla). Prerasli papci predstavljaju jedan od važnijih faktora za razvoj hromosti (Kos i sar., 2002). Do pojave preraslih papaka uglavnom dolazi zbog toga što se korekcija papaka ne vrši u periodu visoke steonosti i u puerperalnom periodu, a kasnije se, zbog grešaka u organizaciji posla na farmi i nedostatka radne snage, ne obrađuju papci kod svih krava u ranom periodu laktacije nego se odlaže vreme korekcije i na drugu trećinu laktacije. Vermunt i Greenough (1994), Ward (2001), kao i Sanders i sar. (2009) u svojim radovima označavaju pravovremenu korekciju papaka, u inicijalnoj fazi različitih oblika šepavosti, kao put koji vodi ka smanjenju gubitaka u proizvodnji.

6.4. Vrsta bolesti

Najčešće bolesti papaka u ovom ispitivanju (grafikon 4) bile su sa šiframa 1, 2, 3 i 6 (čir papka, laminitis, digitalni dermatitis i fibrom, redom). U prvoj grupi ispitivanih krava najčešće bolesti bile su čir papka, digitalni dermatitis i fibrom. U drugoj grupi najčešće su zastupljeni čir papka i laminitis, a u trećoj grupi digitalni dermatitis i laminitis. Prevalenca bolesti papaka se podudara sa literaturnim podacima, jer su laminitis, čir papka i dermatitis digitalis i od strane drugih autora opisani kao najčešće dijagnostikovane bolesti kod krava u slobodnom držanju (Clarkson i sar., 1996; Murray i sar., 1996; Ward, 2001). Pojava i prevalenca određenih bolesti zavisi od karakteristika samih bolesti (Lisher i Ossent, 2001), od uslova sredine u kojima se drže krave (Vermunt i Greenough, 1994; Vermunt, 1994;

Murray, 1996; Ward, 2001; Dippel i sar., 2009), od ishrane (Peterse i sar., 1984; Manson i Leaver, 1989), kao i od većeg broja faktora koji su karakteristični za pojedine bolesti papaka (Vermunt, 1994; Webster, 2002; Dippel i sar., 2009). Najčešće bolesti papaka po Bicalho-u i sar. (2007) i Green-u i sar. (2002) su: bolesti bele linije, čir papka i digitalni dermatitis. Ishrana bogata lako svarljivim ugljenim hidratima povezana je sa laminitisom (Manson i Leaver, 1989) i solearnim ulkusom (Peterse i sar., 1984), a visoka mlečnost je faktor rizika za erozije petnog dela rožine i solearni ulkus (Enevoldsen i sar., 1991a,b). Sekrecija mleka ima visok metabolički prioritet i održava se po cenu promena u drugim metaboličkim i reproduktivnim procesima. Kao rezultat toga mogu se razviti različite bolesti papaka (Bauman i Currie, 1980). Hultgren i sar. (2004) dokazali su da je visoka proizvodnja mleka u početku laktacije važan faktor rizika za bolesti papaka.

Vrlo važan deo života krava predstavlja vreme provedeno u ležanju, i ako one ne ispoljavaju ovaj oblik ponašanja u punom obimu, dolazi do fiziološkog stresa (Ladewig i Smidt 1989; Munksgaard i Simonsen 1995; Fišer i sar., 2002). Tokom ove aktivnosti, a naročito tokom samog leganja i ustajanja krava, dolazi do povećanja stope difuzije krvi kroz dermis rožine papka, pa samim tim i do bolje prokrvljenosti, bolje oksigenacije i uklanjanja toksina iz ovih oblasti. Neaktivno stajanje tokom izbegavanja ležanja usled prisustva bola u trenutku leganja krava smanjuje intenzitet ovih procesa pa, ako to potraje duže vreme, dolazi do hroničnog stresa koji predisponira javljanje nekih bolesti. Krave mogu da pokazuju promenu ponašanja kada je poremećen normalan proces leganja i ustajanja, kao i kada je skraćeno vreme potrebnog odmora i ležanja (Ladewig i Smidt, 1989; Munksgaard i Simonsen, 1995; Fišer i sar., 2002).

Usled poremećaja u metabolizmu dolazi do takozvanog metaboličkog stresa koji takođe predstavlja faktor rizika za razvoj bolesti papaka, a nastaje kao posledica disbalansa energetskog metabolizma uz brojne endokrine, biohemijske, hematološke, imunološke i druge adaptacije (Hristov i Bešlin 1991). Najkritičniji period za metabolizam visokoproduktivnih krava jeste prelaz iz perioda zasušenja u fazu rane laktacije (Coffey, 2004). Stresori iz okruženja predstavljaju uzrok dugotrajnog stresa krava. Međutim, još uvek se malo zna o tome kako stres utiče na ove životinje i na koji način i koliko centralni nervni sistem reaguje na konfrontacije sa drugim jedinkama, kao i na veliku gustinu

naseljenosti životinja i buku različitog porekla. Greenough (2007) navodi da neki autori ne daju veliki značaj emocionalnim reakcijama flegmatičnih životinja, kakva su i goveda, ali da postoji sve više uverljivih dokaza da se goveda u svom ponašanju rukovode izbegavanjem straha i stresa, kao i da je njihovo ponašanje delom određeno dominacijom drugih grla u grupi. Još uvek nije poznato koliki je intenzitet stresa potreban da dovede do oslobađanja kortizola u dovoljnim količinama da se poremeti delikatna ravnoteža u bazalnom metabolizmu krava. Krave izložene dugotrajnom delovanju raznih stresora imaju veću učestalost obolevanja papaka, ali i češću pojavu reproduktivnih i drugih bolesti (Greenough, 2007). Krave sa visokom proizvodnjom mleka imaju visoki rizik za pojavu hromosti zbog metaboličkog stresa koji se javlja kod visoke produkcije mleka (Barkema i sar., 1994; Seegers i sar., 1998; Warnick i sar., 2001).

Imunosupresija predstavlja jedan od najvećih problema u peripartalnom periodu krava koja se povezuje sa nastankom brojnih peripartalnih oboljenja i ranim isključenjem krava iz proizvodnje. Kompleks metaboličkog stresa (visoka koncentracija kortizola, promene u metabolizmu i povećana koncentracija neesterifikovanih masnih kiselina, smanjena koncentracija glukoze i kalcijuma, oksidativno opterećenje organizma i negativni energetski bilans) utiče negativno na brojne imunološke funkcije u peripartalnom periodu kod krava (Sordillo i sar., 2009; Hoeben i sar., 1999). Tokom peripartalnog perioda dolazi do povećane mobilizacije lipida, posebno kod gojaznih krava. Utvrđeno je da gojazne krave pokazuju značajne znake imunosupresije u peripartalnom periodu, tako da se proizvodi manja količina imunoglobulina i interferona (Lacetera i sar., 2005). Zbog homeoretskog delovanja hormona rasta, smanjene osetljivosti na insulin i nedovoljnog unosa hrane u peripartalnom periodu, posebno u ranoj laktaciji, dolazi do mobilizacije masti i porasta koncentracije neesterifikovanih masnih kiselina. Trošenje masnog depozita, posebno u površinskom, potkožnom masnom tkivu, dovodi do promene u izgledu krave i promeni njene telesne kondicije (Schroder i Staufenbiel, 2006).

Produženo stajanje je povezano sa češćom pojavom ulkusa (Cook i sar., 2004) i povećanjem broja lezija na papcima (Sing i sar., 1993b; Leonard i sar., 1994). Odmor je važan oblik ponašanja za sve životinje (Tobler, 1995.). Kada su krave sprečene da ispoljavaju ovaj oblik ponašanja u punom obimu, dolazi do fiziološkog stresa (Ladevig i

Smidt, 1989; Munksgaard i Simonsen, 1995; Fišer i sar., 2002). Ako ovakvi uslovi traju dugo dolazi do hroničnog stresa koji predisponira pojavu nekih bolesti. Prenatrpanost životinja u stajama može smanjiti vreme ležanja celog stada (Wierenga i Hopster, 1990; Leonard i sar., 1996; Fregonesi i sar., 2007a) ili se to odražava samo na submisivne životinje (Viegenga i Hopster, 1990). Toplotni stres takođe može da izazove smanjenje vremena ležanja (Cook i sar., 2007). Način ishrane životinja utiče na raspodelu i dužinu vremena ležanja krava u toku dana (De Vries i Veerkamp, 2000).

Tabanski jastučić se nalazi neposredno ispod pete sa jednim tankim delom koji se proteže napred ispod papka, u vidu tri paralelna cilindrična tela koja se sastoje iz masnog i vezivnog tkiva okruženih vezivno-tkivnom kapsulom. Količina masti i veličina ovih tela pod jakim su uticajem metaboličkih promena pred porođaj, u toku i posle teljenja, kao i kod nekih metaboličkih bolesti. Krave kod kojih se javljaju problemi sa ketozom i kiselom indigestijom nakon teljenja imaju u masnom tkivu znatno više arahnoidne kiseline koja je prekursor prostaglandina (zapaljenjskog medijatora). Papčani jastučići deluju zajedno sa sistemom retinakuluma i okolnog mekog elastičnog roževinastog tkiva kao apsorberi dinamičkih sila. Sadržaj masti u ovim cilindričnim telima je daleko veći kod starijih krava (38%) nego kod junica (27%). Masni jastučići su potpuno razvijeni tek sa 3 godine starosti (Greenough, 2007) pa postoji veći rizik za pojavu nekih bolesti papaka kod mlađih životinja. Elastično tkivo retinakuluma se rastegne lateralno kada ga opterete sile u fazi opterećenja papka. Ovaj bočni pritisak i istezanje prenosi se na zid papka, koji poseduje vlakna koja imaju zadatak i ulogu preuzimanja dela energije i sila u vreme kretanja. Elastični kapacitet zida papka se smanjuje, ako je kvalitet rožine smanjen usled nekih bolesti i drugih štetnih uticaja. U takvim slučajevima nastaju vertikalne pukotine papka ili se povećava habanje pete papka.

6.4.1. Laminitis

U sve tri grupe ispitivanih krava uočena je pojava laminitisa, što potvrđuju dosadašnja istraživanja o ovoj bolesti u smislu njene složene etiologije i prevalence, oko kojih još uvek ima različitih mišljenja. Pojedini autori navode da su poremećaji u

lokomotornom aparatu, koji izazivaju hromost, pod uticajem endokrinog statusa životinje (Webster, 2002). Značajna podrška ovom argumentu proizilazi iz zapažanja da se lezije izazvane laminitisom najčešće javljaju u vreme oko teljenja. Donedavno se pretpostavljalo da je pojava lezija usled laminitisa isključivo zbog promena u ishrani i promena sredine u kojoj borave oteljene krave. Međutim, danas se smatra da na pojavu laminitisa utiče i porast nivoa hormona u krvi u periodu teljenja. Relaksin je jedan od nekoliko hormona koji mogu uticati na patofiziologiju supkliničkog laminitisa. Takođe je poznato da je moguć uticaj hormona rasta na ove promene (Webster, 2002). Novo razumevanje laminitisa može se naći u radu Kosa i sar. (2006), u kojem se navodi da novija istraživanja o laminitisu daju za pravo tvrdnji da je laminitis sistemska bolest, koja se primarno javlja na papku zbog njegove morfologije. Istraživanja u oblasti anatomije, prema Kosu i sar. (2006), upućuju na tri kritične tačke u građi papaka: sistem vezivnog tkiva u suspenzornom aparatu, vaskularni sistem u papku i diferencirane epidermalne ćelije. Iz tog razloga će buduća istraživanja laminitisa svakako biti usmerena na: prepoznavanje prvih znakova i ranih stadijuma tokom patogeneze laminitisa (pre pojave kliničkih znakova), učinak bioaktivnih molekula na krvne sudove dermisa i molekule odgovorne za promene u vezivnom tkivu suspenzornog aparata, vezu stres – poremećaj metabolizma – laminitis i reaktivne promene u epidermisu, sa posebnim osvrtom na smetnje u epidermalnoj diferencijaciji. Sve ovo ukazuje na potrebu multidisciplinarnog pristupa u izučavanju ove bolesti.

Koncentracija somatotropnog hormona (STH) u krvnoj plazmi krava raste od kraja graviditeta, sa postizanjem najveće koncentracije u momentu partusa, da bi potom njegova vrednost lagano opadala. Koncentracija STH je viša kod visokoproduktivnih krava u odnosu na krave sa nižom proizvodnjom mleka. Ovo ukazuje da STH ima značajnu ulogu u obezbeđivanju laktacije (Hart i sar., 1978). Koncentracija STH je tokom laktacije nešto viša, a njegova uloga kod preživara je veća od uloge prolaktina (Bauman i sar., 1993). Hormon rasta je tipičan homeoretski hormon, koji usmerava hranljive materije ka vimenu i omogućava iskorišćavanje lipida u energetske svrhe u perifernom tkivu. Somatotropni hormon umanjuje stepen lipogeneze u perifernom tkivu, a povećava lipolitički efekat kateholamina što dovodi do povećanog oslobađanja masnih kiselina (Sechen i sar., 1990). Pre nekoliko decenija mnoge su se junice telile po prvi put u starosti od 36 meseci. Danas je

to vreme skraćeno pa se junice tele u starosti od 24 meseca, kada je nivo aktivnosti hormona rasta značajno veći nego kod starijih krava (Greenough., 2007). Velike promene u životnoj sredini i načinu ishrane, kod krava i prvotelki posle teljenja i njihovog uključivanja u produktivnu grupu, izazivaju stres životinja i produkciju hormona koji prate stresno stanje, pa junice i krave zahtevaju pažljivu integraciju u stado posle teljenja (Gonzalez i sar., 2003; Leonard i sar., 1996).

Novija istraživanja ukazala su na smetnje i promene u cirkulaciji papka goveda, izazvanih načinom i nivoom ishrane (Christmann i sar., 2002). Naime, kod junadi preterano hranjenih žitaricama, zbog sadržaja ugljenih hidrata, uočeno je povećanje kapilarnog pritiska i postkapilarnog otpora. To je uzrok povećanja transvaskularnog kretanja tečnosti i povećanja pritiska u tkivu i može biti uzrok kliničke manifestacije laminitisa (Kos i sar., 2006). Collard i sar. (2000) utvrdili su da energetski bilans i zdravlje mlečnih krava utiču na pojavu laminitisa i uočili povezanost između visokog metaboličkog opterećenja i laminitisa. Krave sa laminitisom imale su značajno duže negativan energetski bilans (50 do 100 dana posle teljenja), kao i veći ukupan energetski deficit, od krava bez laminitisa.

6.4.2. Čir papka

Čir papka se javljao u svim periodima laktacije, ali značajno manje u zadnjoj trećini laktacije (10 krava u prvoj, 4 krave u trećoj grupi). U našim ispitivanjima čir papka je bio najčešće dijagnostikovana bolest kod prve grupe ispitivanih krava, ali je on, uz klinički laminitis, najčešće dijagnostikovana i u drugoj ispitivanoj grupi.

Čir papka dugo traje, čak i ako se leči (Lischer i Ossent, 2000) i ostavlja posledice na produktivnost životinje i posle nestanka bolesti (Whai i sar., 1998). Spada u najčešće uzroke hromosti krava (Murray i sar., 1996), a njegov značaj kao uzročnika hromosti je povećan u poslednjih nekoliko decenija (Lischer i Ossent, 2002). Kossalibati i Esslemont (1997) smatraju da je, u smislu finansijskih gubitaka, čir papka najvažnija bolest papaka. Čir papka se najčešće javlja na spoljašnjim papcima zadnjih nogu (Lischer i Ossent, 2001; Fidler i sar., 2004). Lischer i Ossent (2002) izneli su podatak da se solearni čir obično javlja u periodu između prvog i trećeg meseca nakon teljenja. Uz prosečan rast rožine od 4-5 mm

mesečno (Vermunt i Greenough, 1995) i prosečnu debljinu tabana od 5-10 mm, može se zaključiti da se inicijalno oštećenje, usled kojeg nastaje čir, dogodilo u vreme teljenja. Uglavnom ne dolazi do izlečenja ovakvih promena u prvih 50 dana laktacije (Lisher i Ossent, 2000).

Rožina papaka raste konstantno ali se istovremeno i troši (Hahn i McDaniel, 1986). Ako se krava nedovoljno kreće, intenzitet trošenja biće manji od intenziteta rasta i dolazi do prerastanja papaka, što je karakteristika intenzivne proizvodnje (Blowey, 2002). Kod preraslih papaka se tačka oslanjanja pomera prema peti, tj. na rožinu koja je znatno mekša od rožine nosećeg ruba, što u daljem toku dovodi do pojave čira papka (Shearer i sar., 2006).

Razvoj bolesti od početka ukazuje na jaku bolnost koja prouzrokuje smanjenje konzumacije hrane, tako da se čir papka lako dijagnostikuje s obzirom na slabu konzumaciju hrane, mršavljenje i jaku šepavost. Mnoga ispitivanja su pokazala da postoji veća tendencija da se čir papka razvije na početku prve laktacije (Bosman i sar., 1991; Enevoldsen i sar., 1991; Greenough i Vermunth, 1991; Smillie i sar 1996). Junice i prvotelke imaju znatno manje masnog tkiva u jastučićima u stopalu i nešto više zasićenih masnih kiselina nego krave (Smillie i sar., 1996). Ovi autori tvrde da povećanje količine masnog tkiva nastaje posle prvog porođaja i tokom laktacije i da ove razlike u digitalnom masnom tkivu čini prvotelke manje otpornim na lezije papka. Promena koncentracije zasićenih u korist nezasićenih masnih kiselina (pri čemu se ova promena odigrava nakon prvog teljenja i laktacije koja sledi) smanjuje mogućnost amortizacije, odnosno smanjuje otpornost papaka na pritisak od strane papčane kosti (Kos i sar., 2006). U prilog ovakvoj tvrdnji idu rezultati istraživanja koji ukazuju na povećanje patologije papaka u tabanskoj regiji upravo nakon prvog teljenja (i to posebno nakon 100 dana po teljenju), kada jastučići sadrže bitno manje masnog tkiva, odnosno kada ga je zamenilo kolageno tkivo (Smillie i sar., 1996). Lischer i Ossent (2000) ukazuju da postoji još jedan interesantan aspekt u vezi sa opterećenjem papaka i starosti životinje, a to je značajna razlika u koncentraciji arahidonske kiseline između junica i krava. Arahidonska kiselina je preteča prostaglandina koji je medijator zapaljenja. Arahidonska kiselina se nalazi u većim količinama na mestima gde je veće opterećenje u papcima, ali je njena koncentracija kod krava uočljivo niža nego

kod junica. Digitalni jastučići predstavljaju rezervoar arahidonske kiseline koja povećava koncentraciju pod uticajem kompresije i oštećenja tkiva. Zato je u ovim oblastima povećana potrošnja arahidonske kiseline i proizvodnja prostaglandina, što dovodi do hronične subkliničke upale i pojave solearnih lezija i laminitisa (Lischer i Ossent, 2000). Postoje indicije da metabolizam masti kod visokomlečnih krava ima veze sa razvojem solearnih lezija (kod stresnih stanja ometa se funkcija digitalnog jastučića), ali ovi metabolički procesi jos uvek nisu dovoljno jasni. Hormonske fluktuacije u peripartalnom periodu mogu biti značajne u razvoju aberacija vezivnog tkiva korijuma i mogu dovesti do povećanja mehaničke nestabilnosti papčane kosti u papčanoj kapsuli (Lischer i Ossent, 2000).

Do početka osamdesetih godina solearni čir je najčešće dijagnostikovao kod starijih krava (Rusterholc, 1920., Smedegaard, 1964). Novija istraživanja su utvrdila solearni čir češće kod mladih krava i junica (Enevoldsen i sar., 1991; Logue i sar., 2004; Whay i sar., 1997). Veliku stopu recidiva solearnog ulcera pominju u svojim radovima Enevoldsen i sar., (1991) i Alban i sar., (1996). Rezultati istraživanja u ovoj disertaciji bili su u skladu sa novijim razumevanjima pojave čira papka koja ukazuju da je češća pojava ovog oboljenja kod mladih krava, u početnim fazama laktacije. Čir papka je najčešće identifikovana lezija od strane Barkema-e i sar. (1994) i Clarkson-a i sar. (1996), ali su ovi autori u svom ispitivanju konstatovali i visoku incidencu digitalnog dermatitisa, a to je potvrđeno i u našim rezultatima.

Suspenzorni aparat manje je razvijen kod goveda nego kod konja i digitalni jastučić u papku mora da podržava znatno veći procenat telesne mase (Raber i sar., 2004). Digitalni jastučić je složena struktura sastavljena uglavnom od masnog tkiva koje se nalazi ispod distalne falange. Značaj digitalnog jastučića u ublažavanju kompresije ispod *tuberculum flexorum-a* distalne falange dobro je poznat (Raber i sar., 2004; Logue i sar., 2004; Raber i sar., 2006). Suspenzorni aparat je zadužen za prenošenje telesne mase sa papka na rožinu. Ovaj aparat pridržava treću falangu prsta u čauri papka (Westerfeld i sar., 2000).

Istorijski gledano, autori koji su izučavali hromost verovali su da su bolesti papaka izazvane supkliničkom acidozom rumena i da je kaheksija krava bila posledica hromosti a

ne uzrok hromosti (Bicalho i sar., 2008). Krave sa lošijom telesnom kondicijom imaju znatno tanje digitalne jastuke i stoga manje kapaciteta da zaštite tkivo korijuma od kompresije koju vrši treća falanga prsta (Shearer i van Amstel, 2000).

Sogstad i sar. (2005) utvrdili su prevalencu čira papka na norveškim mlečnim farmama od 3%. Prevalenca čira papaka kod krava u različitim evropskim i istraživanjima u SAD varira od 3 do 28% (Enevoldsen i sar., 1991a; Hedgis i sar., 2001; Manske i sar., 2002b; Van Amstel i sar., 2004; Sogstad i sar., 2005), dok prevalenca čira papka kod krava u holandskom istraživanjima varira između 3 i 15% (Peterse, 1980; Smits i sar., 1992; Somers i sar., 2003). Razlike u prevalenci zavise, između ostalog, od rase, zemlje, nivoa proizvodnje mleka, ishrane, ali i od načina istraživanja (Peterse, 1980).

6.4.3. Digitalni dermatitis

U našem istraživanju digitalni dermatitis je dijagnostikovao u sve tri ispitivane grupe krava. Po broju obolelih grla on je u prvoj grupi bio na drugom, a u drugoj grupi na trećem mestu. Ovi rezultati su u skladu sa literaturnim podacima (Barkema i sar., 1994; Clarkson i sar., 1996). Mada se u literaturi navodi da ova bolest češće zahvata mlade životinje, a naročito junice koje prvi put uđu u proizvodnu grupu (Somers i sar., 2003), u našim ispitivanjima digitalni dermatitis pojavljuje se kao najčešće dijagnostikovana bolest u poslednjoj trećini laktacije. Bolest se javlja u lošim uslovima držanja, znatno češće kod slobodnog držanja, prijemčive su sve kategorije životinja, a morbiditet može da se kreće i do 90% (Kos, 2009).

6.5. Laktacione krive

Iz prikazanih podataka u grafikonu 5 evidentna je razlika laktacionih kriva ispitivanih grupa krava i standardne laktacione krive. Laktaciona kriva krava prve grupe imala je manji pik laktacije od standardne krive laktacije, kao i od pika laktacione krive krava druge ispitivane grupe. U kasnijim fazama laktacije, pad mlečnosti prve grupe krava imao je pravilnost standardne krive laktacije. Iz prikazane krive laktacije prve grupe, može

se videti da je pojava bolesti papaka u tom periodu uticala na njihove proizvodne sposobnosti, odnosno na proizvodnju mleka. Imajući u vidu rezultate prikazane kroz laktacione krive, može se konstatovati da su krave koje su imale obbolele papke u prvoj trećini laktacije, u tom periodu proizvodile manju količinu mleka. Pošto se u vreme dijagnostikovanja bolesti obavljala i terapijska korekcija papaka, povoljno dejstvo korekcije (Fjeldaas i sar., 2006 i Bergsten i Mülling, 2004), manifestovalo se kroz povećanje proizvodnje mleka u drugoj trećini laktacije. U grafikonu 5 može se uočiti to povoljno dejstvo već na prelazu prve u drugu trećinu laktacije, kada su krave iz prve grupe proizvodile veću količinu mleka od ostalih grla, i kada se njihova laktaciona kriva stabilizovala i približila vrednostima standardne laktacione krive. Manja količina mleka u prvoj fazi laktacije, kod prve, u odnosu na drugu ispitivanu grupu krava, razumljiva je kada se uzme u obzir da su u prvoj ispitivanoj grupi dijagnostikovana oboljenja u tom periodu, dok je kod druge grupe obolevanje papaka usledilo kasnije, to jest u vremenu od 101. do 200. dana u laktaciji. Iz ovih rezultata može se zaključiti da su bolesti papaka uticale na smanjenje količine mleka i ova razlika u količini mleka u prvih 100 dana između prve i druge ispitivane grupe to jasno pokazuje.

Krave druge grupe u prvih 100 dana bile su bez oboljenja i promena na papcima, pa je njihova produkcija mleka u to vreme veća od krava prve grupe, što se jasno može videti upoređivanjem laktacionih kriva. Kod krava kod kojih je korekcija papaka vršena u drugoj trećini laktacije (druga grupa), laktaciona kriva u prvih 100 dana imala je pravilnost standardne krive laktacije, ali je kasnije došlo do odstupanja. Veći pad produkcije mleka, u početku druge trećine laktacije, poklapa se sa pojavom bolesti papaka, da bi se kasnije taj pad zaustavio zahvaljujući povoljnom dejstvu terapijske korekcije papaka.

Krave treće grupe činila su grla kod kojih su dijagnostikovana oboljenja papaka u poslednjoj trećini laktacije. Na osnovu rezultata ispitivanja može se uočiti da su one proizvodile manje mleka od samog početka laktacije. Ova razlika u količini proizvedenog mleka, u prvoj trećini laktacije, može se objasniti pojavom da češće, ranije i sa težom kliničkom slikom obolevaju krave koje daju više mleka (Greenough, 2007; Enevoldsen i sar., 1991a,b), tako da se kod krava koje proizvode više mleka češće javljaju bolesti papaka u prvoj trećini laktacije. Papci su posebno osetljivi na oštećenja prilikom porođaja i na

početku laktacije (Webster, 2002). Biefeldt i sar. (2004), kao i Green i sar. (2002), navode da je visoka produkcija mleka povezana sa pojavom šepavosti i da krave koje proizvode više mleka češće obolevaju od bolesti papaka. Povećana proizvodnja mleka je faktor rizika za nastanak hromosti (Rovlands i Lucei, 1986; Deluiker i sar., 1991; Barkema i sar., 1994). Krave koje kasnije obolevaju, imaju nižu proizvodnju mleka u prvoj trećini laktacije. Razlika u mlečnosti treće grupe, u prvih 100 dana laktacije, podudara se sa literaturnim podacima (Enevoldsen i sar., 1991a,b) koji ukazuju da se bolesti papaka, naročito u ranoj fazi laktacije, javljaju češće kod grla koja imaju veću mlečnost. Međutim, i u drugoj trećini laktacije, kod treće grupe ispitivanih krava, primetno je održavanje dnevne količine mleka na istom nivou, pa se na krivi laktacije može primetiti i blago povećanje proizvodnje u ovom periodu. Faktori koji su nekada prisutni u prvoj trećini, a mogu uticati na pojavu povećanja mlečnosti u drugoj trećini laktacije, su: neprilagođenost uslovima držanja i životnoj sredini, problem asocijacije u grupi krava u koju dolaze posle teljenja, problem kod uspostavljanja hijerarhijskih odnosa, prisustvo drugih bolesti, kao i bolesti papaka koje se iz nekih razloga ne dijagnostikuju na vreme, a koje se jave tokom prve faze laktacije. Neprilagođenost uslovima držanja i životnoj sredini uzrokuje manju produkciju mleka u početku laktacije, a kasnije, sa aklimatizovanjem i prilagođavanjem grupi, počinje normalna produkcija mleka u skladu sa genetskim potencijalom ovih krava. U literaturnim izvorima može se naći i podatak da neka grla imaju problem uspostavljanja socijalnih odnosa sa drugim kravama i teškoće u uspostavljanju hijerarhijskih odnosa. Junice i krave zahtevaju pažljivu integraciju u stado posle teljenja (Gonzalez i sar., 2003; Leonard i sar., 1996.). Priprema za ove integracije treba da počne nekoliko nedelja pre teljenja. Goveda imaju društvenu hijerarhiju i uvođenje junica i krava može da remeti tu hijerarhiju i dovede do sukobljavanja dominantnih i submisivnih jedinki (Boe i Faerevik, 2003).

Postavlja se pitanje zašto je kod ovih krava manja produkcija mleka u početnoj fazi laktacije. Krave treće grupe verovatno imaju genetsku predispoziciju za manju količinu mleka (dijagnostikovane bolesti papaka tek u poslednjoj fazi laktacije) pa samim tim i manji rizik da njihovi papci obole, naročito u ranijim fazama. Greenough, (2007) iznosi tvrdnju da se kod krava koje imaju veću proizvodnju mleka bolesti papaka češće javljaju u ranom stadijumu laktacije (prva trećina). Da je visoka produkcija mleka povezana sa

pojavom hromosti slažu se i Biefeldt i sar. (2004), Green i sar. (2002), kao i Enevoldsen i sar. (1991a,b). Po njima, krave koje kasnije oboljevaju, imaju manju proizvodnju mleka. Kod određenog broja grla prisutan je i problem sa prilagođavanjem na nove uslove sredine u početku laktacije (u smislu asocijativnog ponašanja, odnosa prema dominantnim grlima u grupi i promenom ishrane) što dovodi do proizvodnje manje količine mleka u početnoj fazi laktacije (Leonard i sar., 1996; Gonzalez i sar., 2003; Boe i Faerevik, 2003). Kasnije, prilagođavanjem na nove životne uslove, one koriste svoj genetski potencijal za produkciju i proizvode više mleka. U svojoj publikaciji Greenough (2007) govori o čestoj pojavi da se bolesti papaka ne dijagnostikuju na vreme pa one dugo vremena utiču na smanjenu produkciju mleka, što je veoma čest slučaj na savremenim farmama sa velikim brojem životinja. Bez obzira na uzrok smanjene količine mleka u prvoj trećini laktacije, genetski potencijal ovih krava za proizvodnju nije do kraja ostvaren. Vime, kao i ceo organizam, nisu potrošili svoje metaboličke rezerve, pa ako je u kasnijim fazama laktacije prestalo delovanje negativnih faktora, dolazi do povećanja količine proizvedenog mleka.

6.6. Korelacije ispitivanih parametara šepavosti

Svi ispitivani parametri šepavosti bili su međusobno u statistički značajnim i vrlo značajnim korelativnim odnosima (tabela 4). Intenzitet šepavosti ispitivanih krava povećavao se kada je bilo više obolelih nogu kod jednog grla ($r = 0,4776$; $P < 0,01$). Ovi rezultati su u skladu sa podacima iz literature (Whay i sar., 1997; Van Amstel. i Shearer., 2006; Anon., 2012). Vreme korekcije je u pozitivnoj korelaciji ($r = 0,2136$; $P < 0,05$) sa intenzitetom šepavosti. Sa dijagnostikovanjem bolesti u kasnijim fazama laktacije (i korekcijom papaka) bilo je više životinja sa težim oblikom šepavosti. Vrsta bolesti je u veoma značajnoj korelaciji sa intenzitetom šepavosti ($r = -0,4926$; $P < 0,01$). Pojedina oboljenja daju težu kliničku sliku i uzrokuju veću bol (Bicalho i sar., 2007; Green i sar., 2002), tako da se hromost manifestuje kroz teži oblik šepanja i ocena za intenzitet šepavosti je veća. Intenzitet šepavosti, dakle, zavisi i od vrste dijagnostikovane bolesti (Peterse i sar., 1984; Enevoldsen i sar., 1991a,b; Murray i sar., 1996). U grafikonu 7 uočava se da su to bolesti sa šifrom 1, 2 i 3 (čir papka, laminitis i digitalni dermatitis, redom). Ovi rezultati se

slažu sa istraživanjima koja su do sada vršena (Clarkson i sar., 1996; Murray i sar., 1996; Webster, 2002). Vrsta bolesti papaka je značajno povezana sa brojem obolelih nogu ($r = -0,6919$; $P < 0,01$). Kao što je u ranijim razmatranjima ovde napomenuto, određene bolesti papaka imaju karakteristiku da zahvataju veći broj nogu (laminitis, digitalni dermatitis), dok se druge bolesti ograničavaju na jedan ekstremitet (čir papka i fibrom). Broj obolelih nogu je veći kada se bolesti dijagnostikuju u kasnijim fazama laktacije ($r = 0,4043$; $P < 0,01$). S obzirom na navedene rezultate može se konstatovati da su svi proučavani parametri šepavosti bili u srednje do jakoj povezanosti i da je sledeći korak u ovom istraživanju bio ispitivanje međusobnog uticaja parametara šepavosti.

6.7. Međusobni uticaj parametara šepavosti:

vremena korekcije papaka, intenziteta šepavosti, broja obolelih nogu i vrste bolesti

U našim istraživanjima period laktacije u kojem je dijagnostikovana bolest (vreme korekcije) nije statistički značajno uticao (tabele 5 i 6) na intenzitet šepavosti krava ($P > 0,05$, $F=1,12$), kao ni na broj obolelih nogu ($P > 0,05$, $F=1,43$). Uticaj broja obolelih nogu na intenzitet šepavosti je pokazao visoku statističku značajnost ($P < 0,01$, $F=21,74$), zbog čega se može konstatovati da se sa povećanjem broja obolelih nogu povećavaju i problemi u kretanju krave, odnosno povećava se intenzitet šepavosti. Rezultat prikazan u tabeli 7 može se tumačiti kao pokazatelj značajnog uticaja većeg broja obolelih nogu (kod jednog grla) na hod, pojavu hromosti i njen intenzitet.

Intenzitet šepavosti veoma značajno zavisi od vrste bolesti papaka ($P < 0,01$, $F=33,05$). Kojim intenzitetom će životinja šepati, u vrlo značajnoj meri zavisi od toga koja je bolest papaka u pitanju, što je već objašnjeno u prethodnim rezultatima o vrsti bolesti i njenom uticaju na hromost. U svojim radovima ovaj aspekt su razmatrali Bicalho i sar. (2007) i Green i sar. (2002). Prerasli papci predstavljaju značajan rizik za obolevanje papaka (Kos i sar., 2002), ali sami ne izazivaju jači oblik šepavosti. Čir papka, digitalni dermatitis i fibrom su izazivali veći intenzitet šepavosti od drugih bolesti papaka, što se može videti iz rezultata prikazanih u grafikonu 7, a što je u saglasnosti sa literaturnim podacima i karakteristikama određenih bolesti opisanim u literaturi (Tadić i Milosavljević,

1991; Greenough, 1997; Kos, 2009). Teži oblik šepavosti javljao se kod bolesti papaka koje zahvataju dublje slojeve na papcima, pa samim tim i uzrokuju teže promene i jaču bol. Pošto čir zahvata dublje slojeve zida papka, on izaziva teže promene u tkivima i posledično jake bolove, što sve zajedno dovodi do pokušaja životinje da taj ekstremitet rastereti, usled čega se javlja i teži oblik šepanja. Iz grafikona 7 takođe se može videti da je *dermatitis digitalis* bolest koja je uzrokuje izražene oblike šepavosti.

6.8. Količina mleka

U našem istraživanju, sagledano na nivou standardne laktacije od 305 dana, veća količina mleka utvrđena je kod kontrolne grupe krava (tabela 9). Iz prikazanih podataka vidi se da je prosečna količina mleka, po jednoj kravi, u standardnoj laktaciji bila za 324 kg veća u kontrolnoj grupi u odnosu na ispitivanu grupu. U drugoj grupi krava ta razlika bila je 231 kg u korist kontrolne grupe, a u trećoj grupi su ispitivane krave prozvele u proseku za 26 kg manje mleka od kontrolne grupe. Međutim, nisu utvrđene statistički značajne razlike između količina mleka kontrolne i ispitivane grupe krava. Ovi podaci se slažu sa navodima drugih autora po kojima krave koje imaju obolele papke daju manje mleka, na nivou cele laktacije, nego zdrave krave (Warnick i sar., 2001; Juarez i sar., 2003; Archer i sar., 2010; Reader i sar., 2011). Onyiro i sar. (2008) iznose podatke da su krave sa ocenom 5 (teški oblik hromosti) proizvodile 5,5 kg manje mleka dnevno. To ipak nije rezultiralo statistički značajnim rezultatima u njihovim ispitivanjima zbog velike standardne greške koja se javila usled razlika u produkciji mleka kod pojedinih grla. Ovaj uticaj hromosti koji ima za posledicu smanjenje proizvodnje mleka u skladu je sa rezultatima i drugih izučavanja (Enting i sar., 1997; Rajala-Schultz i sar., 1999).

Teškoće u izračunavanju ekonomskih gubitaka proizilaze iz kontradiktornih podataka o uticaju hromosti na produktivnost krava. Rezultati ispitivanja uticaja hromosti na proizvodnju mleka se dosta razlikuju (Martin i sar., 1982; Dohoo and Martin, 1984; Barkema i sar., 1994; Rajala-Schultz i sar., 1999). Dosadašnja istraživanja dala su nekonzistentne rezultate po ovom pitanju. Na to su mogli uticati različiti pristupi problemu i način dijagnoze bolesti kao i različiti sistemi bodovanja hromosti. Veoma je važno vreme

dijagnostikovanja određene bolesti. U literaturi je najveći broj radova u kojima se govori o smanjenju količine mleka kod krava sa oboljenjima papaka (Juares i sar., 2003; Hultgren i sar., 2004; Hernandez i sar., 2005b; Ettema i sar., 2007; Bicalho i sar., 2008). Međutim, Cobo-Abreu i sar, (1979) i Martin i sar, (1982) su utvrdili da se količina mleka ne menja značajno kod obolelih grla. Objavljeni su i radovi (Dohoo i Martin, 1984 i Rowlands i Lucey, 1986) u kojima se govori da je povećana proizvodnja mleka bila povezana sa pojavom hromosti. Postoje, dakle, razmimoilaženja u rezultatima ispitivanja koja se odnose na uticaj hromosti na količinu mleka. Neke studije govore o padu količine mleka pri kliničkoj hromosti (Whitaker i sar.,1983; Tranter i Morris, 1991; Warnick i sar., 2001). Druge studije, kao na primer Barkema i sar. (1994), govore o povećanoj proizvodnji mleka između 100 i 270 dana u muži, u laktaciji u kojoj je kod krava dijagnostikovao čir papka. (Rowlands i Lucey, 1986). Enting i sar. (1997) takođe iznose podatke o značajnom variranju procena ekonomskih gubitaka zbog šepavosti.

Rezultati ispitivanja uticaja hromosti na proizvodnju mleka varirali su kod različitih autora. Warnick i sar. (2001) izneli su rezultate svoje studije na dve farme prema kojima u drugoj nedelji nakon dijagnoze i tretmana hromosti dolazi do smanjenja proizvodnje za 0,8-1,5 kg mleka dnevno. Green i sar. (2002) predstavili su rezultate ispitivanja 900 krava u Velikoj Britaniji, koji pokazuju da je produkcija mleka smanjena čak 5 meseci pre nego što je dijagnostikovana hromost, kao i 4 meseca posle dijagnostikovanja hromosti, a gubitak mleka u standardnoj laktaciji je iznosio 360 kg. Coulon i sar. (1996) su utvrdili da krave kod kojih je dijagnostikovana hromost bar jednom u toku laktacije proizvode 366 kg više mleka u laktaciji od krava kod kojih nikada nije dijagnostikovana hromost. Oni su takođe ustanovili da uz pravilnu terapiju i negu pad proizvodnje mleka kod krava može biti smanjen. Warnick i sar. (1995) smatraju da smanjenje produkcije mleka, dve nedelje pre dijagnoze hromosti, nastaje verovatno zbog smanjenog unosa hrane i negativnog bilansa energije. Barkema i sar. (1994) utvrdili su porast produkcije mleka kod pojave hromosti. Da hromost nema uticaja na produkciju mleka utvrđeno je i u istraživanjima Martin i sar. (1982).

Sa druge strane hromost je povezana sa smanjenjem produkcije mleka potvrđuju Juarez i sar. (2003) i Archer i sar. (2010). Smanjena proizvodnja mleka prisutna je pre i

posle pojave oboljenja i zavisi takođe od vrste bolesti (Green i sar., 2002; Amori i sar., 2008; Bicalho i sar., 2008). Smanjenje proizvodnje mleka, pre dijagnostikovanja oboljenja, prisutno je kod neinfektivnih bolesti (Amori i sar., 2008; Green i sar., 2010) i nastaje zbog duge patogeneze bolesti pre pojave hromosti ili zbog kasnijeg dijagnostikovanja. Warnick i sar. (2001) utvrdili su da su infektivne lezije, poput interdigitalne flegmone, povezane sa smanjenjem produkcije mleka neposredno pre dijagnostikovanja i lečenja bolesti. Kod svih vrsta bolesti papaka kašnjenje u dijagnostikovanju i terapiji dovodi do smanjene proizvodnje mleka zbog povećanih metaboličkih zahteva usled bola, kao i smanjenog unosa hrane (Reader i sar., 2011). Ovi autori takođe ukazuju na važnost pravovremene dijagnostike hromosti i sposobnosti da se prepozna hroma krava. Whai i sar. (2009) primetili su da farmeri potcenjuju problem šepavosti na svojim farmama i ne koriste u dovoljnoj meri metode pravovremene dijagnostike lokomotornih problema. Rajala-Shultz i sar. (1999) procenjuju gubitke od 1,5 do 2,8 kg mleka po danu, dve nedelje posle dijagnostikovane hromosti, u ispitivanju kod mlečnih krava u Finskoj.

Poređenja rezultata naših istraživanja proizvodnje mleka tri grupe ispitivanih krava (sa promenama na papcima) ukazuju da su krave treće grupe (obolele u poslednjoj fazi laktacije) imale veću prosečnu laktaciju za 297 kg od ispitivanih krava prve grupe i za 291 kg od krava druge grupe. Iako su na početku laktacije proizvodile manje mleka, krave treće grupe su na nivou cele standardne laktacije imale veću produkciju, mada nije utvrđena statistički značajna razlika. Greenough, (2007) je utvrdio da se kod krava sa većom proizvodnjom mleka bolesti papaka češće javljaju u ranom stadijumu laktacije (prva trećina). Da je visoka produkcija mleka povezana sa pojavom hromosti slažu se i Biefeldt i sar. (2004), Green i sar. (2002) i Enevoldsen i sar., (1991 a,b). Prema ovim autorima, krave koje kasnije obolevaju imaju manju proizvodnju mleka, što u našim rezultatima nije potvrđeno. Rezultati naših istraživanja se, međutim, slažu sa rezultatima Green-a i sar. (2002), koji su zaključili da su hrome krave potencijalno veći proizvođači mleka, ali da one ne uspevaju proizvesti više mleka od zdravih krava koje su genetski slabijeg potencijala. U ispitivanjima Green-a i sar. (2002) laktacijska proizvodnja zdravih krava nije se značajno razlikovala od proizvodnje krava koje su bile hrome u prvih 60 dana, odnosno bila je čak nešto manja. Iako je početna proizvodnja hromih krava pre 60-og dana bila veća od

zdravih, proizvodnja je posle prvog kvartala opala. Ovo ukazuje da krave visoke proizvodne sposobnosti ne mogu da održe visok kapacitet proizvodnje tokom laktacije, pod uticajem lokomotornih poremećaja. U njihovom ispitivanju, proizvodnja mleka kod hromih krava bila je i nakon 60 dana veća od proizvodnje kod zdravih krava (razlika od 214 kg mleka u laktaciji), s tim da ta razlika nije bila statistički značajna. Komentarišući ove rezultate, Onyiro i sar. (2008) ukazuju da je viši nivo proizvodnje mleka povezan sa višim nivoom lokomotornih problema. Deluyker i sar. (1991) takođe iznose rezultate da je viši nivo pojave šepavosti u stadima povezan sa višim nivoom proizvodnje mleka.

Barkema (1994) je u svom radu došao do zaključka da je potrebno izračunavanje odstupanja dnevnih količina mleka od standardne krive laktacije da bi se procenio uticaj hromosti na proizvodnju mleka, a ne poređenje kumulativnih prinosa u celoj laktaciji. Ovo naročito važi za krave sa proizvodnjom većom od proseka, jer ih smanjenje proizvodnje može dovesti na prosečnu produkciju mleka, ne i ispod nje, zbog čega se ne uočava razlika u proizvodnji između hromih i zdravih krava (Lucei i sar., 1986a). Zbog svega toga je važno pratiti promene u dnevnoj produkciji mleka. Gröhn i sar. (1999) koristili su ovakvu metodu ispitivanja sa višekratnim merenjem mesečne produkcije preko test-dana. Green i sar. (2002) upozoravaju da bi ispitivanja uticaja hromosti na proizvodnju mleka trebalo vršiti pre nego što se isključe hrome krave iz proizvodnje. Moguće je da su neki rezultati o povećanoj proizvodnji mleka kod hromih krava dobijeni pošto su iz stada uklonjene hrome krave sa malom produkcijom mleka (Barkema i sar., 1994) i da se to onda odražava na validnost rezultata. Prema tvrdnjama Green-a i sar. (2002) visokoproduktivnim kravama trebalo bi obezbediti maksimalno dobre uslove držanja, nege i ishrane. Ukoliko to nije moguće, umesto ciljane maksimalne proizvodnje mleka po kravi farmeri bi trebalo da definišu optimalnu proizvodnju svojih grla primerenu uslovima držanja, odnosno proizvodnju koja neće ugroziti zdravstveno stanje krava i njihovu produktivnost, a ipak će se iskoristiti u dovoljnoj meri njihov genetski potencijal.

U tumačenje svojih rezultata, koji govore o gubitku mleka u vrlo širokom rasponu od 160 do 550 kg mleka po kravi u laktaciji, Green i sar. (2002) su izneli vrlo zanimljive teze. Ovi autori smatraju da ovako velika razlika u gubicima mleka dolazi iz razloga što su svi uzroci hromosti uključeni u analizu, iako ti uzroci ne dovode do istog smanjenja

produkcije mleka. Kao drugi razlog isti autori navode da se hromost ne javlja u istom mesecu laktacije pa zbog toga ne može da dovede do istovetnog smanjenja proizvodnje mleka. Prema ovim autorima vrlo su važni faktori hromosti koji utiču na smanjenje proizvodnje mleka kod krava sa promenama na papcima, vrsta lezije (bolesti) i period u laktaciji kada se bolest javi. U ispitivanju Green-a i sar. (2002) nije bilo dovoljno pojedinačnih slučajeva hromosti da bi bili posebno razmatrani različiti uzroci hromosti.

U radu Whay i sar. (2002) navodi se da farmeri potcenjuju uticaj kao i samu izraženost i dijagnostiku hromosti. Prema njihovim rezultatima na 53 ispitivane farme, kada su procenu hromosti vršili sami farmeri, hromih krava bilo je 5%, nasuprot 25% hromosti koju su dijagnostikovali kompetentni stručnjaci. Ovo ukazuje na važnost pravilne i pažljive dijagnoze i procene hromosti, kao i na postojanje potreba za poboljšanjem utvrđivanja kliničke hromosti. Lucei i sar. (1986a) zapazili su smanjenje proizvodnje mleka devet nedelja pre kliničke pojave solearnog čira i bolesti bele linije. Pošto obe bolesti dovode do oštećenja korijuma, oštećena rožina koju formira takav korijum može biti vidljiva na tabanu tek 2 do 3 meseca kasnije (Licher i Ossent, 2000) zbog čega ove bolesti mogu da utiču na smanjenje produkcije mleka tokom ovog perioda pre bilo kakvih kliničkih znakova bolesti. Warnick i sar. (2001) su, koristeći svakodnevno praćenje proizvodnje mleka, u svom radu objavili da su akutni i teški slučajevi hromosti bili brzo zbrinjavani (npr. interdigitalna nekrobaciloza) i da su zbog toga imali kratak uticaj na smanjenje mlečnosti. O smanjenju mlečnosti pre i posle dijagnostikovanja i tretmana hromosti govore i radovi Green-a i sar. (2002), Amori-a i sar. (2008) i Bicalho-a i sar. (2008). Smanjenje proizvodnje, pre tretmana kod neinfektivnih lezija papaka (Amori i sar., 2008. i Green i sar., 2010.), može doći zbog duge patogeneze bolesti pre nego što krave postanu hrome ili zbog zakasnelog tretmana. Green i sar. (2002) objavili su rezultate u kojima su zaključili da visokoproduktivne krave smanjuju proizvodnju mleka pod uticajem šepavosti. U njihovim ispitivanjima smanjenje proizvodnje uočljivo je četiri meseca pre dijagnostikovanja kliničke hromosti, do pet meseci nakon dijagnostikovanja. U proseku je ovo smanjenje proizvodnje iznosilo 360 kg (160 - 550 kg) mleka u laktaciji. Ovo je, kako oni tvrde, važan rezultat za procenu ekonomskog uticaja šepavosti kao i za uticaj šepavosti na zdravstveno stanje krava. Ovakvi

rezultati daju težinu i značaj ranoj identifikaciji kliničke šepavosti i važnosti unapređenja tehnike procene hromosti.

U istraživanjima sprovedenim u ovoj doktorskoj disertaciji prosečna količina mleka kod kontrolne grupe krava, u sva tri perioda laktacije, kontinuirano se povećavala u toku prve i druge nedelje po korekciji papaka, u prvoj kontrolnoj grupi sa 22,69 na 23,60 kg, u drugoj sa 19,91 na 20,86 kg, i u trećoj grupi sa 19,21 na 19,26 kg mleka po kravi. Kod ispitivane grupe krava količina mleka se u istim periodima najpre povećavala (u prvoj nedelji posle obrade), a zatim smanjivala (u drugoj nedelji posle obrade). U prvoj ispitivanoj grupi se povećala sa 21,96 na 22,53 kg posle sedam dana od korekcije, da bi se 14 dana posle korekcije smanjila na 21,95 kg. Kod druge ispitivane grupe proizvodnja mleka se povećala sa 19,37 kg na 19,87 kg sedmog dana i smanjila na 19,43 kg četrnaestog dana posle korekcije. U trećoj ispitivanoj grupi odgovarajuće vrednosti su iznosile 18,45 kg u danu korekcije, 18,77 kg sedam dana kasnije i 18,34 kg četrnaest dana posle korekcije papaka. Pozitivan uticaj korekcije papaka vidljiv je kod kontrolne grupe krava, gde je u prve dve nedelje posle korekcije papaka došlo do povećanja količine mleka, čak i u poslednjoj trećini laktacije. Ovakav pozitivan uticaj korekcije na proizvodnju mleka zapazili su, takođe, u svojim radovima Bergsten i Mülling (2004) i Fjeldaas i sar., (2006).

Toholj i sar. (2008b) navode da posle korekcije papaka dolazi do smanjenja proizvodnje mleka, ali posle oporavka od tog stresa dolazi do povećanja količine proizvedenog mleka. Takođe, ovi autori su utvrdili da korekcija papaka dovodi do sporijeg pada mlečnosti u kasnijim fazama laktacije. U našim istraživanjima nije utvrđeno smanjenje prinosa mleka posle korekcije papaka, već se prosečna nedeljna količina mleka, u prvoj nedelji posle korekcije, povećala u odnosu na nedelju u kojoj je rađena korekcija. Može se konstatovati da različiti rezultati ispitivanja ne moraju biti u koliziji, jer je moguće da se u prvim danima posle korekcije smanji količina mleka kod krava, koja na prosečnom nedeljnom nivou ne mora biti statistički prepoznata.

Povećanje prosečne nedeljne proizvodnje mleka u ispitivanoj grupi u našem istraživanju, do kojeg je došlo nedelju dana posle obrade, pokazuje povoljan i pozitivan uticaj korekcije papaka. Posle korekcije papaka uočava se poboljšanje zdravstvenog statusa životinje, rasterećenje obolelih papaka, smanjivanje bola, bolja konzumacija hrane, a sve to

dovodi do poboljšane produkcije mleka. Korekcija papaka dovodi do pravilnog hoda goveda, manjeg opterećivanja pojedinih ekstremiteta, ravnomernog oslanjanja na svaki papak i podjednako raspoređivanje telesne mase. Svi ovi aspekti povoljno utiču na produkciju mleka. Zbog toga je potrebno vršiti redovnu korekciju papaka svih krava.

Prosečna količina mleka tri nedelje posle korekcije papaka veća je od prosečne količine mleka u nedelji korekcije papaka, osim u trećoj grupi. Redovnom obradom papaka može se uticati na produženje laktacije. Tanaka i sar. 1994 navode da korekcija papaka usporava pad količine mleka u kasnoj laktaciji. Pravilan oslonac i ravnomerna raspodela telesne mase na sve papke rasterećuje tetive i ligamente zglobnih kapsula. Pošto su u njima smešteni receptori za bol, ovim se znatno smanjuje osećaj bola (Toussaint, 1985), zbog čega krave povećavaju unos hrane. Nishimori i sar. (2006) analizirali su biohemijski profil krava pre i posle korekcije papaka i na osnovu razlika u serumskoj koncentraciji albumina, glukoze, uree, amonijaka i β -hidroksibuterne kiseline, zaključili da krave posle korekcije papaka povećavaju unošenje kabaste hrane, čime se poboljšava varenje u buragu.

Mnogi autori takođe potenciraju pravovremenu korekciju papaka i tretiranje obolelih životinja u inicijalnoj fazi šepavosti radi smanjenja gubitaka u proizvodnji (Vermunt i Greenough, 1994; Ward, 2001). Na pad proizvodnje mleka, dve nedelje posle korekcije papaka, može da utiče pojava remisija bolesti (naročito onih sa težom kliničkom slikom), dugo trajanje i otežano lečenje.

Poređenje prosečne dnevne količine mleka ispitivanih krava tri nedelje pre korekcije papaka, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka, u našim istraživanjima, nije pokazalo statistički značajne rezultate (tabela 10). Značajne razlike prve i treće grupe krava tri nedelje posle korekcije papaka (22,3 u prvoj, i 17,8 kg u trećoj grupi) su rezultat fizioloških karakteristika. U prvoj grupi ispitivanih krava korekcija je vršena u prvih 100 dana laktacije, dok je u trećoj grupi korekcija vršena u poslednjoj fazi laktacije. Imajući u vidu karakteristike perzistencije laktacije i izgled standardne laktacione krive, ove razlike u količini mleka su rezultat fiziološkog pada proizvodnje mleka u poslednjoj trećini laktacije.

Postoji povezanost između proizvodnje mleka i broja obolelih nogu kod ispitivanih krava, statistički značajna u nedelji korekcije ($r=-0,2192$, $P<0,05$) i tri nedelje kasnije ($r=$ -

0,1893, $P < 0,05$). Pošto je korelacija negativna to znači da veći broj obolelih nogu krava smanjuje proizvodnju mleka. U prethodnim navodima u diskusiji je već rečeno da je veći broj obolelih nogu kod bolesti sa dužim trajanjem, zbog čega se može pretpostaviti da je jedan od razloga za korelaciju i dužina trajanja šepavosti, manje kretanje životinje, i provođenje manje vremena na hranidbenom stolu i usled toga manja konzumacija hrane. Ovi rezultati su u saglasnosti sa radovima drugih autora (Hassal i sar., 1993; Bareille sar, 2000; Huarez i sar., 2003). Pri svemu tome treba uvek imati u vidu da je bol je jos jedan razlog smanjene produkcije mleka (Green i sar., 2002; Bicalho i sar., 2007).

Vrlo značajna negativna korelacija količine mleka i perioda laktacije u kojem se dijagnostikuje bolest u nedelji korekcije ($r = -0,2795$, $P < 0,01$) i tri nedelje posle korekcije papaka ($r = -0,3318$, $P < 0,01$), može se objasniti dužinom trajanja bolesti i dugim vremenom njenog dejstva na metaboličke funkcije životinje, kao i slabijim konzumiranjem hrane (Green i sar., 2002; Bicalho i sar., 2007). Korekcija papaka u kasnijim fazama laktacije često znači da je bolest kasno dijagnostikovana, odnosno da je njen uticaj trajao dugo i kontinuirano delovao na smanjivanje proizvodne sposobnosti krava (Bergsten i Mülling 2004; Fjeldaas i sar., 2006; Greenough 2007). U ovom slučaju takođe bol i stres igraju veliku ulogu, što se manifestuje u slabijoj ishrani i manjoj produkciji mleka (Ladevig i Smidt 1989; Munksgaard i Simonsen 1995; Fišer i sar 2002).

Robinson je u svom istraživanju 2001. godine ispitivao smanjenje proizvodnje mleka kod krava sa obolelim papcima koristeći sistem ocenjivanja hromosti od 1 do 5. Krave sa ocenom šepavosti 3 (umereno hrome) u odnosu na krave sa ocenom 1 (bez hromosti) proizvodile su 5,1% manje mleka. Krave sa ocenom 4 imale su prosečni gubitak mleka od 17%, dok su krave sa ocenom šepavosti 5 imale prosečan gubitak mleka od 36%. Kao razlog smanjenja produkcije mleka Robinson (2001) navodi smanjeno unošenje suve materije, ističući da hrome krave jedu manje, zbog čega postoji negativna korelacija između ocene za lokomociju i ocene za telesnu kondiciju, odnosno sa povećanjem ocene za lokomociju egzistira smanjenje telesne kondicije.

Korelacija proizvodnje mleka (tabela 12) u standardnoj laktaciji sa intenzitetom šepavosti i brojem obolelih nogu bila je negativna, a pozitivna sa vrstom bolesti i vremenom obrade papaka, ali su koeficijenti korelacije sa malim vrednostima tako da

nemaju statističku značajnost. Korelacije parametara šepavosti i proizvodnje mleka (tabela 13) nisu pokazale statističku značajnost.

U našim ispitivanjima nije bilo statistički značajnog uticaja parametara šepavosti na količinu mleka ispitivanih grla u periodu od tri nedelje pre do tri nedelje posle korekcije papaka. Iz prikazanih rezultata u tabelama 28-29 može se videti da su rezultati analize uticaja perioda laktacije u kojem se vršila korekcija, na produkciju mleka, blizu statističke značajnosti ($F=1,62$ i $F=1,78$; $P<0,1$), zbog čega se može govoriti o tendenciji ovog faktora ka uticaju na količinu mleka. Pošto su P vrednosti analize varijanse uticaja vremena korekcije na mlečnost bile na nivou tendencije ka statističkoj značajnosti (u nedelji korekcije i tri nedelje kasnije), može se razmatrati postojanje veze između perioda laktacije u kojem se radi korekcija papaka i količine mleka. U ovom slučaju, veza između perioda laktacije kada se radi korekcija i količine proizvedenog mleka može se tumačiti činjenicom da krave koje imaju veću proizvodnju mleka obolevaju u ranijoj fazi laktacije, a krave čija je laktacijska produkcija mleka manja češće obolevaju u kasnijim fazama laktacije. To je potvrđeno rezultatima u ovoj disertaciji (videti krive laktacije tri ispitivane grupe krava).

Krave koje u momentu dijagnostikovanja bolesti i korekcije papaka nisu ili su malo šepale, imale su značajno veću proizvodnju mleka do 100. dana laktacije, u odnosu na krave u istoj grupi koje su šepale jačim intenzitetom. U drugoj, a naročito u trećoj fazi laktacije, smanjio se uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka i nije imao statističku značajnost. Statistički značajan uticaj intenziteta šepavosti na proizvodnju mleka, u prvih 100 dana laktacije, vrlo je razumljiv ako se uzme u obzir da je to period najveće proizvodnje mleka. U našem istraživanju (u ovom periodu) najčešće su se javljali čir papaka i digitalni dermatitis, a upravo ove bolesti imaju jak uticaj na intenzitet šepavosti, što se potvrđuje i u radovima drugih autora kao što su, na primer, Peterse i sar. (1984), Enevoldsen i sar. (1991), Lischer i Ossent (2001), Bicalho i sar. (2007) i Green i sar. (2002).

Broj obolelih nogu nije statistički značajno uticao na proizvodnju mleka u sve tri grupe ispitivanih krava. Ovi rezultati mogu se objasniti činjenicom da broj obolelih nogu ne opisuje istovremeno i težinu promena na njima. Da se ispoljavanje šepavosti može veoma razlikovati i da u velikoj meri zavisi od vrste bolesti papaka potvrđuju istraživanja Webster-

a (2002). Više obolelih ekstremiteta može da bude zahvaćeno lakšim promenama, pa će se time manje uticati na zdravstveno i proizvodno stanje jedne životinje, dok će teže promene (o njime je već bilo govora), pa makar one bile samo na jednoj nozi, značajnije uticati na ponašanje i produktivnost životinje, a takođe i na parametre koji su ovde ispitivani. Imajući u vidu izneto može se tvrditi da zbog toga rezultati ispitivanja nisu rezultirali statistički značajnim uticajem ovog faktora.

U našem ispitivanju vrsta bolesti nije pokazala statistički značajan uticaj na količinu mleka u sve tri faze laktacije. Međutim, u prvoj trećini laktacije se vidi da postoji tendencija ka uticaju ovog faktora ($F=2,22$, $P<0,1$), što govori da pojedine bolesti mogu da utiču na količinu mleka. Iz grafikona broj 9 vidi se da su krave koje imaju dijagnostikovan laminitis, kao i one sa preraslim papcima, proizvodile više mleka od grla sa drugim dijagnostikovanim bolestima. Kod težih oboljenja papaka (čir papka, fibrom, digitalni dermatitis) postoji uticaj ka smanjenju proizvodnje mleka obolelih grla, ali to u našim ispitivanjima nije ispoljilo statističku značajnost, osim na nivou tendencije.

U rezultatima ispitivanja Reader-a i sar. (2011) utvrđeno je da obolele krave smanjuju proizvodnju 4 do 8 nedelja pre nego što se kod njih dijagnostikuje poremećaj u kretanju. Posle terapijskog tretmana kod njih se najpre popravljalo kretanje, a tek posle 6 nedelja uočava se vraćanje mlečnosti na nivo pre bolesti. To ukazuje da procena šepavosti (ocena kretanja krave) nije dovoljno osetljiva da utvrdi hromost, kao i da sama životinja „maskira“ hromost uprkos postojanju lezija. Hromost značajno smanjuje broj uzimanja hrane i ukupno vreme ishrane usled smanjene pokretljivosti i češćeg ležanja (Hassal i sar., 1993; Huarez i sar., 2003). Hrome krave čekaju duže na mužu jer ih uznemiravaju zdrave (Huarez i sar 2003). Ako krava ne može da hoda ili da korektno stoji, ona smanjuje svoje produktivne mogućnosti. Prosečno vreme ležanja zdravih krava iznosi 13 do 14 sati pa je odstupanje od ovog vremena u korelaciji sa padom proizvodnje. U radu Whay-a i sar. (1998) digitalni dermatitis nije smanjio proizvodnju mleka, solearni čir je izazvao najveći pad proizvodnje mleka, a flegmona je izazvala značajni kratkoročni gubitak. Važan mehanizam smanjenja proizvodnje mleka kod hromosti jeste niži unos hrane povezan sa bolom i nevoljnosti životinja da se kreću i stoje u prostoru hranidbenog stola (9. Barielle i sar., 2000). Warnick i sar. (2001) su utvrdili da hrome krave imaju nešto veću proizvodnju

mleka pre postavljanja dijagnoze, u odnosu na zdrave, da je proizvodnja mleka značajno smanjena nakon dijagnostikovanja hromosti uprkos tretmanu obolelih krava i da flegmona i digitalni dermatitis manje utiču na pad proizvodnje od čira i apscesa na papku.

U istraživanjima u ovoj disertaciji utvrđen je statistički značajan uticaj vremena dijagnostikovanja bolesti ($F=2,16$; $P<0,05$). Krave kojima su bolesti papaka dijagnostikovane u prvih 100 dana laktacije (grafikon 10) imale su značajno veću proizvodnju mleka u prvoj trećini laktacije. Prva grupa krava je do 100 dana u muži proizvela 2112 kg mleka, druga grupa 2134 kg, dok je treća grupa krava imala proizvodnju od 1973 kg mleka.

Rezultati Onyiro i sar. (2008), ukazuju da je proizvodnja mleka kod hromih krava, u prvih 60 dana laktacije, bila veća od proizvodnje krava koje nikada nisu bile hrome. Kasnije tokom laktacije, u prisustvu lokomotornih problema, one ne uspevaju da održe svoje visokoproduktivne kapacitete. Iz tog razloga su, prema mišljenju Onyiro i sar. (2008), profitabilnija grla koja nisu imala lokomotorna oštećenja, bez obzira na početnu manju produkciju mleka (što je u saglasnosti i sa našim rezultatima budući da krave treće grupe imaju veću proizvodnju mleka u standardnoj laktaciji). Međutim, krave koje imaju probleme sa papcima, posle 60 dana u laktaciji imaju veću laktacijsku produkciju mleka od krava bez oboljenja papaka (po njima je to 214 kg), mada ova razlika nije bila statistički značajna. Oni su u ovom radu ukazali na to da je visok nivo proizvodnje mleka povezan sa visokim nivoom lokomotornih problema. Slični su rezultati koje su objavili De Luiker i sar. (1991), koji takođe ukazuju da je češća pojava hromosti u stadima sa višim nivoom proizvodnje mleka.

Nijedan od ispitivanih parametara šepavosti nije pokazao statistički značajan uticaj na količinu proizvedenog mleka u standardnoj laktaciji ispitivanih krava (tabele 46 do 53). Dakle, kada se uticaj parametara šepavosti utvrđuje na nivou standardne laktacije, onda se ne dobija statistički značajan rezultat. U prethodnim razmatranjima je već pominjano nekoliko radova koji su u saglasnosti sa našim rezultatima i koji takođe govore o potrebi da se uticaj šepavosti na proizvodnju mleka razmatra u kraćim periodima laktacije, jer se često na nivou cele laktacije taj uticaj ne može statistički definisati.

6.9. Sastav mleka

Rezultati istraživanja pokazali su da je sadržaj proteina u značajnoj ($P < 0,05$) i vrlo značajnoj ($P < 0,01$) negativnoj korelaciji sa svim ispitivanim faktorima, osim sa vrstom bolesti sa kojom je u pozitivnoj korelaciji (tabela 54, grafikon 11). Nisu utvrđene statistički značajne korelacije ispitivanih parametara šepavosti i ostala tri ispitivana sastojka mleka (sadržaja mlečne masti, laktoze i suve materije). Promene parametara šepavosti povezane su sa promenama u sadržaju proteina u mleku. Sadržaj proteina se smanjuje kada raste intenzitet šepavosti, kada se povećava broj obolelih nogu i kada se bolest dijagnostikuje u kasnijoj fazi laktacije (tj. kada se korekcija papaka radi u kasnijim fazama laktacije). Sadržaj proteina je niži kod čira, laminitisa i digitalnog dermatitisa, odnosno kod bolesti sa težom kliničkom slikom.

6.9.1. Mlečna mast

Korelacije ispitivanih parametara šepavosti i sadržaja mlečne masti nisu bile statistički značajne ($r = 0,0294$, $r = -0,0476$, $r = 0,07$, $r = -0,0026$, $P > 0,05$). Prosečne vrednosti sadržaja mlečne masti u mleku ispitivanih krava bile su u fiziološkim granicama. Razlike srednjih vrednosti, unutar grupa i između grupa, postojale su u sva tri perioda ispitivanja, ali nije utvrđena statistička značajnost, osim 14 dana posle korekcije između prve i treće grupe. U prvoj trećini laktacije veća je količina proizvedenog mleka sa manjim sadržajem mlečne masti, a razlike u sadržaju masti u odnosu na poslednju trećinu laktacije očekivane su sa fiziološkog stanovišta. Sa povećanjem proizvodnje (količine) mleka, obično opada procenat mlečne masti i proteina (Waldner i sar., 2007). Kod oboljenja papaka, kada dolazi do pada proizvodnje mleka, očekivano je povećanje sadržaja masti. U našim istraživanjima nije utvrđena statistička značajnost sadržaja mlečne masti u ranim fazama laktacije, jer pad produkcije mleka usled hromosti, nije bio dovoljno izražen da se značajno poveća sadržaj masti, iako je po tvrdnjama Kolb i sar. (1987) smanjena produkcija mleka praćena povećanjem sadržaja masti.

Statistički značajne razlike u vrednostima sadržaja mlečne masti u okviru treće grupe krava (poslednja trećina laktacije) mogu se objasniti fiziološkom činjenicom da sa smanjenjem količine mleka, raste procenat masti u njemu. S obzirom na to da je smanjenje količine mleka u trećem periodu laktacije normalna fiziološka pojava, očekivano je povećanje procenta mlečne masti.

Intenzitet šepavosti i broj obolelih nogu nije značajno uticao na procenat masti u mleku ispitivanih grupa krava ($P > 0,05$, $F=0,64$, $F=0,15$ i $F=1,26$, redom). Srednje vrednosti sadržaja masti u mleku, u zavisnosti od intenziteta šepavosti, kretale su se u rasponu od 3,72 do 3,92%. Na osnovu dobijenih rezultata nije utvrđen statistički značajan uticaj broja obolelih nogu na sadržaj mlečne masti ($P > 0,05$, $F=0,94$, $F=0,30$ i $F=0,78$, redom), iako je bilo primetno određeno povećavanje sadržaja ovog parametra posle korekcije papaka. Srednje vrednosti sadržaja masti u mleku po grupama krava, u zavisnosti od broja obolelih nogu, kretale su se u rasponu od 3,59% na dan korekcije do 3,94% 14 dana posle korekcije papaka.

Primenom LSD-testa utvrđene su statistički značajne razlike u sadržaju mlečne masti između ispitivanih krava u zavisnosti od vrste bolesti. Značajno su se razlikovale (u sadržaju masti) krave sa čirom i laminitisom (najmanji sadržaj mlečne masti sedam dana po korekciji, 3,60%) u odnosu na krave sa ostalim bolestima. Ne uvek značajno, ali u sva tri perioda ispitivanja krave sa čirom papaka i laminitisom imale su najmanji sadržaj mlečne masti (3,73% na dan korekcije, 3,60% sedam dana kasnije i 3,79% 14 dana posle korekcije papaka). Vrsta bolesti uticala je značajno na sadržaj mlečne masti sedam dana po obradi papaka ($P < 0,05$, $F=2,66$), dok u danu obrade i 14 dana kasnije uticaj ovog parametra nije imao statistički značaj. Čir, laminitis, digitalni dermatitis uticali su u pravcu smanjenja sadržaja mlečne masti. Teže bolesti papaka i njihovo dugo trajanje dovode do iscrpljenosti, bolnih stanja, slabije ishrane i stresa, pa nizak procenat masti u mleku može biti indikator energetske deficitarne ishrane krava (Anon., 2001).

Nisu utvrđene značajne razlike u srednjim vrednostima sadržaja mlečne masti, između tri grupe ispitivanih krava koje su formirane u zavisnosti od vremena dijagnostikovanja bolesti u laktaciji. Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj mlečne

masti nije bio statistički značajan u sva tri perioda ispitivanja ($P > 0,05$, $F=1,31$, $F=0,65$ i $F=0,93$, redom).

Što je izraženiji negativni energetske bilans veća je koncentracija masti u mleku (De Vries i sar., 2000). Negativni energetske bilans kod krava dovodi do povećane koncentracije mlečne masti zbog povećanog korišćenja masnih metabolita iz krvi, i snižene koncentracije proteina, zbog manjka energije i nedostatka prekursora za proizvodnju dovoljne koncentracije proteina (Šamanc i sar., 2006). O razlozima smanjenja proizvodnje mleka (i mogućem povećanju sadržaja mlečne masti) bilo je reči u ranijim poglavljima. Sa druge strane procenat masti i proteina sa povećanjem proizvodnje obično opada (Waldner i sar., 2007).

6.9.2. Proteini

Istraživanja u ovoj disertaciji (tabela 54) pokazala su da su sve korelacije parametara šepavosti sa sadržajem proteina u mleku ispitivanih krava bile statistički značajne ($r=-0,2216$, $P<0,05$; $r=-0,3092$, $r=0,2493$, $r=-0,2856$, $P<0,01$) i sve su, osim vrste bolesti, bile negativne, od srednje do slabe jačine. Povezanost sadržaja proteina sa parametrima šepavosti se ogledala u smanjivanju njihovog sadržaja kada se povećavao intenzitet šepavosti, kada se povećavao broj obolelih mogu, kod težih oblika bolesti i kada su bolesti papaka kasnije dijagnostikovane.

Primenom LSD-testa (tabela 72) utvrđeni su rezultati koji su pokazali značajnost razlike između srednjih vrednosti u sadržaju proteina, na dan obrade papaka, između druge i treće grupe, gde je ustanovljena značajno veća koncentracija proteina u mleku krava druge grupe (4,11% u odnosu na 3,75%). Sedam dana posle korekcije utvrđen je značajno različit sadržaj proteina u trećoj grupi (3,68%) u odnosu na prvu i drugu (4,04% i 4,05%), a posle 14 dana značajno su se razlikovale, u sadržaju proteina, prva i druga, kao i treća i druga grupa ispitivanih krava, jer je najveći sadržaj proteina utvrđen kod krava druge grupe (4,12%). Takođe, primenjeni LSD-test pokazuje da su postojale statistički značajne razlike u sadržaju proteina u okviru prve grupe krava, između vrednosti sadržaja proteina sedam

(4,04%) i 14 dana posle korekcije papaka (3,7%), gde je utvrđen značajno veliki pad koncentracije proteina 14 dana posle korekcije.

Iz podataka u tabeli 72 može se videti da su utvrđene vrednosti sadržaja proteina bile u fiziološkim granicama u poređenju sa vrednostima koje se navode u publikaciji Đorđevića (1987). Promene u sadržaju, unutar grupe, pokazale su značajnost samo u okviru rane faze laktacije. Posle korekcije papaka, kod prve grupe ispitivanih krava, koncentracija proteina nakon sedam dana se povećavala, da bi posle 14 dana beležila značajan pad. U drugom i trećem periodu laktacije sadržaj proteina u mleku imao je male varijacije koje nisu bile statistički značajne. Treća grupa krava imala je značajno manje vrednosti sadržaja proteina, u odnosu na prvu i drugu grupu, sedam dana posle korekcije papaka. Krave u trećoj grupi, na osnovu krive laktacije, imale su mali pad mlečnosti u trećoj trećini laktacije. Količina proizvedenog mleka u ovom periodu bila je znatno veća u odnosu na proizvodnju u prvih 100 dana. Razlike krive laktacije ove grupe u odnosu na standardnu krivu laktacije, u smislu veće proizvodnje mleka u trećoj fazi laktacije, ukazuju na to da ovde nije došlo do pada količine mleka, odnosno ove krave su proizvodile gotovo istu količinu mleka kao i na početku laktacije. Pošto nije došlo do pada produkcije mleka, nije došlo ni do povećanja sadržaja proteina.

Srednje vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih grupa krava, u zavisnosti od intenziteta šepavosti, nisu bile značajno različite. U našim ispitivanjima nije bilo statistički značajnog uticaja intenziteta šepavosti na sadržaj proteina u mleku (tabele 73 do 76). Međutim, postoji tendencija ($P < 0,1$ $F = 2,32$ i $F = 1,79$) da ovaj faktor ipak može ispoljiti uticaj na sadržaj proteina i ona se pokazala u ispitivanjima na dan korekcije papaka i 14 dana kasnije. Uzimajući u obzir karakteristike korelacija, može se reći da se sa povećanjem intenziteta šepavosti smanjivao sadržaj proteina u mleku.

Srednje vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih grupa krava, u zavisnosti od broja obolelih nogu, značajno su se razlikovale u danu korekcije papaka. Krave bez obolelih nogu i one sa jednom obolelom nogom imale su značajno veći sadržaj proteina (4,1% i 3,97%) od krava sa tri i četiri obolele noge (3,68% i 3,61%). Broj obolelih nogu imao je značajan uticaj ($P < 0,05$, $F = 3,42$) na sadržaj proteina u mleku na dan korekcije

papaka, tako da su krave sa većim brojem obolelih nogu imale niže vrednosti proteina (grafikon 14).

Najmanji sadržaj proteina je bio kod krava sa čirom papka, laminitisom i digitalnim dermatitisom. Krave sa fibromom i preraslim papcima imale su veći procenat proteina u mleku u svim ispitivanim periodima. Značajne više proteina je utvrđeno kod krava sa fibromom (4,39%) u odnosu na krave sa čirom papka, laminitisom i digitalnim dermatitisom (3,96, 3,95 i 3,95%, redom) 14 dana posle korekcije papaka. Iako statistička analiza nije pokazala značajnost uticaja vrste bolesti na sadržaj proteina u prva dva perioda (dan korekcije i sedam dana kasnije), postoji tendencija da ovaj faktor može uticati na proteine u mleku. To je potvrđeno u statistički značajnom uticaju vrste bolesti na sadržaj proteina u mleku 14 dana posle korekcije papaka ($P < 0,05$, $F = 2,69$). Iz grafikona 15 i 16 može se videti razlika u sadržaju proteina kod različitih bolesti. Kod čira, laminitisa i digitalnog dermatitisa utvrđen je manji procenat proteina nego kod fibroma i preraslih papaka. Dakle, kod težih bolesti papaka dolazilo je do smanjivanja sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava.

Unos proteina u peripartalnom periodu, putem hrane, mora biti povećan jer nedostatak proteina smanjuje količinu proizvedenog mleka a može uticati i na proteinski sastav mleka (smanjenje sadržaja proteina). U perifernioj muskulaturi, koži i visceralnim organima dolazi do povećane mobilizacije glukoneoplastičnih aminokiselina i njihovog iskorišćavanja u jetri (Đoković, 2010). Sadržaj proteina je delimično uslovljen i količinom mleka (Waldner i sar., 2007). Visok sadržaj proteina mleka nastaje u slučaju ishrane bogate proteinima i energijom, a ovakva ishrana predstavlja rizik za nastajanje hromosti izazvane laminitisom (Menson i Leaver, 1988). Ako je ishrana nedovoljna i nedostaju proteini i energija iz hrane, biće i manji sadržaj proteina. Čak 16% krava, sa suviše niskim sadržajem proteina mleka, mogu da boluju od ketoze ili sindroma lipidne mobilizacije, što je povezano sa laminitisom (Muling i Greenough, 2006). Što je izraženiji negativan energetski bilans, manja je koncentracija proteina u mleku (De Vries i sar., 2000). Smanjenje prinosa mleka praćeno je povećanjem sadržaja masti i proteina (Kolb, 1987). Kao što je već pomenuto, procenat masti i proteina sa povećanjem proizvodnje obično opada (Waldner i sar., 2002).

Uticaj svakog od parametara šepavosti bio je najmanje jednom u tri perioda ispitivanja statistički značajan (osim intenziteta šepavosti koji je imao nivo tendencije ka uticaju $P < 0,1$), postojale su i značajne razlike u prosečnom sadržaju proteina po grupama ispitivanih krava, kao i značajne razlike u sadržaju proteina u okviru grupe. Svi utvrđeni rezultati ispitivanja ukazuju da šepavost ima uticaj na sadržaj proteina u mleku. Ovi aspekti našeg istraživanja nisu do sada opisivani u dostupnim literaturnim podacima, i naredna ispitivanja, koja budu usmerena na ovaj problem, mogu doneti više saznanja o promeni sadržaja proteina u mleku krava kod kojih je izražena hromost i prisutno neko oboljenje papaka.

6.9.3. Laktoza

Utvrđene srednje vrednosti sadržaja laktoze ispitivanih krava bile su u donjim fiziološkim granicama, između 3,89% i 4,61%, u odnosu na vrednosti koje navodi u svojoj publikaciji Đorđević (1987). Značajno je manji sadržaj laktoze kod krava kod kojih je korekcija vršena u poslednjoj trećini laktacije, i to 14 dana po obradi, u odnosu na prvu i drugu grupu krava. Posle korekcije papaka značajno raste sadržaj laktoze u mleku u prvoj i drugoj grupi, dok u trećoj grupi nisu utvrđene značajne promene u koncentraciji. U istraživanjima nije utvrđena statistički značajna korelacija između parametara šepavosti i sadržaja laktoze u mleku ($P > 0,05$). Pri zapaljenskom procesu, smanjeno je zahvatanje glukoze iz krvi, što ima za posledicu smanjenje sinteze laktoze. Smanjenje količine laktoze u citosolu dovodi do promene osmotskog pritiska na ćelijskoj membrani, što ima za posledicu prelazak jona iz krvi u mleko. Pošto je laktoza osmotski aktivna komponenta mleka kod zdravih četvrti vimen, njena niska koncentracija, kao i smanjena sinteza, može biti kompenzovana jedino uplivom elektrolita krvi. Prilikom zapaljenskih procesa izluči se manje laktoze, ali i manje vode ulazi u ćelije, da bi se održala osmotska ravnoteža, što za posledicu ima smanjenu količinu izlučenog mleka (Bruckmaier i sar., 2004).

Intenzitet šepavosti imao je tendenciju da utiče na sadržaj laktoze u mleku samo u danu korekcije papaka, dok taj uticaj nije bio značajan sedam i četrnaest dana posle korekcije papaka. Nije bilo statistički značajnog uticaja broja obolelih nogu i vrste

dijagnostikovane bolesti na sadržaj laktoze, u mleku ispitivanih krava, ni u jednom ispitivanom periodu. Veoma značajan uticaj je ispoljio parametar vreme korekcije papaka na sadržaj laktoze u mleku ispitivanih krava 14 dana posle korekcije papaka, dok na dan obrade i sedam dana posle toga nije statistički utvrđena značajnost. Treća grupa krava imala je u sva tri ispitivana perioda veći sadržaj laktoze, a u razmatranju o količini mleka već smo istakli da je ova grupa imala najmanji pad proizvodnje u poslednjoj trećini laktacije.

6.9.4. Suva materija

Nije bilo statistički značajnih razlika u sadržaju suve materije bez masti, u tri perioda ispitivanja, za tri grupe ispitivanih krava. Korelacija ispitivanih parametara šepavosti i sadržaja suve materije u mleku nije bila statistički značajna. Utvrđene vrednosti sadržaja suve materije bez masti u mleku bile su u fiziološkim granicama, koje se navode u publikaciji Đorđevića (1987), od 7,09% do 8,27%.

U zavisnosti od intenziteta šepavosti utvrđene su značajne razlike srednjih vrednosti suve materije u sva tri perioda ispitivanja. U danu korekcije značajno je bio veći sadržaj suve materije u grupi krava sa intenzitetom šepavosti 2 (jasno izražena šepavost), 8,27%, a ova grupa krava je imala i najveće vrednosti 7 i 14 dana po korekciji (8,03% i 8,09%). Krave koje nisu šepale imale su najmanji sadržaj suve materije u toku ispitivanja. Uticaj intenziteta šepavosti na sadržaj suve materije bez masti pokazao se statistički značajnim i vrlo značajnim u sva tri perioda ispitivanja ($P < 0,05$, za $F = 3,65$; $P < 0,01$, za $F = 5,93$; $P < 0,01$, za $F = 5,12$). Što je veći intenzitet šepavosti, bilo je više suve materije u mleku. Povećanje sadržaja suve materije u mleku nastaje onda kad je smanjena količina proizvedenog mleka. Svi faktori koji dovode do smanjene proizvodnje mleka utiču i na povećanje sadržaja suve materije u mleku. Izraženije hramanje krava smanjuje njihovo kretanje, utiče negativno na ishranu i dovodi do negativnog energetskeg bilansa. Pošto hromost znači i prisustvo bola i otežanog i produženog leganja i dužeg ležanja krava, odnosno stresne faktore za jedan organizam, dolazi do manje proizvodnje mleka, a manja količina mleka omogućava veći procenat suve materije. Intenzitet šepavosti pokazao je značajan uticaj na suhu materiju mleka, tako da su krave sa većim skorom šepavosti imale

veći procenat suve materije u mleku. To potvrđuje i već pomenuti rezultat ispitivanja da je skor šepavosti u negativnoj korelaciji sa količinom proizvedenog mleka.

Utvrđene su značajne razlike u sadržaju suve materije u odnosu na broj obolelih nogu 14 dana posle korekcije papaka. Krave bez obolelih nogu, kao i sa jednom obolelom nogom, imale su značajno manje suve materije u mleku (7,36% i 7,74%) u odnosu na krave sa tri i četiri obolele noge (8,34% i 8,05%). Broj obolelih nogu, po prikazanim rezultatima, nije uticao na SMBM u danu korekcije i 7 dana posle korekcije, ali je značajno uticao na ovu komponentu mleka 14 dana po obradi ($P < 0,05$, za $F = 3,46$). Kada je veći broj nogu zahvaćen bolešću, veći je i procenat suve materije u mleku. Ovde se podrazumeva kao razlog manja količina mleka kod krava kojima je veći broj nogu oboleo. Količina masti, proteina, ukupne i suve materije bez masti su u visokoj i pozitivnoj korelaciji sa proizvodnjom mleka, ali procenat ovog parametra obično opada sa povećanjem proizvodnje (Waldner i sar., 2007).

Značajne razlike između srednjih vrednosti sadržaja suve materije u mleku ispitivanih krava u odnosu na vrstu bolesti su utvrđene sedam i četrnaest dana po korekciji papaka ($P < 0,05$). Krave sa laminitisom i digitalnim dermatitisom imale su značajno manje suve materije u mleku (7,82 i 7,88% sedam dana po korekciji i 7,84 i 8,05% četrnaest dana po korekciji) u odnosu na krave sa preraslim papcima (7,34% sedam, i 7,36% četrnaest dana po korekciji). Vrsta bolesti ima značajan uticaj na suvu materiju mleka sedam dana ($P < 0,05$, $F = 2,49$) i 14 dana po korekciji papaka ($P < 0,05$, $F = 2,49$), a pokazuje tendenciju uticaja na dan obrade. Krave sa dijagnozom čira, laminitisa i digitalnog dermatitisa imaju veći procenat suve materije u mleku u svim ispitivanim danima. Razlog tome je to što ove bolesti izazivaju težu kliničku sliku i veća oštećenja papaka, pa je produkcija mleka kod obolelih krava smanjena.

Između srednjih vrednosti sadržaja suve materije u mleku ispitivanih krava, u odnosu na vreme korekcije papaka u laktaciji, utvrđene su značajne razlike ($P < 0,05$). Krave kojima su bolesti dijagnostikovane u poslednjoj trećini laktacije i kojima je korekcija ređena u tom terminu, na dan korekcije papaka imale su značajno više suve materije u mleku (8,03%).

Uticaj vremena korekcije papaka na sadržaj suve materije utvrđen je u značajnoj meri u danu korekcije papaka što se može videti iz rezultata analize varijanse ($P < 0,05$, $F = 2,09$).

6.10. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na broj somatskih ćelija u mleku

U ovoj disertaciji ispitivanja BSC u mleku vršena su na dan korekcije papaka, sedam i četrnaest dana posle korekcije. Srednje vrednosti BSC u 1 ml mleka u tri ispitivana perioda imale su sledeće rezultate: na dan korekcije 180 399, sedam dana posle korekcije 87 071 i 14 dana posle korekcije 162 049. Ove vrednosti za BSC su uglavnom u okviru fizioloških vrednosti koje navode Dohoo i sar (1980), Hristov (2002) i O'Brien i sar. (2009). Karakteristična je bila velika standardna devijacija koja je iznosila od 78 749 somatskih ćelija u 1 ml sedmog dana po korekciji, do 203 624 ćelija u 1 ml (CV 125,65%), 14 dana posle korekcije papaka.

Analizom varijanse potvrđena je značajnost razlika u BSC između dobijenih vrednosti u tri ispitivana vremenska perioda ($P < 0,01$, za $F = 5,19$). Testovi homogenosti potvrdili su homogenost grupa. Značajne razlike u BSC bile su između vrednosti na dan korekcije papaka i sedam dana kasnije, kao i između vrednosti sedmog i četrnaestog dana. Prosečan broj somatskih ćelija je bio je značajno manji sedam dana po korekciji papaka, da bi kasnije opet porastao. Ovakvi rezultati bi mogli biti indikacija za tvrdnju da se povoljno delovanje korekcije papaka odražava i na smanjenje broja somatskih ćelija u mleku. Za određenije konstatacije i sigurnije zaključke trebalo bi izvršiti dodatna i mnogo šira ispitivanja.

6.11. Uticaj ispitivanih parametara šepavosti na konduktivnost (električnu provodljivost) i tok mleka pri muži

Parametri šepavosti nisu imali statistički značajan uticaj na konduktivnost mleka (električnu provodljivost), kao i na tok mleka pri muži. Specifična električna provodljivost (konduktivnost) predstavlja meru sposobnosti materijala da provodi električnu struju. Ova

sposobnost mleka u direktnoj je vezi sa prisustvom jona u mleku, odnosno njihovom koncentracijom i temperaturom mleka. Mleko sadrži različite jone koji omogućavaju provođenje elektriciteta. Povezanost konduktivnosti mleka sa vrstom bolesti i vremenom obrade papaka može se objasniti uticajem ova dva parametra na sastav mleka, odnosno na sastojke mleka koji menjaju njegovu električnu provodljivost, prvenstveno masti, jer na provodljivost mleka, pored ostalih faktora, utiče i nivo sadržaja mlečne masti (Radivojević i sar., 2004).

6.12. Uticaj sezone u kojoj se vrši korekcija papaka na osobine mlečnosti

Rezultati ispitivanja uticaja sezone, u kojoj je vršena korekcija papaka, na osobine mlečnosti nisu pokazali značajnost uticaja sezone kod krava kontrolne i ispitivane grupe. Takođe ne postoji signifikantna razlika u količini mleka krava kontrolne i ogledne grupe u dve ispitivane sezone. Nije uočena signifikantna razlika u sadržaju mlečne masti između sezona. Sezona obrade papaka nije značajno uticala na sadržaj proteina i sadržaj laktoze u mleku, kako kod kontrolne, tako i kod ispitivane grupe krava. Sezona u ovom ispitivanju nije imala uticaja na konduktivnost mleka pri muži u okviru grupa, i nije bilo značajne razlike u konduktivnosti između ogledne i kontrolne grupe krava.

Broj obolelih krava od laminitisa u prvoj i drugoj sezoni nije se signifikantno razlikovao. Broj krava sa digitalnim dermatitisom značajno je bio veći u zimskoj sezoni, na nivou statističke značajnosti od $P < 0,05$, što se slaže sa literaturnim podacima (Kos, 2003).

Postoji statistički značajna razlika u vrednostima za $R_{3:1}$ koeficijent u okviru kontrolne grupe, između prve i druge sezone, u poslednjoj trećini laktacije. U našim ispitivanjima nije bilo značajnih razlika u perzistenciji laktacije ispitivanih grupa krava.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ispitivanja uticaja šepavosti na osobine mlečnosti krava simentalске rase, mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Broj obolelih krava u prvih 100 dana laktacije bio je veći u odnosu na druga dva ispitivana perioda. U prvoj grupi (bolest dijagnostikovana u prvih sto dana u laktaciji) bilo je 42 grla, u drugoj grupi (bolest dijagnostikovana od 101. do 200. dana u laktaciji) 37 i u trećoj grupi (bolest dijagnostikovana od 201. do 305. dana u laktaciji) 34 grla.
2. Rezultati ispitivanja pokazali su da je u tri ispitivana perioda laktacije došlo do ispoljavanja svih oblika šepavosti. U prvoj grupi bilo je značajno više krava ($P<0,05$) bez izražene šepavosti (18 krava). Najviše krava sa najtežim oblikom šepavosti bilo je u prvoj grupi ali nije utvrđena statistička značajnost. U trećoj grupi bilo je značajno više krava ($P<0,05$) sa jasno izraženom šepavošću (13 krava) i značajno manje (tri krave) bez šepavosti ($P<0,05$).
3. U prvoj trećini laktacije bilo je značajno više krava sa jednom i dve obolele noge ($P<0,05$), a u poslednjoj trećini laktacije bilo je statistički značajno više krava sa tri i četiri obolele noge ($P<0,05$).
4. U ovom istraživanju dijagnostikovane su sledeće bolesti papaka: čir papka, laminitis, digitalni dermatitis, fibrom, kao i prerasli papci. U odnosu na druge dve ispitivane grupe krava, u prvoj grupi krava bilo je statistički značajno više ($P<0,05$) dijagnostikovanih krava sa čirom papka (10 krava) i fibroma (7 krava), a značajno manje ($P<0,05$) krava sa laminitisom (četiri) i digitalnim dermatitisom (osam). U poslednjoj trećini laktacije bilo je značajno manje ($P<0,05$) krava sa čirom papka (četiri), a značajno više ($P<0,05$) sa digitalnim dermatitisom (sedamnaest). Može se zaključiti da su se u početnoj fazi u odnosu na druge faze laktacije u značajno većem broju javljali teži oblici promena na papcima, kao što su čir papka i fibrom.

5. Rezultati ispitivanja međusobne povezanosti parametara šepavosti ukazuju da su svi korelativni odnosi ispitivanih parametara šepavosti statistički značajni i vrlo značajni. Intenzitet šepavosti je u vrlo značajnoj ($r=0,4776$, $P<0,01$) pozitivnoj povezanosti, srednje jačine, sa brojem obolelih nogu, dok je sa vrstom bolesti u vrlo značajnoj ($r=-0,4926$, $P<0,01$) negativnoj povezanosti, srednje jačine. Sa vremenom korekcije papaka intenzitet šepavosti je u statistički značajnoj pozitivnoj korelaciji ($r=0,2136$, $P<0,05$). Broj obolelih nogu je u vrlo značajnoj ($r=-0,6919$, $P<0,01$) i jakoj negativnoj korelaciji sa vrstom bolesti, dok je sa vremenom korekcije papaka i intenzitetom šepavosti u statistički vrlo značajnoj ($r=0,4043$, $r=0,4776$, $P<0,01$), pozitivnoj i srednje jakoj korelaciji. Vrsta bolesti je u statistički značajnoj ($r=-0,2701$, $P<0,05$) negativnoj korelaciji sa vremenom korekcije papaka.

6. Uticaj broja obolelih nogu na intenzitet šepavosti je pokazao visoku statističku značajnost ($P<0,01$, za $F=21,74$), pa se može zaključiti da sa povećanjem broja obolelih nogu dolazi do povećanja intenziteta šepavosti. Intenzitet šepavosti životinje je u vrlo značajnoj meri zavisio od vrste bolesti papaka ($P<0,01$, $F=33,05$).

7. Sve tri laktacione krive, za tri grupe ispitivanih krava, razlikovale su se međusobno, kao i od standardne laktacione krive. Laktaciona kriva treće grupe krava imala je najveće odstupanje od standardne krive laktacije. Razlike u količini proizvedenog mleka između tri ispitivane grupe krava, u prvoj trećini laktacije, pokazuju da češće, ranije i sa težom kliničkom slikom oboljevaju krave koje daju više mleka, odnosno da se kod krava sa većom proizvodnjom teže bolesti papaka javljaju u prvoj trećini laktacije.

8. Rezultati istraživanja ukazuju da je količina mleka bila u statistički značajnoj korelaciji sa brojem obolelih nogu, i to negativnoj i slaboj ($P<0,05$ za $r = -0,2192$ i $r = -0,1893$) i statistički vrlo značajnoj ($P<0,01$ za $r = -0,2795$ i $r = -0,3318$), negativnoj i slaboj, sa vremenom korekcije papaka, a sve to u nedelji izvršene korekcije papaka i tri nedelje posle korekcije. Nije utvrđena statistički značajna povezanost količine mleka u standardnoj

laktaciji i ispitivanih parametara šepavosti. Takođe, nije utvrđena statistički značajna povezanost između ispitivanih parametara šepavosti i proizvodnje mleka u svim ispitivanim periodima laktacije.

9. Nisu utvrđene značajne razlike u prosečnim vrednostima količine mleka između kontrolne i ispitivane grupe krava ni u jednom periodu laktacije. Nije bilo statistički značajnih razlika u prosečnim vrednostima količine mleka između kontrolnih i ispitivanih grupa krava ni u jednom ispitivanom periodu laktacije. Međutim, iz rezultata ispitivanja se može uočiti da je prosečna količina mleka, u prvoj trećini standardne laktacije, po kravi, bila za 324 kg veća u kontrolnoj grupi u odnosu na ispitivanu grupu. U drugoj trećini standardne laktacije prosečna količina mleka bila je veća za 251 kg, a u poslednjoj trećini za 26 kg veća u kontrolnoj grupi u odnosu na ispitivanu grupu krava.

10. Najveću prosečnu dnevnu proizvodnju mleka, u odnosu na intenzitet šepavosti, ostvarile su krave koje nisu šepale. Primenom analize varijanse i LSD-testa utvrđeno je da nema značajnih razlika u količini mleka po kravi, u odnosu na intenzitet šepavosti. Utvrđene srednje vrednosti količine mleka, u zavisnosti od broja obolelih nogu, bile su najveće u grupi krava bez obolelih nogu (21,72, 21,48 i 21,52 kg) statistički bez značajnih razlika između njih. Najveća prosečna dnevna količina mleka, tri nedelje pre korekcije, u nedelji korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka, utvrđena je kod krava prve grupe (21,43, 21,95 i 22,03 kg), a najmanja kod krava treće grupe (19,57, 18,45 i 17,80), ali se te vrednosti nisu statistički značajno razlikovale. Nije utvrđen značajan uticaj intenziteta šepavosti, broja obolelih nogu, vrste bolesti papaka i vremena dijagnostikovanja bolesti u laktaciji (vremena korekcije papaka) tri nedelje pre korekcije, u danu korekcije i tri nedelje posle korekcije papaka.

11. Na osnovu rezultata ispitivanja srednjih vrednosti količine mleka po kravi, po laktacionim periodima, u zavisnosti od intenziteta šepavosti, utvrđena je najveća količina mleka kod krava sa najvećim intenzitetom šepavosti (ocena 3) u sva tri ispitivana laktaciona perioda (do 100 dana 2299 kg, do 200 dana 4466 kg i do 305 dana 6225 kg).

Uticaj intenziteta šepavosti na količinu mleka ispitivanih krava bio je statistički značajan ($P < 0,05$) samo u prvoj trećini laktacije.

Rezultati ispitivanja ukazuju da su najmanju prosečnu količinu mleka, u sva tri perioda laktacije, imale krave sa jednom obolelom nogom i krave sa tri obolele noge (u 100 dana 1950 i 1957 kg, u 200 dana 3889 i 3926 kg i u 305 dana 5612 i 5585 kg). Nisu utvrđene značajne razlike u količini proizvedenog mleka između ispitivanih grupa u zavisnosti od broja obolelih nogu. Nije utvrđen statistički značajan uticaj broja obolelih nogu na količinu mleka ispitivanih grla po laktacionim periodima ($P > 0,05$, $F = 1,82$, $F = 0,99$ i $F = 0,99$, redom).

U standardnoj laktaciji najmanja količina mleka utvrđena je kod krava sa dijagnostikovanom fibromom (5445 kg) a zatim kod krava sa čirom papka (5634 kg). Nisu utvrđene statistički značajne razlike u proizvodnji mleka na nivou standardne laktacije u zavisnosti od vrste bolesti između ispitivanih grupa krava. Takođe, nije utvrđen statistički značajan uticaj vrste bolesti papaka na količinu mleka ispitivanih grla po laktacionim periodima ($P > 0,05$, $F = 2,22$, $F = 0,94$ i $F = 1,02$, redom).

Utvrđen je značajan uticaj vremena dijagnostikovanja bolesti na proizvodnju mleka u prvih sto dana laktacije ($P < 0,05$ za $F = 2,16$). U prvih 100 dana u muži značajno manju proizvodnju mleka imale su krave koje su obolele tek u poslednjoj fazi laktacije. Međutim, na nivou standardne laktacije od 305 dana, ove krave imaju najveću proizvodnju mleka (5988 kg).

12. Na nivou standardne laktacije, u ovim ispitivanjima, najmanja prosečna količina mleka (5615 kg po grlu) utvrđena je kod krava sa intenzitetom šepavosti 1 (malo uočljiva šepavost). Najveća proizvodnja mleka (6225 kg po grlu) utvrđena je kod krava sa ocenom šepavosti 3 (teški oblik šepavosti). Nisu utvrđene značajne razlike u količini mleka između ispitivanih grupa na nivou standardne laktacije, odnosno intenzitet šepavosti nije statistički značajno uticao na količinu mleka u standardnoj laktaciji ($P > 0,05$, $F = 1,06$).

Nisu utvrđene značajne razlike u prosečnoj proizvodnji mleka između grupa koje su formirane u odnosu na broj obolelih nogu. Broj obolelih nogu takođe nije imao statistički značajan uticaj na količinu mleka u standardnoj laktaciji ($P > 0,05$, za $F = 1,00$).

Krave kod kojih je dijagnostikovana bolest u prvih 100 dana laktacije imale su manju prosečnu količinu mleka (5 681 kg po grlu) u toku standardne laktacije od druge dve grupe krava. Najveću količinu mleka proizvele su krave kod kojih je bolest dijagnostikovana u poslednjoj trećini laktacije (5 988 kg prosečno po grlu). U ispitivanjima je utvrđeno da nije bilo statistički značajnog uticaja vremena korekcije papaka na količinu proizvedenog mleka u standardnoj laktaciji ($P>0,05$, $F=1,97$).

13. Nisu utvrđene statistički značajne korelacije između četiri ispitivana parametra šepavosti sa sadržajem mlečne masti, laktoze i suve materije ($P>0,05$) u danu korekcije papaka. Utvrđena je povezanost sadržaja proteina sa svim ispitivanim parametrima šepavosti, i to značajno ($r=-0,2216$, $P<0,05$) sa intenzitetom šepavosti i vrlo značajno ($P<0,01$, $r=-0,3092$, $r=0,2493$, $r=-0,2856$) sa brojem obolelih nogu, vrstom bolesti i vremenom korekcije papaka. Sadržaj proteina u mleku ispitivanih krava bio je u negativnoj i slaboj korelaciji sa intenzitetom šepavosti i vremenom obrade papaka, srednje jakoj korelaciji sa brojem obolelih nogu, a u pozitivnoj slaboj korelaciji sa vrstom bolesti.

14. Utvrđena je značajna razlika između srednjih vrednosti sadržaja mlečne masti u trećoj grupi krava, između vrednosti na dan korekcije papaka (3,79%) i 14 dana posle korekcije (4,02%). Takođe je utvrđena i statistički značajna razlika u srednjim vrednostima sadržaja mlečne masti 14 dana po korekciji papaka, između krava prve (3,81%) i treće grupe (4,02%).

Nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju masti u mleku krava, u odnosu na intenzitet šepavosti, broj obolelih nogu i vremenu dijagnostikovanja bolesti ($P>0,05$). Nije utvrđen značajan uticaj intenziteta šepavosti, broja obolelih nogu i vremena dijagnostikovanja bolesti na količinu mleka ispitivanih grla u periodu od tri nedelje pre do tri nedelje posle korekcije papaka ($P>0,05$). Značajno su se razlikovale ($P<0,05$) u sadržaju mlečne masti krave sa laminitisom sedam dana po korekciji papaka, odnosno vrsta bolesti papaka značajno je uticala na sadržaj mlečne masti sedam dana posle korekcije papaka ($P<0,05$, za $F=2,66$).

15. Iz rezultata ispitivanja može se uočiti da su razlike između srednjih vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava bile značajne ($P < 0,05$) u danu korekcije papaka, između druge i treće grupe (4,11 i 3,75%). Sedam dana po korekciji treća grupa se značajno razlikovala ($P < 0,05$) od prve i druge grupe krava (3,68% u odnosu na 4,04 i 4,05%). Četrnaest dana posle korekcije papaka druga grupa je imala značajno veće vrednosti sadržaja proteina ($P < 0,05$) u odnosu na prvu i treću grupu krava (4,12% u odnosu na 3,70% i 3,79%). Statistički značajne razlike ustanovljene su u okviru prve grupe krava između utvrđenih vrednosti sadržaja proteina sedam i četrnaest dana posle korekcije papaka. Nakon izvršene korekcije papaka kod prve grupe ispitivanih krava sadržaj proteina se povećao posle sedam dana, a posle 14 dana utvrđen je značajan pad ovog parametra.

Nisu utvrđene statistički značajne razlike u sadržaju proteina između grupa, u zavisnosti od intenziteta šepavosti, odnosno intenzitet šepavosti nije značajno uticao na sadržaj proteina u mleku.

Utvrđena je značajna razlika između srednjih vrednosti sadržaja proteina u odnosu na broj obolelih nogu na dan dijagnostikovanja bolesti i korekcije papaka ($P < 0,05$, za $F = 3,42$).

Značajne razlike u sadržaju proteina utvrđene su četrnaest dana posle korekcije papaka kod krava sa fibromom (4,39%) u odnosu na krave sa čirom papka (3,96%), laminitisom (3,95%) i digitalnim dermatitisom (3,95%), odnosno vrsta bolesti značajno je uticala na sadržaj proteina u mleku u toku perioda ispitivanja ($P < 0,05$, za $F = 2,69$).

Statistička značajnost razlika između srednjih vrednosti sadržaja proteina, u odnosu na vreme korekcije, utvrđena je četrnaest dana posle korekcije papaka. Krave kod kojih je bolest dijagnostikovana u poslednjoj fazi laktacije imale su značajno manje proteina ($P < 0,05$) u odnosu na prvu i drugu grupu (3,85% u odnosu na 4,10 i 4,12%; $P < 0,05$, za $F = 1,93$).

16. Kod krava prve grupe, 14 dana posle korekcije papaka, utvrđen je značajno veći sadržaj laktoze (4,47%) u odnosu na nulti (4,21%) i sedmi dan (4,18%) ($P < 0,05$). U drugoj grupi su, takođe, vrednosti četrnaest dana po korekciji bile značajno veće ($P < 0,05$).

Četrnaest dana posle korekcije u trećoj grupi krava (4,10%) utvrđeno je vrlo značajno manje sadržaja laktoze ($P<0,01$) u odnosu na druge dve ispitivane grupe.

Podaci istraživanja ukazuju da nisu utvrđene statistički značajne razlike između srednjih vrednosti sadržaja laktoze kod krava sa različitim intenzitetom šepavosti. Intenzitet šepavosti nije statistički značajno uticao na sadržaj laktoze u mleku. Takođe, nije bilo statistički značajnih razlika srednjih vrednosti sadržaja laktoze u odnosu na broj obolelih nogu u sva tri perioda ispitivanja, a broj obolelih nogu nije značajno uticao na sadržaj laktoze u sva tri perioda ispitivanja ($P>0,05$, za $F=0,88$, $F=0,89$ i $F=0,90$, redom).

Nisu utvrđene značajne razlike u sadržaju laktoze kod krava sa različitim dijagnozama u danu korekcije papaka, sedam i četrnaest dana posle korekcije, odnosno vrsta bolesti nije statistički značajno uticala na sadržaj laktoze u mleku ispitivanih krava ni u jednom ispitivanom periodu ($P>0,05$, za $F=1,30$, $F=0,71$ i $F=1,30$, redom).

U odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji utvrđene su razlike u sadržaju laktoze četrnaest dana posle korekcije papaka. Značajno su se razlikovale u sadržaju laktoze prva (4,47%) i treća grupa (4,58%) ispitivanih krava ($P<0,01$, za $F=2,69$).

17. Nije bilo statistički značajnih razlika u prosečnom sadržaju suve materije u mleku u sva tri perioda ispitivanja za sve tri laktacijske grupe ispitivanih krava ($P>0,05$).

U odnosu na intenzitet šepavosti utvrđene su značajne razlike između srednjih vrednosti sadržaja suve materije bez masti u sva tri perioda ispitivanja. Najmanje vrednosti sadržaja suve materije utvrđene su kod krava bez izražene šepavosti (7,60, 7,28 i 7,38%). Intenzitet šepavosti značajno je uticao na sadržaj suve materije u mleku na dan korekcije papaka ($P<0,05$, za $F=3,65$), veoma značajno sedam dana posle korekcije ($P<0,01$, za $F=5,93$), kao i četrnaest dana posle korekcije papaka ($P<0,01$, za $F=5,12$).

U odnosu na broj obolelih nogu, utvrđene su značajne razlike u sadržaju suve materije četrnaest dana posle korekcije papaka ($P<0,05$). Primenom LSD-testa utvrđeno je da su krave bez obolelih nogu (7,36%), kao i sa jednom obolelom nogom (7,74%), imale značajno manje suve materije u mleku od krava sa tri (8,34%) i četiri obolele noge (8,05%), odnosno broj obolelih nogu statistički je značajno uticao na sadržaj suve materije u mleku, u toku perioda ispitivanja ($P<0,05$, za $F=3,46$).

Sedam dana posle korekcije papaka utvrđene su značajne razlike ($P>0,05$) koje su se manifestovale u manjem sadržaju suve materije mleka krava sa preraslim papcima (7,34%) u odnosu na krave sa laminitisom (7,82%) i digitalnim dermatitisom (7,88%). Četrnaest dana posle korekcije papaka sadržaj suve materije je bio značajno manji ($P<0,05$) kod krava sa preraslim papcima (7,36%) u odnosu na krave sa laminitisom (7,84%) i digitalnim dermatitisom (8,05%). Na osnovu iznetog može se zaključiti da je vrsta bolesti značajno uticala na sadržaj suve materije u mleku sedam i četrnaest dana po korekciji papaka ($P<0,05$, za $F=2,49$ i $P<0,05$, za $F=3,10$).

U grupi krava kod kojih je bolest ustanovljena u poslednjoj fazi laktacije utvrđen je značajno veći sadržaj ($P<0,05$) suve materije u mleku u danu vršenja korekcije papaka (8,03%). Vreme dijagnostikovanja bolesti značajno je uticalo na sadržaj suve materije u mleku u danu korekcije, a sedam i četrnaest dana po korekciji papaka nije utvrđen značajan uticaj.

18. Utvrđena je statistički vrlo značajna razlika ($P<0,01$) u vrednostima BSC na dan korekcije papaka (180 399 ćel/ml) i sedam dana posle korekcije (87 071 ćel/ml), kao i značajna razlika ($P<0,05$) između BSC sedam i četrnaest dana (162 049 ćel/ml) posle korekcije papaka. Broj somatskih ćelija u mleku značajno se smanjio nedelju dana posle tretmana papaka, da bi se četrnaest dana posle korekcije papaka, značajno povećao ($P<0,05$).

19. Nije utvrđena statistički značajna razlika u vrednostima električne provodljivosti i toka mleka ni u jednom ispitivanom periodu. Nije bilo statistički značajnog uticaja korekcije papaka na konduktivnost i tok mleka mleka ni u jednoj grupi ispitivanih grla. Takođe, ispitivani parametri šepavosti nisu značajno uticali na konduktivnost i tok mleka ispitivanih krava.

20. Rezultati ispitivanja pokazuju da nije bilo značajnog uticaja sezone u kojoj je vršena korekcija papaka na količinu i sadržaj ispitivanih sastojaka mleka kod krava kontrolnih i ispitivanih grupa.

Broj krava sa digitalnim dermatitisom bio je značajno veći u zimskoj sezoni na nivou statističke značajnosti od $P < 0,05$.

U ovim ispitivanjima nije bilo značajnih razlika u perzistenciji laktacije ispitivanih grupa krava.

Imajući u vidu celokupno istraživanje, može se izvesti opšti zaključak:

- a) U sva tri ispitivana perioda laktacije ispoljili su se svi oblici šepavosti. Bolesti papaka koje su duže trajale povećavale su intenzitet šepavosti i razvojem uticale da se obolele krave sve teže kreću. Korelacije između ispitivanih parametara šepavosti bile su statistički značajne i vrlo značajne. Kod krava sa većom proizvodnjom mleka utvrđeni su teži oblici bolesti papaka u prvoj trećini laktacije. Nije utvrđena statistički značajna korelacija između količine mleka i ispitivanih parametara šepavosti u standardnoj laktaciji, kao ni po pojedinim laktacionim periodima. Nisu utvrđene statistički značajne razlike u količini mleka između kontrolnih i ispitivanih grupa krava ni u jednom ispitivanom periodu laktacije. Prosečna količina mleka, u prvoj trećini standardne laktacije, po kravi, bila je za 324 kg veća u kontrolnoj grupi u odnosu na ispitivanu grupu krava, u drugoj trećini za 251 kg, a u poslednjoj trećini za 26 kg veća u kontrolnoj grupi u odnosu na ispitivanu grupu krava. Krave kod kojih su dijagnostikovane promene na papcima u poslednjoj trećini laktacije imale su značajno manje mleka ($P < 0,05$) u prvih 100 dana u laktaciji u odnosu na krave koje su imale oboljenja papaka u prve dve trećine laktacije. Najveću količinu mleka proizvodile su krave sa najvećim intenzitetom šepavosti u sva tri ispitivana laktaciona perioda (do 100 dana 2299 kg, do 200 dana 4466 kg i do 305 dana 6225 kg). Na nivou standardne laktacije od 305 dana, najveću proizvodnju ostvarile su krave kod kojih je oboljenje papaka dijagnostikovano u poslednjoj trećini laktacije (5988 kg). Nisu utvrđeni statistički značajni uticaji parametara šepavosti na proizvodnju mleka u periodu od tri nedelje pre korekcije do tri nedelje posle korekcije papaka.

- b) Utvrđena je značajna razlika između srednjih vrednosti sadržaja mlečne masti u poslednjoj trećini laktacije ustanovljenih na dan korekcije papaka i četrnaest dana posle toga. Utvrđena je i značajna razlika u vrednostima sadržaja mlečne masti četrnaest dana posle korekcije papaka između grupa krava kojima su bolesti dijagnostikovane u prvoj i trećoj trećini laktacije. Značajno manji sadržaj masti imale su krave sa laminitisom ($P < 0,05$) sedam dana po korekciji papaka. Vrsta bolesti papaka značajno je uticala na sadržaj mlečne masti sedam dana posle korekcije papaka.
- c) Iz rezultata ispitivanja može se uočiti da su razlike između srednjih vrednosti sadržaja proteina u mleku ispitivanih krava bile značajne u danu korekcije papaka. Sedam dana po korekciji treća grupa krava se značajno razlikovala u sadržaju proteina od prve i druge grupe krava. Četrnaest dana po korekciji druga grupa je imala značajno veće vrednosti sadržaja proteina od prve i treće grupe krava. Nakon korekcije papaka kod prve grupe ispitivanih krava sadržaj proteina se povećavao posle sedam dana, da bi posle četrnaest dana bio zabeležen značajan pad.
- d) U odnosu na intenzitet šepavosti postojale su značajne razlike između srednjih vrednosti sadržaja suve materije bez masti u sva tri perioda ispitivanja. Primenom LSD-testa utvrđeno je da su krave bez obolelih nogu, kao i sa jednom obolelom nogom, imale značajno manje suve materije u mleku od krava sa tri i četiri obolele noge. Postojale su značajne razlike u sadržaju suve materije krava sa preraslim papcima u odnosu na krave sa laminitisom i digitalnim dermatitisom, odnosno vrsta bolesti značajno je uticala na sadržaj suve materije u mleku.
- e) Broj somatskih ćelija u mleku značajno se smanjio sedam dana posle korekcije papaka, da bi se četrnaest dana posle korekcije papaka značajno povećao.

- f) Nisu utvrđene statistički značajne razlike u vrednostima električne provodljivosti mleka i toka mleka ni u jednom ispitivanom periodu.
- g) Rezultati ispitivanja pokazuju da nije bilo značajnog uticaja sezone u kojoj je vršena korekcija papaka na proizvodnju mleka, kao i na sadržaj ispitivanih sastojaka mleka, kod kontrolnih i ispitivanih grupa krava.
- h) Broj krava sa digitalnim dermatitisom značajno je bio veći u zimskoj sezoni, na nivou statističke značajnosti od $P < 0,05$.
- i) U ovim ispitivanjima nije bilo značajnih razlika u perzistenciji laktacije ispitivanih grupa krava.

8. LITERATURA

Alban L. 1995. Lameness in Danish dairy cows: frequency and possible risk factors. *Prev. Vet. Med.* 22: 213-225.

Alban L., Agger F. J., Lawson G. L. 1996. Lameness in tied Danish dairy cattle: The possible influence of housing systems, management, milk yield, and prior incidents of lameness. *Prev. Vet. Med.* 29: 135-149.

Amory J. R., Barker E. Z., Wright L. S. J., Mason A., Blowey W. R., Green E. L. 2008. Associations between sole ulcer, white line disease and digital dermatitis and the milk yield of 1824 dairy cows on 30 dairy cow farms in England and Wales from February 2003-November 2004. *Prev. Vet. Med.* 83: 381-391.

Anderson L., Bergman A. 1980. Pathology of bovine laminitis especially as regards vascular lesions. *Acta Vet. Scand.* 22: 140-142.

Anon. 2001. Strategies for reducing lameness in dairy cattle Phase 1: modelling risk factors for dairy cow lameness. Report on the welfare of dairy cattle. London, FAWC PB 3426

Anon. 2012. Merck Veterinary
[http://www.merckmanuals.com/vet/musculoskeletal_system/lameness_in_cattle/disorders_of_the_interdigital_space_in_cattle.html?qt=Dermatitis digitalis cattle&alt=sh](http://www.merckmanuals.com/vet/musculoskeletal_system/lameness_in_cattle/disorders_of_the_interdigital_space_in_cattle.html?qt=Dermatitis+digitalis+cattle&alt=sh)
(pristup 2014)

Archer S. C., Green J. M., Huxley N. J. 2010. Association between milk yield and serial locomotion score assessments in UK dairy cows. *J. Dairy Sci.* 93: 4045-4053.

Babić T. 2009. Dijagnostika hromosti preživača. Klinika za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju. Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Bargai U., Levin D. 1993. Subclinical laminitis in dairy cattle in Israel. *Isr. J. Vet. Med.* 48: 168-172.

Barielle N., Faverdin P., Beaudeau F. 2000. Effects of health disorders on feed intake and milk yield of dairy cows. In Proceed-ings of the 9th Symposium of the International Society of Veterinary Epidemiology and Economics, Breckenridge, CO.

Barkema H. W., Schukken Y. H., Lam M. G., Beiboer M. L., Benedictus G., Brand A. 1998a. Management practices associated with low, medium, and high somatic cell counts in bulk milk. *J. Dairy Sci.* 81: 1917-1927.

Barkema H. W., Van Der Ploeg D.J., Schukken T. J., Lam M. G., Benedictus G., Brand A. 1999. Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 82: 1655-1663.

Barkema H. W., Van Der Ploeg J. D., Schukken Y. H., Lam T. J. G. M., Benedictus G., Brand A. 1998b. Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 82: 1655-1663.

Barkema H. W., Westrik D. J., Van Keulen S. A. K., Schukken H. Y., Brand A. 1994. The effects of lameness on reproductive performance, milk production and culling in Dutch dairy farms. *Prev. Vet. Med.* 20: 249-259.

Basset H. F., Monaghan M. L., Lenham P. 1990. Bovine digital dermatitis. *Vet. Rec.* 126: 164-165.

Bauman D. E., Currie W. B. 1980. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *J. Dairy Sci.* 63: 1514-1529.

Bauman D. E., Vernon R. G. 1993. Effects of exogenous bovine somatotropin on lactation. *Annu. Rev. Nutr.* 13: 437-461.

Belknap E. B., Christmann U., Cochran A., Belknap J. 2002. Expression of proinflammatory mediators and vasoactive substance in laminitic cattle. In: Shearer J.: Proceedings of the 12th International Symposium of lameness in Ruminants, 387.

Bergsten C. 1994. Haemorrhages of the sole horn of dairy cows as a retrospective indicator of laminitis: an epidemiological study. *Acta Vet. Scand.* 35: 55-66.

Bergsten C., Frank B. 1996. Sole haemorrhages in tied primiparous cows as an indicator of periparturient laminitis: effects of diet, flooring and season. *Acta Vet. Scand.* 37: 383-394.

Bergsten C., Herlin. 1996. Sole haemorrhages and heel horn erosion in dairy cows: the influence of housing system on their prevalence and severity. *Acta Vet. Scand.* 37: 395-408

Bergsten C., Mülling C. 2004. Some reflections on Bovine Laminitis. Aspects of clinical and fundamental research. Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija.

Berry Steven L., 2007, Locomotion scoring of dairy cattle, http://www.zinpro.com/ASPX_Main/enUS/pdf/Locomotion%20scoring%20guide.pdf
2010-05-29

Bertram J. E. A., Gosline J. M. 1987. Functional design of horse hoof keratin: the modulation of mechanical properties through hydration effects. *J. exp. Biol.* 130: 121-136.

Bicalho R. C. 2008. New Insights Into the Pathogenesis of Claw Horn Disruption. Proceedings 2011 Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers. 73rd Meeting October 18-20, 2011 Doubletree Hotel East Syracuse, New York 2011.

Bicalho R. C., Cheong H. S., Cramer G., Guard L. C. 2007. Association between a visual and an automated locomotion score in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 90: 3294-3300.

Bicalho R. C., Warnick D. L., Guard L. C., 2008. Strategies to analyze milk losses caused by diseases with potential incidence throughout the lactation: a lameness example. *J. Dairy Sci.* 91: 2653-2661.

Bielfeldt J. C., Badertscher R., Tölle K. H., Krieter J. 2004. Risk factors influencing lameness and claw disorders in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 95: 265-271.

Bigras-Poulin M., Meek A. H., Martin S. W., McMillan I. 1990. Health problems in selected Ontario Holstein cows: frequency of occurrences, time to first diagnosis and associations. *Prev. Vet. Met.* 10: 79-89.

Blowey R. W., Sharp M. W. 1988. Digital dermatitis in dairy cattle. *Vet. Rec.* 122: 505.

Blowey R.W. 1993. Cattle lameness and hoofcare: An Illustrated Guide. Ipswich, UK. Farming Press 20.

Blowey R.W. 2002a. Claw trimming - how should it be done? - a comparasion of two aproaches. Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA.

Blowey R.W. 2002b. Can We Prevent Hoof Problems. *Dairy Technology* Volume 14, page 83.

Boboš S., Vidić B. 2005. Mlečna žlezda preživara - morfologija - patologija - terapija. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad.

- Bodoh G. W., Battista J. W., Schultz H. L. 1976. Variation in somatic cell counts in Dairy Herd Improvement milk samples. *J. Dairy Sci.* 59: 1119-1123.
- Boe K.E., Faerevik G. 2003. Grouping and social preferences in calves, heifers, and cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80: 175-190.
- Boettcher P. J., Dekkers M. C. J., Warnick D. L., Wells J.S. 1998. Genetic Analysis of Clinical Lameness in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 81: 1148-1156.
- Boosman R., Nemeth F., Gruys E. 1991. Bovine laminitis: clinical aspects, pathology and pathogenesis with reference to acute equine laminitis. *Vet. Quart.*, 13: 163-171.
- Booth C. J., Warnick D. L., Gröhn T. Y., Maizon O.D., Guard L. C., Janssen D. 2004. Effect of lameness on culling in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 4115-4122.
- Booth T., Ainscow M., Black-Hawkins K., Vaughan M., Shaw L. 2000. Index for Inclusion: Developing learning and participation in schools Bristol, Centre for Studies on Inclusive Education.
- Bradley H. K., Shannon D., Neilson D. R. 1989. Subclinical laminitis in dairy heifers. *Vet.Rec.* 125: 177-179.
- Bragulla H., Reese S., Mulling C. 1994. Histochemical and immunohistochemical studies of the horn quality of equine hoof. *Anatomia Histologia Embryologia*, 19th Congress of European Association Vet. Anatomists, Ghent & Antwerp Belgium.
- Brandejsky F., Stanek C., Schuh M. 1994. The pathogenesis of subclinical laminitis in dairy cattle: studies of the hoof status, rumen status and blood coagulation factors. *Deuts. Tierarzt. Wochens.* 101: 68-71.
- Bruckmaier R. M., Ontsouka C. E., Blum J. W. 2004. Fractionized milk composition in dairy cows with subclinical mastitis. *Vet. Med. - Czech.* 49: 238-290.

Budras K. D., Geyer H., Maier J. 1998. Anatomy and structure of hoof horn. Proceedings of the 10th International symposium on lameness in ruminants. Lucerne, Switzerland 176-188.

Budras K. D., Muling C. H., Horowitz A. 1996. Thhe rate of keratinization of the wall segment of the cattle hoof and its relationship to width and structure of the zona alba (whitw line) with respect to claw disease. *Am. J. Vet. Res.* 57: 444-555.

Burvenich, Christian A. J. Guidry, Max Paape. 1995 Natural defence mechanisms of the lactating and dry mammary gland Proceedings of the 3rd International Mastitis Seminar, IDF, Ed. A. Saran and S. Soback, May 28-June 1, Tel Aviv, Israel.

ČengiĆ B., ĆutukA., Šljuka A., Halilović M. 2010. Uticaj oboljenja ekstremiteta na proizvodne i reproduktivne karakteristike muznih krava. *Veterinaria*. 59: 75-83.

Chaplin J. S., Ternentb E. H., Offer E. J., Logue N. D., Knight H. C. 2000. A Comparison of Hoof Lesions and Behaviour in Pregnant and Early Lactation Heifers at Housing. *The Veterinary J.* 159, Issue 2: 147-15.

Chesterton R. N., Pfeiffer D. U., Morris R. S., Tanner C. M. 1989. Environmental and behavioral factors affecting the prevalence of foot lameness in New Zealand dairy herds - a case control study. *New Zealand Vet. J.* 37: 135-142.

Christmann U, Belknap E. B, Lin H. C., Belknap J. K. 2002. Evalution of hemodynamics in the normal and laminitic bovine digit. In: Shearer J.: Proceedings of the 12th International Symposium of lameness in Ruminants. 165-166.

Cincović R. M. 2013. Patofiziološka procena periparalnog metaboličkog stresa kod visokoproduktivnih krava upotrebom endokrinih i metaboličkih kriterijuma. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu. 181 pp.

Clarkson M. J., Downham D. Y., Faull W. B., Hughes J. W., Manson F. J., Merritt J. B., Murray R. D., Russell W. B., Sutherst J. E., Ward W. R. 1996. Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. *Vet. Rec.* 138: 563-567.

Cobo-Abreu R., Martin S. W., Willoughby R. A., Stone J. B. 1979. The Association Between Disease, Production and Culling in a University Dairy Herd. *Canadian Veterinary J.* 191-195,

Coffey M. P., Simm G., Oldham J. D., Hill W. G., Brotherstone S. 2004. Genotype and diet effects on energy balance in the first three lactations of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 4318-4326

Collard B. L., Boettcher P. J., Dekkers J. C. M., Peticlerc D., Schaeffer L. R. 2000. Relationships between energy balance and health traits of dairy cattle in early lactation. *J. Dairy Sci.* 83: 2683-2690.

Collick D. W., Ward W. R., Dobson H. 1989. Association between types of lameness and fertility. *Vet. Rec.* 125: 103-106.

Cook N. B. 2003. Prevalence of Lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 223: 1324-1328.

Cook N. B. 2004. Proceedings of the NMC 2004 Regional Meeting, Bloomington, Minnesota, July 29-30. 2004. In The Cow Comfort Link to Milk Quality.

Cook N. B., Bennett T. B., Nordlund K. V. 2004. Effect of free stall surface on daily activity patterns in dairy cows with relevance to lameness prevalence. *J. Dairy Sci.* 87: 2912-2922.

Cook N. B., Kenneth V. N. 2007. Identifying lameness in dairy cattle Produced in consultation with the ECOA Animal Welfare Task Force.

Coulon J. B., Hoden A., Faverdin P., Journet M. 1989. Dairy, cows. In: R. Jarrige (Editor), Ruminant Nutrition: Recommended Allowances and Feed Tables. INRA, John Libbey Eurotext, Paris. 73-91.

Coulon J., Rémond B. 1991. Variations in milk output and milk protein content in response to the level of energy supply to the dairy cow. A review. *Livest. Prod. Sci.* 29: 31-47.

Coulon J.B., Lescourret F., Fonty A. 1996. Effect of foot lesions on milk production by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 79: 44-49.

De Vries M. J., Veerkamp R. F. 2000. Energy Balance of Dairy Cattle in Relation to Milk Production Variables and Fertility. *J. Dairy Sci.* 83: 62-69.

Deluyker H. A., Gay M. J., Weaver D. L., Azari S. A. 1991. Change of milk yield with clinical diseases for a high producing dairy herd. *J. Dairy Sci.* 74: 436-445.

Dembele I., Špinka M., Stehulova I., Panama J., Firla P. 2006. Factors contributing to the incidence and prevalence of lameness on Czech dairy farms. *Czech Journal of Animal Science.* 51: 102-109.

Dermirkan I, Walker R. L., Murray R. D. 1999. Serological evidence of spirochaetal infections associated with digital dermatitis in dairy cattle, *Vet. J.* 157: 69-77

Deryek H. R., Walker R. L. 1998. Papillomatous digital dermatitis (foot warts) in California dairy cattle: clinical and gross pathologic findings. *J. Vet. Diagn Invest.* 67-68.

Detilleux J. C., Grohn Y. T., Eicker S. W., Quaas R. L. 1997. Effects of left displaced abomasum on test day milk yields of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 80: 121-126.

Dippel S., Dolezal M., Brenninkmeyer C., Brinkmann J., March S., Knierim U., Winckler C. 2009. Risk factors for lameness in cubicle housed Austrian Simmental dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 90: 102-112.

Djabri B., Bareille N., Beaudeau F., Seegers H., 2002. Quarter milk somatic cell count in infected dairy cows: a meta-analysis. *Vet. Res.* 33: 335-357.

Dogan H. N., Duran A., Rollas S., Sener G., Uysal M. K., Gulen D. 2002. Synthesis of new 2, 5-disubstituted-1, 3, 4-thiadiazoles and preliminary evaluation of anticonvulsant and antimicrobial activities. *Biorg. Med. Chem.* 10: 2893-2898.

Dohoo I. R., Martin S. W. 1984. Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows V. Survivorship. *Prev. Vet. Med.* 2: 771-784.

Dohoo I. R., Martin S. W., Meek A. M., Sandals W. C. D. 1982. Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows. I. The data. *Prev. Vet. Med.* 1: 321-334.

Dohoo I. R., Meek H. A. Somatic Cell Counts in Bovine Milk. *Advances in Parasitology*, Volume 18. Edited by W.H.R. Lumsden, R. Muller and J.R. Baker. Published by Academic Press Inc. (London) Ltd., London, England. 1980. 364 pages.

Đoković R. D. 2010. Endokrini status mlečnih krava u peripartalnom periodu. Agronomski fakultet, Čačak.

Đorđević J. 1987. Mleko. Naučna knjiga. Beograd.

Đurđević R. 2001. Genetička analiza mlečnosti i reprodukcijskih svojstava krava simentalne rase. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu.

Enevoldsen C., Gröhn T. Y., Thysen I. 1991a. Sole Ulcers in Dairy Cattle: Associations with Season, Cow Characteristics, Disease, and Production. *J. Dairy Sci.* 74: 1284-1298.

Enevoldsen C., Gröhn T. Y., Thysen I. 1991b. Heel erosion and other interdigital disorders in dairy cows: associations with season, cow characteristics, disease, and production. *J. Dairy Science*. 74: 1299-1309.

Enting H., Kooij D., Dijkhuizen A. A., Huirne M. B. R., Noordhuizen-Stassen N. E. 1997. Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. *Livest. Prod. Sci.* 49: 259-267.

Espejo L. A., Endres I. M. 2007. Herd-level risk factors for lameness in high-producing holstein cows housed in freestall barns. *J. Dairy Sci.* 90: 306-314.

Espejo L. A., Endres I. M., Salfer A. J. 2006. Prevalence of lameness in high-producing holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. *J. Dairy Sci.* 89: 3052-3058.

Ettema J. F., Capion N., Hill E. A. 2007. The association of hoof lesions at claw trimming with test-day milk yield in Danish Holsteins. *Prev. Vet. Med.* 79: 224-243.

Faull W. B., Hughes J. W., Clarkson M. J., Downham D. Y., Manson F. J., Merrit J. B., Murray R. D., Russell W. B., Sutherst J. E., Ward W. R. 1996. Epidemiology of lameness in dairy cattle: the influence of cubicles and indoor and outdoors walking surfaces. *Vet Rec.* 139: 130-136.

Fisher A. D., Verkerk C. J., Morrow L. R., Matthews G. A. 2002. The effects of feed restriction and lying deprivation on pituitary-adrenal axis regulation in lactating cows. *Livest. Prod. Sci.* 73: 255-263.

Fjeldaas T., Sogstad M. A., Østerås O. 2006. Claw trimming routines in relation to claw lesions, claw shape and lameness in Norwegian dairy herds housed in tie stalls and free stalls. *Prev. Vet. Med.* 73: 255-271.

Fleischer P., Metzner M., Beyerbach M., Hoedemaker M., Klee W. 2001. The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 2025-2035.

Flower F. C, Sanderson D. J., Weary D. M. 2005. Hoof pathologies influence kinematic measures of dairy cow gait. *J. Dairy Sci.* 88: 3166-3173.

Flower F. C., Weary M. D. 2006. Effect of Hoof Pathologies on Subjective Assessments of Dairy Cow Gait. *J. Dairy Sci.* 89: 139-146.

Forslund K. B., Ljungvall O. A., Jones B. V. 2010. Low cortisol levels in blood from dairy cows with ketosis: a field study. *Acta Vet. Scand.* 51/21:1-6

Fourichon C., Seegers H., Bareille N., Beaudeau F., 1999. Effects of disease on milk production in the dairy cow: a review. *Prev. Vet. Med.* 41:1–35.

Frankena K., Van Keulen K., Noordhuizen J., Noordhuizen-Stassen E., Gundelach J., De Jong, Saedt I. 1992. A cross-sectional study of prevalence and risk factors of dermatitis interdigitalis in female dairy calves in the Netherlands. *Prev. Vet. Med.* 14: 1-12.

Fregonesi J. A, Tucker C. B, Weary D. M 2007a. Overstocking reduces lying time in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 90: 3349-3354.

Galindo F. Broom M. D. 2002. Effects of lameness of on social and individual behaviour of dairy cows. *J. Appl. Anim. Welfare Sci.* 5: 193-201.

Garbarino E. J., Hernandez A. J., Shearer K. J., Risco A. C., Thatcher W.W. 2004. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum holstein cows. *J. Dairy Sci.* 87: 4123-4131.

Glick A. Kendrick J. W. 1977. Hoof overgrowth in Holstein-Friesian dairy cattle. *J. of Hereditary.* 68: 386-90.

Goff J. P., Kehrli M. E.J r., Horst R. L. 1989. Periparturient hypocalcemia in cows: prevention using intramuscular parathyroid hormone. *J. Dairy Sci.* 72: 1182-1187

Gonzalez M., Yabuta A. K., Galindo F. 2003. Behaviour and adrenal activity of first parturition and multiparous cows under a competitive situation. *Appl .Anim. Behav. Sci.* 83: 259-266.

Green L. E., Borkert J., Monti G., Tadich N. 2010. dairy cows from seven herds in the Xth region of Chile and implications for. *Anim. Welf.* 419-427.

Green L. E., Hedges J. V., Schukken H. Y., Blowey W. R., Packington J. A. 2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85: 2250-2256.

Green L. Muelling Ch. 2005. Biotin and lameness - A Review. *Cattle Pract.* 13: 145-153.

Greenough P. 2007. Bovine Laminitis and Lameness. 1 edition. Saunders Ltd, Elsevier. 304 pp.

Greenough P. R. 1985. The subclinical laminitis syndrome. *Bov.Pract.* 20: 144-149.

Greenough P. R. 1987. Pododermatitis circumscripta (ulceration of the sole) in cattle. *Agri-Practice*; November/December: 17-22.

Greenough P. R. Gazek Z. 1986. A preliminary report on a laminitis-like condition occurring in bulls under feeding trials. Proceedings of the Vth International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit, Dublin. 63-80.

Greenough P. R., MacCallum J. F., Weaver D. A. 1981. Pages 52-53 in Lameness in Cattle. 2nd ed. John Wright & Sons, Bristol, UK.

Greenough P. R., Vermunt J. J. 1991. Evaluation of subclinical laminitis in a dairy herd and observations on associated nutritional and management factors. *Vet. Rec.* 128: 11-17.

Greenough P.R. ed. 1997. Lameness in Cattle. 3rd ed. Philadelphia. PA: W.B. Saunders.

Groehn J. A, Kaneene B. J., Foster D. 1992. Risk factors associated with lameness in lactating dairy cattle in Michigan. *Prev. Vet. Med.* 14: 77-85.

Gröhn Y. T., McDermott J. J., Schukken H. Y., Hertl A. J., Eicker W. S. 1999. Analysis of correlated continuous repeated observations: Modelling the effect of ketosis on milk yield in dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 39: 137-153.

Gröhn Y. T., Rajala-Schultz J. P., Allore G. H., DeLorenzo A. M., Hertl A. J., Galligan T. D. 2003. Optimizing replacement of dairy cows: modeling the effects of diseases. *Prev. Vet. Med.* 61: 27-43.

Grossman M., Koops W. J. 2003. Modeling extended lactation curves of dairy cattle: a biological basis for the multiphasic approach. *J. Dairy Sci.* 86(3): 988-998.

Guard C. L. 2000. Investigating herds with lameness problems. Pages 29-32 in Proceedings of Hoof Health Conference, Duluth, Minnesota. Hoof Trimmers Association, Missoula, MT.

Gutić M., Petrović M. D., Bogosavljević-Bošković S., Lalović M., Vera R.. 2002. Ispitivanje uticaja udela gena simentalske rase na proizvodne osobine krava domaće šarene rase. *Savrem. Poljopr.* 51: 93-96.

Hahn M., McDaniel B. 1986. Rates of hoof growth and wear in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 69: 2148-2156.

Harmon R. J. 1994. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, 77: 2103-2112.

Hart I. C., Bines J. A., Morant S. V., Ridley J. L. 1978. Endocrine control of energy metabolism in the cow: comparison of the level of hormones (prolactin, growth hormone, insulin and thyroxine) and metabolites in the plasma of high- and lowyielding cattle at various stages of lactation. *J Endocrinol.* 77(3): 333-345.

Hassall S. A., Ward. R. W., Murray D. R. 1993. Effects of lameness on the behaviour of cows during the summer. *Vet. Rec.* 132: 578-580.

Hedges V. J., Blowey J. R., Packington J. A., O'Callaghan J. C., Green E. L. 2001. A longitudinal field trial of the effect of biotin on lameness in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 1969-1975.

Hendry K. A. K., MacCallum A. J., Knight C. H., Wilde C. J. 1997. Laminitis in the dairy cow: a cell biological approach. *J. Dairy Sci.* 64: 475-486.

Hernandez J. A, Garbarino J. E., Shearer K. J., Risco A. C., Thatcher W. W. 2005a. Comparison of the calving-to-conception interval in dairy cows with different degrees of lameness during the prebreeding postpartum period. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227: 1284-1291.

Hernandez J. A, Garbarino J. E., Shearer K. J., Risco A. C., Thatcher W. W. 2005b. Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227: 1292-1296.

Hernandez J., Shearer K. J., Webb W. D. 2002. Effects of lameness on milk yield in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220: 640-644.

Hernandez-Mendo O., von Keyserlingk G. A. M., Veira M. D., Weary M. D. 2007. Effects of pasture on lameness in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90: 1209-1214.

Hess E. 1887. Die Fußkrankheiten des Rindes und die Anwendung der Zwangsmittel. Verlag Drell, Füßli & Cie, Zürich. 8-9.

Hess E., Wyssmann E., 1931. Klauenkrankheiten Verlag. Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien. 32-33.

Hirst W. M., Murray D. R., Ward R. W., French P. N. 2002b. A mixed-effects time-to-event analysis of the relationship between first-lactation lameness and subsequent lameness in dairy cows in the UK. *Prev. Vet. Med.* 54: 191-201.

Hirst W. M., Murray R. D., Ward W. R., French N. P. 2002a. Generalized additive models and hierarchical logistic regression of lameness in dairy cows. *Prev. Vet Med.* 55: 37-46.

Hoeben D., Burvenich C., Massart-Leën A. M., Lenjou M., Nijs G., Van Bockstaele D., Beckers J.F. 1999. In vitro effect of ketone bodies, glucocorticosteroids and bovine pregnancy-associated glycoprotein on cultures of bone marrow progenitor cells of cows and calves. *Vet Immunol Immunopathol.* 68(2-4): 229-240.

Holzhauser M., Hardenberg C., Bartels M. J. C. 2008. Herd and cow-level prevalence of sole ulcers in The Netherlands and associated-risk factors. *Prev. Vet. Med.* 85: 125-135.

Hristov S, Vučinić M, Relić R, Stanković B. 2006c. Uslovi gajenja, dobrobit i ponašanje farmskih životinja. *Biotehnologija u stočarstvu*; 22: 73-84.

Hristov S. 2002. Najznačajniji aspekti utvrđivanja broja somatskih ćelija u mleku krava. Zbornik radova jugoslovenskog mlekerskog simpozijuma Savremeni trendovi u mlekarstvu, Vrnjačka Banja, 32-38.

Hristov S., Stanković B., Todorović-Joksimović M., Mekić C., Zlatanović Z., Ostojić-Andrić D., Maksimović N. 2011. Welfare problems in dairy calves. *Biotechnology in*

Animal Husbandry 27 (4), p 1417-1424 (Publisher: Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun, ISSN 1450-9156.

Hristov S., Stanković B., Zlatanović Z., Plavšić B. 2011. The most significant predisposing factors and causes of lameness of dairy cows. Proceedings of International Scientific Symposium of Agriculture "Agrosym Jahorina 2011", 82-89. Plenary lecture.

Hristov V. S., Bešlin R.M. 1991. Stres domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet, Beograd.

Hughes J. W., Faull B. W., Cripps J. P., French P. N. 1997. Environmental control of bovine lameness. *Cattle Pract.* 5: 235-246.

Hultgren J., Manske T., Bergsten C. 2004. Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle. *Prev. Vet. Med.* 62: 233-251.

Hungerford T. G. 1990. Deficiency diseases. In Diseases of Livestock, ed. T. G. Hungerford. 1497-548. Sydney: McGraw-Hill Book Company.

Huzzey J. M., DeVries T. J. 2006. Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behaviour of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 89 (1): 126-133.

Juarez S.T., Robinson H.P., DePeters J.E., Price O.E. 2003. Impact of lameness on behavior and productivity of lactating Holstein cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 83: 1-14.

Kelton D. F., Lissemore K. D., Martin R. E., 1998. Recommendaing for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 81: 2502-2509.

Kempkens K. Boxberger J. 1987. Locomotion of cattle in loose housing systems, Cattle housing systems, lameness and behavior, Martinusnijhoff publishers.

Kempson S. A., Logue D. N. 1993. Ultrastructural observations of hoof horn from dairy cows: changes in the white line during the first lactation. *Vet Rec.* 132: 524-7 .

Kennedy B. W., 1982. Reducing fat in milk and dairy products by breeding . *J. Dairy Sci.* 65: 443-449.

Knott L., Webster A., Tarlton J. 2004. Biochemical and Biophysical changes to the connective tissues of the bovine hoof around parturition. In: 13th Int. Symp. and 5th Conf. on lameness in ruminants. Maribor, Slovenija. Proc. 88-90.

Koenig S., Sharifi A. R., Wentrot H., Landmann D., Eise M., Simianer H. 2005. Genetic parameters of claw and foot disorders estimated with logistic models. *J. Dairy Sci.* 88: 3316-3325.

Kolb E. 1987. Fisiologia Veterinaria. Editora . 4 edicao. 611 pp.

Korhonen H., Kaartinen L., 1995. Changes in the composition of milk induced by mastitis, In: The Bovine Udder and Mastitis, Finland. *Gum. Jyva. (eds.).* 76-82.

Kos J. 1998. Bolesti lokomotornog aparata mliječnih krava. U: Krsnik B.: Higijena držanja i smještaja, okoliš-zdravlje i dobrobit životinja. Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet Zagreb.

Kos J. 2003. Hromosti goveda kao uzrok smanjene proizvodnje mlijeka. Pozvano predavanje Veterinarski dani Šibenik.

Kos J. 2009. Bolesti lokomotornog sustava preživača. Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet.

Kos J., Babić T., Dražen D. 2002. Što je novo salaminitisom kod goveda. Simpozijum „Clinica veterinaria“, Neum, BiH.

Kos J., Babić T., Vnuk D., Džaja P., Smolec O. 2006. Laminitis u goveda *Hrvatski veterinarski vjesnik*. Svezak 29: 1-72. Zagreb.

Kossaibati M. A., R. J. Esslemont. 1997. The costs of production diseases in dairy herds in england. *Vet. J.* 154: 41-51.

Lacetera N., Scalia D., Bernabucci U., Ronchi B., Pirazzi D., Nardone A. 2005. Lymphocyte Functions in Overconditioned Cows Around Parturition. *J. Dairy Sci.* 88: 2010-2016.

Ladewig J., Smidt D. 1989. Behavior, episodic secretion of cortisol, and adrenocortical reactivity in bulls subjected to tethering. *Horm. Behav.* 23: 344-360.

Leach D. H. 1980. The structure and function of the equine hoof wall. PhD thesis. Department of Veterinary Anatomy, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada.

Leonard F. C., O'Connell J., O'Farrell K. 1994. Effect of different housing conditions on behaviour and foot lesions in Friesian heifers. *Vet. Rec.* 134: 490-494.

Leonard F. C., O'Connell J., O'Farrell K. 1996. Effect of overcrowding on claw health in first-calved friesian heifers. *Br. Vet. J.* 152: 459-472.

Lischer C. J, Ossent P. 2002. The suspensory structures and supportin tissues of the bovine third phalanx and their relevance in the development of sole ulcers at the typical site (Rusterholz ulcers). *Vet. Rec.* 151: 694-698.

Lischer C. J., Ossent P. 2001. Pathogenesis of Sole Lesions. Attributed to Laminitis in Cattle.

Lischer C., Ossent P. 1994. Laminitis in cattle: a literature review. *Tierarztl. Prax.* 22: 424-432.

Lischer C., Ossent P., 2000. Sole ulcer in dairy cattle—What's new about an old disease? In: Mortellaro C.M., De Vecchis L., Brizzi A. (Eds.), Proceedings of the Sixth International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit and International Conference on Bovine Lameness, September 3–7, Parma, Italy. 46–48.

Livesey C. T., Fleming L. F., 1984. Nutritional influences on laminitis, sole ulcer and bruised sole in Friesian cows. *Vet.,Rec.* 114: 510-512.

Livesey C.T., Harrington T., Johnston M. A., May A. S., Metcalf A. J. 1998. The effect of diet and housing on the development of sole haemorrhages, white line haemorrhages and heel erosions in Holstein heifers. *Anim. Sci.* 67: 9-16.

Logue D. N., Offer E. J. McGovern D. R. 2004. The bovine digital cushion—how crucial is it to contusions on the bearing surface of the claw of the cow? *Vet. J.* 167: 220-221.

Logue D.N., Offer J.E., Hyslop J.J., 1994. Relationship of diet, hoof type and locomotion score with lesions of the sole and white line in dairy cattle. *Anim. Prod.* 59: 173-181.

Lucei S., Rowlands G. J., Russel A. M. 1986a. Short-term associations between disease and milk yield of dairy cows. *Journal of Dairy Research.* 53: 7-15.

Lucei S., Rowlands G. J., Russell A. M. 1986b. The association between lameness and fertility in dairy cows. *Vet. Rec.* 118: 628-631.

Maatje K., de Mol R. M., Rossing W., 1997. Cow status monitoring (health and estrous) using detection sensors. *Computers and Electronics in Agriculture*, 16: 245-254.

Manske T., Hultgren J., Bergsten C. 2002a. The effect of claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle. *Prev. Vet. Med.* 54: 113-129.

Manske T., Hultgren J., Bergsten C. 2002b. Prevalence and interrelationships of hoof lesions and lameness in Swedish dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 54, 3: 247-263.

Manson F. J., Leaver D. J. 1988. The influence of concentrate amount on locomotion and clinical lameness in dairy cattle. *Anim. Prod.* 47: 185-190.

Manson F. J., Leaver D. J. 1989. The effect of concentrate silage ratio and of hoof trimming on lameness in dairy cattle. *Anim. Prod.*, 49: 15-22.

Martin S. W., Aziz S. A., Sandals W. C. D., Curtis R. A. 1982. The association between clinical disease, production and culling of Holstein-Friesian. *Canadian J. Anim. Sci.* 62: 259-267.

Medić D., Veselinović S., Ivančev A., Čupić Ž. 2006. Uporedna ispitivanja osobina mlečnosti simentalских krava domaće i austrijske provincijencije 1. In “Stočarstvo, veterinarstvo i agroekonomija u tranzicionim procesima” Herceg Novi.

Mee J. F., Snijders M. E. S., Dillon P. 2000. Effect of Genetic Merit for Milk Production, Dairy Cow Breed and Pre-Calving Feeding on Reproductive Physiology and Performance.

Melendez P., Bartolome J., Archbald F. L., Donovan A. 2003. The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cows. *Theriogenology*. 59: 927-937.

Metz J.H.M., Bracke M.B.M. 2003. Assessment of the impact of locomotion on animal welfare. Paper presented at the 54th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (Session 5: Locomotor Disorders in Cattle, Pigs and Poultry), Rome, Italy.

Meyer K., Hedges J., Green E., Blowey E., Packington A. 2002. Fatty acid composition of bound and unbound lipids in hoof horn from cows supplemented with biotin.

Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, USA.

Mišić-Čubrić D., 1971. Suva materija mleka – važno merilo kvaliteta. Referat sa IX seminara za mljekarsku industriju, februar 1971. Tehnološki fakultet. Zagreb.

mleku krava. Zbornik radova jugoslovenskog mlekarskog simpozijuma Savremeni

Mortensen K., Hesselholt M., 1982. Laminitis in Danish dairy cattle - an epidemiological approach. 4th Int. Symp. on Disorders of the Ruminant Digit, Paris.

Mrode R. A., Swanson T. J. G. 1996. Genetic and statistical properties of somatic cell count and its suitability as an indirect means of reducing the incidence of mastitis in dairy cattle. *Anim. Breed. Abstr.* 164: 847-857.

Mueck J. 1928. Histologische Untersuchungen über den Aufbau der Weißen Linie an den Klauen von Rind, Schaf, Ziege und Schwein. Wien, Univ Veterinärmed. Fak., Diss.

Mülling C, Budras K. D. 1998. Influence of environmental factors on the horn quality of the bovine hoof. In: Lischer, C. J.: Proceedings of the 10th International Symposium of lameness in Ruminants, 214-215.

Mülling C. K. W., Greenough R. P. 2006. Conference Proceedings XXIV World Buiatrics Congress. In Applied Physiopathology Of The Foot. XXIV World Buiatrics Congress 2006, Nice, France.

Munksgaard L., Simonsen B. H. 1995. Behavioural and pituitary-adrenal axis responses of tethered cows or cows kept in pens with slatted floors. *Acta Agriculturae Scandinavica Sect. A, Animal Science.* 45: 132-138.

Murray R. D., Downham D. Y., Clarkson M. J., Faull W. B., Hughes J. W., Manson F. J., Merritt J. B., Russell W. B., Sutherst J. E., Ward W. R. 1996. Epidemiology of

lameness in dairy cattle: Description and analysis of foot lesions. *Vet. Rec.* 138: 586-591.

Nielson B. L. 1999. Perceived welfare issues in dairy cattle, with special emphasis on metabolic stress. *Br. Soc. Anim. Sci. Occ. Publ.* 24: 1-8.

Nilsson S. A. 1963. Clinical, morphological and experimental studies of laminitis in cattle. *Acta Vet. Scand.* (suppl), 4: 124-139.

Nishimori K., Okada K., Ikuta K., Aoki O., Sakai T., Yasuda J. 2006. The effects of one-time hoof trimming on blood biochemical composition, milk yield and milk composition in dairy cows. *J. Vet. Med. Sci.* 68:267-270.

Nocek J. E. 1997. Bovine acidosis: implications on laminitis. *J. Dairy Sci.* 80: 1005-1028.

Noordhuizen J. P. 1998. Production diseases in dairy cattle: the veterinarian's role in disease control in the new millennium. In: Proceedings of the 10th International Conference on Production Diseases, Utrecht, The Netherlands, 24–28 August 1998 1-9.

Nuss K., Maierl J. 2004. Pododermatitis septica circumscripta im Bereich der Hohlkehlung. In: Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes, Andrea Fiedler, Johann Maierl und Karl Nuss, Schattauer GmbH, Stuttgart, Germany. 99-104.

O'Brien B., Berry P. D., Kelly P., Meaney J.W., O'Callaghan J. E. 2009. A study of the somatic cell count (SCC) of Irish milk from herd management and environmental perspectives. Project Number 5399. Teagasc, Moorepark Dairy Production Research Centre, Fermoy, Co.Cork.

O'Callaghan C. J. 2002. Lameness and associated pain in cattle-challenging traditional perceptions. *Practice.* 24: 212-219.

O'Callaghan K. A., Cripps P. J., Downham D. Y., and Murray R. D. 2003. Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. *Anim. Welfare*. 12: 605-610.

Onyiro O. M., Offer J., Brotherstone S. 2008. Risk factors and milk yield losses associated with lameness in Holstein-Friesian dairy cattle. *Animal*. 2: 1230-1237.

Ossent P., Lisher J. C. 1998. Bovine laminitis: the lesions and their pathogenesis. *In Practice* 20: 415-427.

Ostojić M. 2007. Proizvodnja mleka; poznavanje i obrada mleka. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd.

Panić J., Vidović V. 2006b. Heritabilnost važnijih svojstava mlečnosti krava simentalne rase. *Biotechnol. Anim. Husb.* 22 (1-2): 55-64.

Pantelić V., Skalicki Z., Petrović M. M., Aleksić S., Mišćević B., Ostojić Dušica. 2005. Phenotypic variability of milk traits in Simmental bull dams, *Biotechnol. Anim. Husb.* 21 (5-6): 31-34.

Patel O. V., Takahashi T., Takenouchi N., Hirako M., Saski N., Domeki I. 1996. Peripheral cortisol levels throughout gestation in the cow: effect of stage of gestation and foetal number. *Br Vet J*. 152: 425-32.

Peeler E. J., Otte M. J., Esslemont R. J. 1994. Inter-relationships of periparturient diseases in dairy cows. *Vet. Rec*. 134: 129-132.

Peterse D. J. 1980. Judgement of bovine claws by the occurrence of sole lesions. PhD Thesis, Utrecht.

Peterse D. J. 1985. Laminitis and interdigital dermatitis and heel horn erosion. *Vet. Clinics of North Am.: Food Anim. Pract.* 1: 83-90.

Peterse D. J., Korver S., Oldenbroek K. J., Talmon P. F 1984. Relationship between levels of concentrate feeding and incidence of sole ulcers in dairy cattle. *Vet. Rec.* 115: 629-630.

Pfeiffer W., Williams L. W., Jenkins W. R. 1900. A Course in Surgical Operations for Veterinary Students and Practitioners.

Pollitt C. 1996. Lamellar Anatomy. In Hoof Wall Anatomy. 1-8.

Pollitt C. C., Daradka M. 1998. Equine basement membrane pathology: loss of type IV collagen, type VII collagen and laminin immunostaining. *The Equine Hoof, Equine vet. J. Supplement* 27.

Prentice D. E. 1973. Growth and wear rates of hoof-horn in Ayrshire cattle. *Research in Vet. Sci.* 14: 285-90.

Raber M, Scheeder M. R. L. 2002. The influence of load and age of the fat content and the fatty acid profile of the bovine digital cushion. In: Shearer, J.: Proceedings of the 12th International Symposium of lameness in Ruminants, 194.

Raber M., Lischer J. C., Geyer H., Ossent P. 2004. The bovine digital cushion - A descriptive anatomical study. *Vet. J.* 167: 258-264.

Raber M., Scheeder R. M., Ossent P., Lischer C., Geyer H. 2006. The content and composition of lipids in the digital cushion of the bovine claw with respect to age and location-a preliminary report. *Vet. J.* 172: 173-177.

Radivojević D., Topisirović G., Stanimirović N. (2004.) *Mehanizacija stočarske proizvodnje*, Univerzitetski udžbenik. Poljoprivredni fakultet, Beograd.

Rajala-Schultz P. J., Gröhn Y. T., McCulloch C. E. 1999. Effects of milk fever ketosis and lameness on milk yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 82: 288-294.

Read D. H., Walke L. R. 1998. Papillomatous digital dermatitis (footwarts) in California dairy cattle: clinical and gross pathologic findings. *J. Vet. Diagn. Invest.* 10: 67-76.

Reader J., Green J. M., Kaler J., Mason S., Green E. L. 2011. Effect of mobility score on milk yield and activity in dairy cattle. 94.

Reilly J. D., Cottrell D. F., Martin R. J., Cuddeford D. 1996. Tubule density in equine hoof horn. *Biomimetics* 4: 23-36.

Reist M., Erdin D. K., von Euw D., Tschumperlin K. M., Leuenberger H., Mammon H. M., Morel C., Philipona C., Zbinden Y., Kunzi N., Bluhm J.W. 2003. Postpartum reproductive function: Association with energy, metabolic and endocrine status in high yielding dairy cows. *Theriogenology* 59: 1707-1723

Robinson P. H., Juarez T. S. 2001. Locomotion scoring your cows: Use and interpretation what is a locomotion score? *Dep. Anim. Sci. Univ. Calif.* 49-58.

Rodriguez-Lainz A., Hird W. D., Carpenter E. T., Read H. D. 1996. Case-control study of papillomatous digital dermatitis in southern California dairy farms. *Prev. Vet. Med.* 28: 117-131.

Rowlands G. J., Lucey S. 1986. Changes in milk yield in dairy cows associated with metabolic and reproductive disease and lameness. *Prev. Vet. Med.* 4: 205-221.

Rushen J. 2001. Assessing the welfare of dairy cattle. *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 4: 223-234.

Russell A. M., Rowlands G. J., Shaw S. R., Weaver A. D. 1982. Survey of lameness in British dairy cattle. *Vet. Rec.* 111: 155-160.

Rusterholz A. 1920. Das spezifisch-traumatische Klauensohlengeschwür des Rindes. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 62: 505-525. Seymour, W. 1998. Role of biotin in ruminant nutrition examined, *Feedstuffs*, 70 (19): 14-17.

Salamonsen L. A. 1994. Matrix metalloproteinases and endometrial remodelling. *Cell Biol International* 18: 1139-1144.

Sanders A. H., Shearer K. J., De Vries. A. 2009. Seasonal incidence of lameness and risk factors associated with thin soles, white line disease, ulcers, and sole punctures in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 92: 3165-3174.

Sandholm M., 1995. Detection of inflammatory changes in the milk. In: *The Bovine Udder and Mastitis*. Gum. Jyva. (eds.), Finland. 98-104.

Schalm O. W., Carrol E. J., Jain C. N. 1971. *Bovine Mastitis*. 1st Ed., Lea and Febiger, Philadelphia, USA. 132-153.

Schein M. Q., Hyde C. E., Fohrman M. H. 1955. *Proc. Assoc. Agric. Work.* 52: 79-80.

Schepers A. J., Lam J. T., Schukken H. Y., Wilmink M. B. J., Hanekamp A. J. W. 1997. Estimation of variance components for somatic cell counts to determine the thresholds for uninfected quarters. *J. Dairy Sci.*, 80: 1833-1840.

Schmisseyen W. E., Albright J. L., Dillon W. M., Kehrberg E. W., Morris W. H. M. 1966. Animal behaviour responses to loose and free stall housing. *J. Dairy Sci.* 49: 102-104.

Schroder U. J., Staufenbiel R. 2006. Invited review: Methods to determine body fat reserves in the dairy cow with special regard to ultrasonographic measurement of backfat thickness. *J. Dairy Sci.* 89(1): 1-14.

Schukken Y. H., Grohn Y. T., McDermott B., McDermott J. J. 2003. Analysis of correlated discrete observations: background, examples and solutions. *Prev. Vet. Med.* 59: 223-240.

Sechen S. J., Dunshea F. R., Bauman D. E. 1990. Somatotropin in lactating cows: Effect on response to epinephrine and insulin. *Am J Physiol.* 258(4): E582-E588.

Seegers H., Beaudeau F., Fourichon C., Bareille N. 1998. Reasons for culling in French Holstein cows. *Prev. Vet. Med.* 36: 257-271.

Sezgin E., Kocak C., 1982. Studies on the some properties of milk sold in market place in Ankara. *J.Food.* 6: 281-287.

Shearer J. K. 1995. Footwarts (Digital Dermatitis) treatment and control strategies. Proceedings of the World Dairy Expo, Madison, Wisconsin.

Shearer J. K., Beede D. K. 1990. Thermoregulation and physiological responses of dairy cattle in hot weather. *Agri Pract.* 11: 5-17.

Shearer J. K., Bray R. D., Umphrey E. J., Elliott B. J. 1996. Factors influencing the incidence of lameness in dairy cattle. *Journal Annual Florida Dairy Production Conference.* Volume 33.

Shearer J. K., Hernandez J. 2000. Efficacy of two modified nonantibiotic formulations (Victory) for treatment of papillomatous digital dermatitis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 83: 741-745.

Shearer J. K., Van Amstel S. R, Benzaquen M., Shearer L.C. 2006.: Effect of Season on Claw Disorders (including Thin Soles) in a Large Dairy in the Southeastern Region of the USA. Proceedings of the 14th International Symposium on Lameness in Ruminants, Colonia, Uruguay, November 7-11: 110-111.

Shearer J. K., Van Amstel S.R. 2007. Effect of Flooring and/or Flooring Surfaces on Lameness Disorders in Dairy Cattle. Proceedings of the Western Dairy Management Conference. Reno, Nevada, March 7-9: 149-159.

Shearer K. J., Van Amstel S. R. 2001. Functional and corrective claw trimming. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 17: 53-72.

Shearer K. J., Van Amstel S. R. 2004. Claw health management and therapy of infectious claw diseases. In: Kaske, M., Scholz, H., Hölterschinken, M. (Eds.), Recent developments and perspectives in bovine medicine: keynote lectures from the 22nd World Buiatric Congress, Hannover, 2002. 258–267.

Shearer K. J., Van Amstel S.R. 2000. Lameness in Dairy Cattle. Proceedings from 2000 Kentucky Dairy Conference.

Singh D., Yadav S. A., Dhaka S. S. 2002. Studies on milk production profile attributes affected by environment and heredity in crossbred cattle. *In 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Montpellier, France.

Singh S. S., Ward R. W., Lautenbach K., Hughes W. J., Murray D. R. 1993a. Behaviour of lame and normal dairy cows in cubicles and in a straw yard. *Veterinary Record*. 133: 204-208.

Singh S. S., Ward R. W., Lautenbach K., Hughes W. J., Murray D. R. 1993b. Behaviour of first lactation and adult dairy cows while housed and at pasture and its relationship with sole lesions. *Veterinary Record*. 133: 469-474.

Skalicki Z., Perišić P., Latinović D., Trifunović G., Đedović R. 2007. Simentalska rasa i njen značaj u proizvodnji mleka. *Savremena poljoprivreda*. vol. 56, 5: 18-25, Novi Sad.

Smedegaard H. H., 1964. Contusion of the sole in cattle. *Veterinarian* 2:119-139.

Smilie R. H, Hoblet K. H. 1999. Subclinical laminitis in dairy cows: use of severity of hoof lesions to rank and evaluate herds. *Veterinary Record*. 17-21.

Smilie R. H., Hoblet H. K., Weiss P. W., Eastridge L. M., Rings M. D., Schnitkey L.G. 1996: Prevalence of lesions associated with subclinical laminitis in first-lactation cows from herds with high milk production. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 208: 1445-1451.

Smith K. L., Todhunter D. A., Schoenberger P. S. 1985. Environmental pathogens and intramammary infection during the dry period. *J. Dairy Sci.* 68: 402-417.

Smits M. C. J., Frankena K., Metz M. H. J., Noordhuizen M. T. P. J. 1992. Prevalence of digital disorders in zero-grazing dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 32: 231-244.

Sogstad A. M., Fjeldaas T., Osteras O . 2005. Lameness and claw lesions of the Norwegian red dairy cattle housed in free stalls in relation to environment, parity and stage of lactation. *Acta Vet. Scand.* 46(4): 203-217.

Somers J. G. C., Frankena K., Noordhuizen-Stassen N. E., Metz M. H. J. 2003. Prevalence of claw disorders in Dutch dairy cows exposed to several floor systems. *J. Dairy Sci.* 86: 2082-2093.

Sordillo L. M., Contreras G. A., Aitken S.L. 2009. Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows. *Animal Health Research Reviews*, 10(1): 53-63.

Sprecher D. J., Hostetler E. D., Kaneene B. J. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*. 47: 1179-1187.

Stanimirović S., Stanimirović D. 1982. Bromatologija. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva. Beograd.

Stojanović L., Katić V. 1994. Veterinarsko higijenski značaj mastitisa. *Veterinarski glasnik*, 48 (3-4): 149-153.

Stojanović L., Katić V. 1997. Higijena Mleka. Grafopak. Arandjelovac.

Svensson C., Bergsten C. 1997. Laminitis in young dairy calves fed a high starch diet and with a history of bovine viral diarrhoea virus infection. *Vet. Rec.*, 140: 574-577.

Šamanc H., Kirovski D., Dimitrijević B., Vujanac I., Damnjanović Z., Polovina M. 2006. Procena energetskeg statusa krava u laktaciji određivanjem koncentracije organskih sastojaka mleka. *Veterinarski glasnik*, 60(5-6): 283-297.

Tadić V. M., Milosavljević P. 1991. *Acropodium bovis* - klinika, patologija i terapija. Jovanović S., Perović D., editors. Dečije novine, Beograd.

Tanaka T., Ohashi T., Tanida H., Yoshimoto T. 1994. Effects of hoof cutting on the milk production of dairy cattle. *Jpn. J. Livest Management*. 30: 45-51.

Tarleton J. F., Webster A. J. 2000. Biomechanical and biochemical analyses of changes in the supportive structure of the bovine hoof in maiden heifers and around the time of first calving. In: Mortellaro, C. M. i sur. Proceedings of the 11th International Symposium of lameness in Ruminants, 113-118.

Tarleton J. F., Holah D. E., Evans K. M., Jones S., Pearson G. R., Webster A. J. F. 2002. Biomechanical and histopathological changes in the support structures of bovine hooves around the time of first calving. *Veterinary Journal* 163: 196-204.

Tasch U., Rajkondawar G. P. 2004. The development of a SoftSeparator(TM) for lameness diagnostic system. *Comput. Electron. Agric.* 44: 239-245.

Telezhenko E., Bergsten C. 2005. Influence of floor type of the locomotion of dairy cows. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 93: 183-197.

Thoenes M. B., Pollitt C. C., van Eps A. V., Milinovich G. J., Trott D. J., Wattle O., Andersen P.H. 2004. Acute bovine laminitis: A new induction model using alimentary oligofructose overload. *J. Dairy Sci.* 87: 2932-2940.

Tobler I. 1995. Is sleep fundamentally different between mammalian species? *Behavioral Brain Research.* 69: 35-41.

Toholj B., Stevančević M., Potkonjak A. 2008b. Uticaj korekcije papaka na dnevnu količinu mleka kod krava u kasnoj fazi laktacije. *Veterinarski žurnal Republike Srpske.* Vol. 8. No. 2. ISSN 1840-2887.

Tomaszewski M. A., Dijkhuizen A. A., Huirne R. B. M., Otten A. 2000. Management information system impact on dairy production for selected herds in Texas. *Computers and Electronics in Agriculture* 26 (1): 1–11.

Tomlinson D., Mülling H. C., Fakler M. T. 2004. Invited Review: Formation of keratins in the bovine claw: roles of hormones, minerals, and vitamins in functional claw integrity. *J. Dairy Sci.* 87: 797-809.

Toussaint E. 1985. Cattle Footcare and Claw Trimming, Ipswich, England: Farming PressBooks.

Toussaint Raven E., Haalstra T. R., Peterse J. D. 1989. Cattle Footcare and Claw Trimming. Farming Press Books, Ipswich, United Kingdom.

Tranter W. P., Morris S. R. 1991. A case study of lameness in three dairy herds. *N.Z. Vet. J.* 39: 88-96.

Urech E., Puhán Z., Schallibaum M. 1999. Changes in milk protein fraction as affected by sub-clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 82: 2402-11.

Van Amstel S. R. 2006. Manual for treatment and control of lameness in cattle / by Sarel R. van Amstel & Jan Shearer. 1st ed. 2006 Blackwell Publishing. Blackwell Publishing Professional 2121 State Avenue, Ames, Iowa 50014, USA.

Van Amstel S. R., Shearer J. K. S. 2001. Abnormalities of hoof growth and development. In Anderson D. E. ed. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. Philadelphia, PA: WB Saunders. 73-91.

Van Amstel S. R., Shearer K. J. 2006b. Review of Pododermatitis Circumscripta (Ulceration of the Sole) in Dairy Cows. *J. Vet. Intern. Med.* 20: 805-811.

Van Amstel S. R., Shearer K. J., Palin L. F. 2004. Moisture content, thickness, and lesions of sole horn associated with thin soles in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 87: 757-763.

Van Asseldonk M. A. P. M., Huirne R. B. M., Dijkhuizen A. A., Beulens A. J. M., Udink ten Cate A. J. 1999. Information needs and information technology on dairy farms. *Computers and Electronics in Agriculture* 22 (2-3): 97-107.

Van der Tol P. P. J., Metz M. H. J., Noordhuizen-Stassen N. E., BackW., Braam R. C., Weijs.A. W. 2002. The pressure distribution under the bovine claw during square standing on a flat substrate. *J. Dairy Sci.* 85: 1476-1481.

Vermunt J. J. 1990. Lesions and structural characteristics of the claws of dairy heifers in two management systems. MSc Thesis, University of Saskatchewan, Saskatoon.

Vermunt J. J. 1992. Subclinical laminitis in dairy cattle. *New Zeal. Vet. J.* 40: 133-138.

Vermunt J. J., Greenough R. P. 1994a. Predisposing factors of laminitis in cattle. *Br. Vet. J.* 150: 151-164.

Vermunt J. J., Greenough R. P. 1994b. Different forms of laminitis. *Br. Vet. J.* 150: 151-164.

Vermunt J. J., Greenough R. P. 1995. Structural characteristics of the bovine claw: horn growth and wear, horn hardness and claw conformation. *Br. Vet. J.* 151: 157-180.

Vidović V. 1993. Principi i metodi oplemenjivanja životinja. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Vujičić F. I. 1985. Mlekarstvo, I-deo, Naučna knjiga, Beograd.

Waldner D. N., Stokes S. R., Jordan E. R., Looper M. L. 2002. Managing milk composition: Normal sources of variation. Division of Agricultural Sciences. Oklahoma State University.

Ward W. R. 1994. Recent studies on the epidemiology of lameness. Proceedings of the Eighth International Symposium on Disorders of the Ruminant digit. Banff, Canada. 197-203.

Ward W. R. 1999. Lameness in dairy cattle - an overview. *Cattle Practice*, 7: 333-340.

Ward W. R. 2001. Lameness in dairy cattle. *Irish Veterinary Journal* 54 (3): 129.

Warnick L. D., Janssen D., Guard L. C., Gröhn T. Y. 2001. The effect of lameness on milk production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 1988-1997.

Warnick L. D., Pelzer K. D., Meadows K. A., Di Lorenzo K. W., Whittier W. D. 1995. The relationship of clinical lameness with days in milk, lactation number and milk production in a sample of Virginia dairy herds. *J. Dairy Sci.* 78 (Suppl. 1), 169.

Webster A. J. F. 2000. Effects of wet v. dry feeding and housing type on the pathogenesis of claw horn disruption in first-lactation dairy cattle. In: Mortellaro M. C., De Vecchis L., Brizzi A. (Editors), International Int. Symp. Disorders Ruminant Digit & Int. Conf. on Bov. Lameness. New team, Parma, pp. 340-345.

Webster A. J. F. 2001. Effects of housing and two forage diets on the development of claw horn lesions in dairy cows at first calving and in first lactation. *Veterinary Journal* 162: 56-65.

Webster A. J. F. 2002. Effects of housing practices on the development of foot lesions in dairy heifer in early lactation. *Vet Rec.* 151: 9-12.

Webster J. 1987. Understanding the dairy cow. BSP Professional books, Oxford, UK.

Webster J. 1995. Animal Welfare: a Cool Eye towards Eden: a Constructive Approach to the Problem of Man's Domination over Animals. Ed. Blackwell Science, Oxford, United Kingdom.

Webster J. 2005. Animal Welfare: Limping Towards Eden (Oxford, U.K.: Blackwell Publishing. 116-7).

Wells S. J., Garber P. L., Wagner A. B. 1999. Papillomatous digital dermatitis and associated risk factors in US dairy herds. *Prev. Vet. Med.* 38: 11-24.

Wells S. J., Ott L. S. 1998. What is the current milk quality in the U. S.? Proc., Natl. Mastitis Council Ann. Mtg. 10-19. Feb. 25-28, 1998, St. Louis, MO.

Wells S. J., Trent A. M., Marsh W. E., McGovern P. G., Robinson R. A. 1993. Individual cow risk factors for clinical lameness in lactating dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 17: 95-109.

Westerfeld I., Mulling C., Budras K. D. 2000. Suspensory apparatus of the distal phalanx (Ph III) in the bovine hoof. In: Mortellaro, C. M. i sur. Proceedings of the 11th International Symposium of lameness in Ruminants. 103-105.

Whay H. A., Waterman A., Webster J., O'Brien. 1998. The influence of lesion type on the duration of hyperalgesia associated with hind limb lameness in dairy cattle. *Vet. J.* 156: 23-29.

- Whay H. R., Main C. D., Green E. L. Webster J. A. 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: Direct observations and investigation of farm records. *Vet. Rec.* 153: 197-202.
- Whay H. R., Main D. C. J. 1999. "The way cattle walk" steps towards lameness management. *Cattle Practice* 7: 357-364.
- Whay H. R., Waterman A. E., Webster A. J. F. 1997. Associations between locomotion claw lesions and nociceptive threshold in dairy heifers during the peripartum period. *Veterinary Journal* 154: 155-161.
- Whay H., 2002. Locomotion scoring and lameness detection in dairy cattle. In Practice: *Farm Animal Practice* 9: 444-449.
- Whitaker D. A., Kelly M. J., Smith J. E. 1983. Incidence of lameness in dairy cows. *Vet. Rec.* 113: 60-62.
- Whitaker D. A., Kelly M. J., Smith S., 2000. Disposal and disease rates in 340 British dairy herds. *Vet. Rec.* 146: 363-367.
- White F., Rattray S. A. E. 1965. Diurnal variation in the cell content of cow's milk. *J. Comp. Pathol.* 75:253.
- Wierenga H. K., Hopster H. 1990. The significance of cubicles for the behaviour of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 26: 309-337.
- Winckler C., WillenS. 2001. The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle. *Acta Agric. Scand.* 51: 103-07.
- Wyssmann E. 1902. Anatomie der Klauenlederhaut. Bern Universitat Veterinärmed. Fak. Diss.

Xiangyu S., Leroy T., Vranken E., Maerten W., Sonck B., Berckmans D. 2008. Automatic detection of lameness in dairy cattle - Vision-based trackway analysis in cow's locomotion. *Booth et computers and electronics in agriculture*. 64: 39-44.

Zemljič Borut. 2009. Bolezni parkljev, Atlas kliničnih diagnoz na parkljih goveda. Založnik: Ungula, Zemljič & Co. d.n.o. Maribor.

Zimmerman A. 2001. Lameness in dairy cattle: are activity levels, hoof lesions and lameness correlated? Undergraduate Honors Thesis, The University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada.

9. PRILOZI

Sumarno-deskriptivne karakteristike podataka u disertaciji

Prilog 1. Sumarna statistika količine mleka (kg)

Parametar	Količina mleka 0 do 100 dana	Količina mleka 101 do 200 dana	Količina mleka 201 do 305 dana
Broj krava	113	113	113
Srednja vrednost	2077,12	4063,68	5822,45
Standardna devijacija	464,39	820,38	1161,13
Koeficijent varijacije (%)	22,36	20,18	19,94
Minimum	755,0	1899,0	2320,0
Maksimum	2832,0	5530,0	8218,0

Prilog 2. Sumarna statistika sadržaja mlečne masti (%)

Parametar	Mlečna mast na dan korekcije	Mlečna mast 7 dana po korekciji	Mlečna mast 14 dana po korekciji
Broj krava	113	113	113
Srednja vrednost	3,79	3,81	3,87
Standardna devijacija	0,46	0,44	0,32
Koeficijent varijacije (%)	12,11	11,60	8,25
Minimum	1,3	2,48	3,0
Maksimum	5,28	5,44	4,76

Prilog 3. Sumarna statistika sadržaja proteina (%)

Parametar	Proteini na dan korekcije	Proteini 7 dana posle korekcije	Proteini 14 dana posle korekcije
Broj krava	113	113	113
Srednja vrednost	3,95	3,99	4,03
Standardna devijacija	0,38	0,42	0,47
Koeficijent varijacije (%)	9,59	10,45	11,79
Minimum	3,02	3,02	3,14
Maksimum	4,81	5,61	5,61

Prilog 4. Sumarna statistika sadržaja laktoze (%)

Parametar	Laktoza na dan korekcije	Laktoza 7 dana posle korekcije	Laktoza 14 dana posle korekcije
Broj krava	113	113	113
Srednja vrednost	4,17	4,23	4,47
Standardna devijacija	0,43	0,48	0,83
Koeficijent varijacije (%)	10,38	11,44	18,49
Minimum	3,15	3,11	3,15
Maksimum	6,18	6,91	7,41

Prilog 5. Sumarna statistika sadržaja suve materije u mleku (%)

Parametar	SM na dan korekcije	SM 7 dana posle korekcije	SM 14 dana posle korekcije
Broj krava	113	113	113
Srednja vrednost	7,71	7,61	7,75
Standardna devijacija	1,00	0,86	0,80
Koeficijent varijacije (%)	12,96	11,29	10,30
Minimum	4,31	5,76	6,14
Maksimum	9,41	9,29	9,81

Prilog 6. Sumarna statistika dnevne proizvodnje mleka (kg)

Parametar	Proizvodnja mleka 3 nedelje pre korekcije	Proizvodnja mleka u nedelji korekcije	Proizvodnja mleka 3 nedelje posle korekcije
Broj krava	113	113	113
Srednja vrednost	20,35	20,06	19,89
Standardna devijacija	5,48	5,42	5,47
Koeficijent varijacije (%)	26,94	27,04	27,52
Minimum	5,02	3,60	1,95
Maksimum	30,21	31,39	30,96

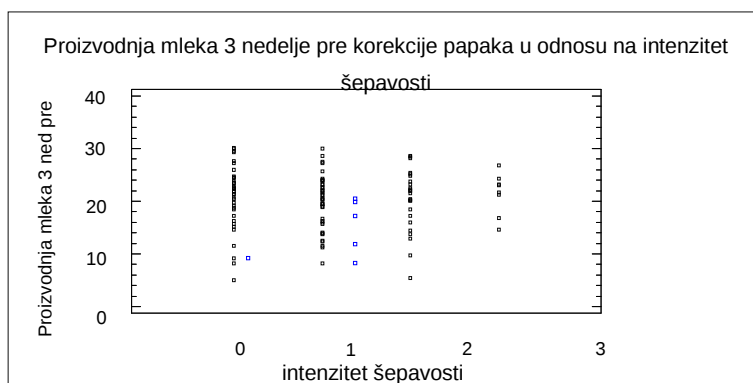
Prilog 7. Sumarna statistika toka mleka (min.)

Parametar	Tok 3 nedelje pre korekcije	Tok u nedelji korekcije	Tok 3 nedelje posle korekcije
Broj krava	113	113	113
Srednja vrednost	1,40	1,36	1,31
Standardna devijacija	0,45	0,42	0,43
Koeficijent varijacije (%)	32,46	30,65	33,34
Minimum	0,1	0,1	0,13
Maksimum	3,11	2,63	2,43

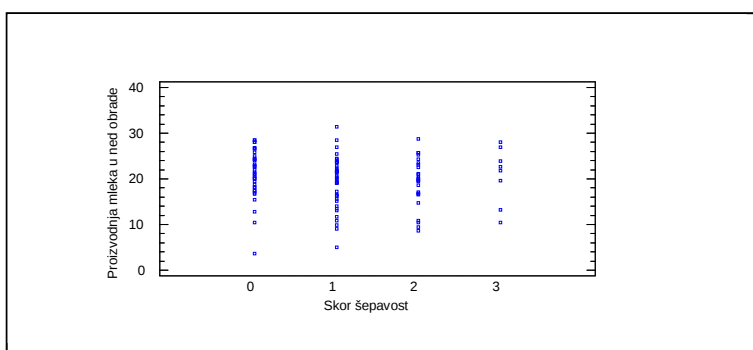
Prilog 8. Sumarna statistika konduktivnosti mleka ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Parametar	Konduktivnost 3 nedelje pre korekcije	Konduktivnost u nedelji korekcije	Konduktivnost 3 nedelje posle korekcije
Broj krava	113	113	113
Srednja vrednost	495,63	489,34	495,83
Standardna devijacija	38,03	37,75	34,70
Koeficijent varijacije (%)	7,67	7,71	6,99
Minimum	241,0	280,0	407,0
Maksimum	586,0	582,0	607,0

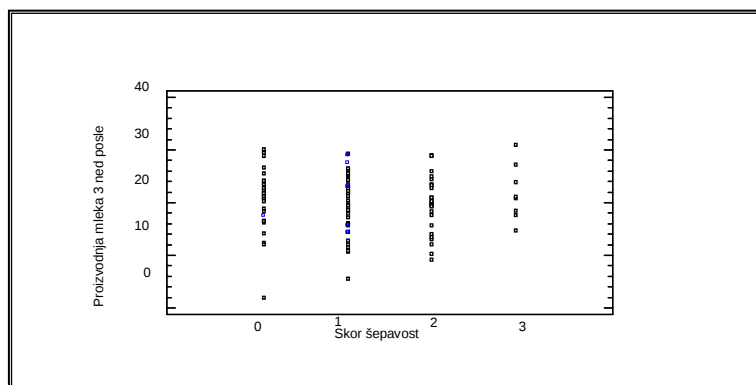
Grafikoni:



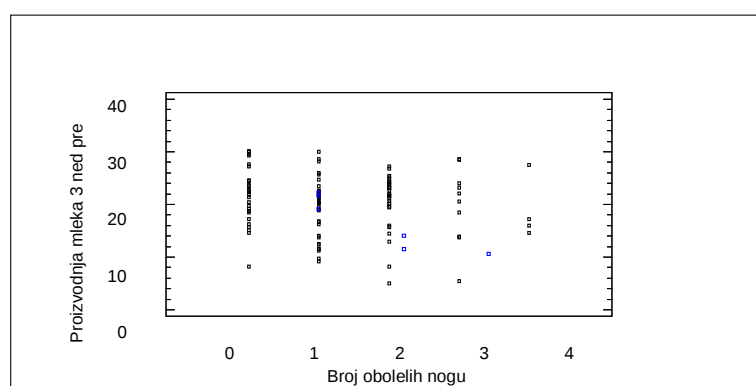
Prilog 10. Proizvodnja mleka, 3 nedelje pre korekcije papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



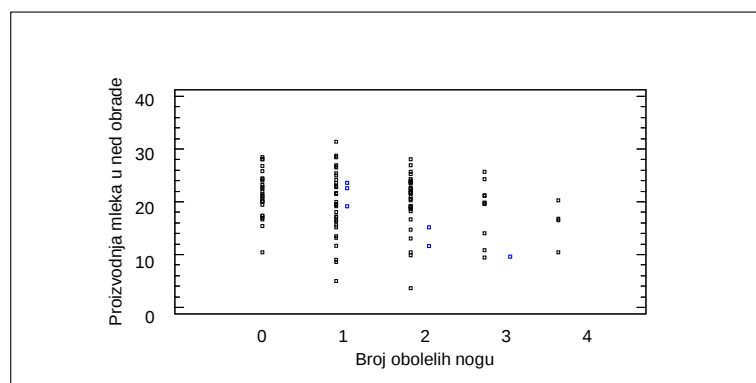
Prilog 11. Proizvodnja mleka, u nedelji korekcije papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



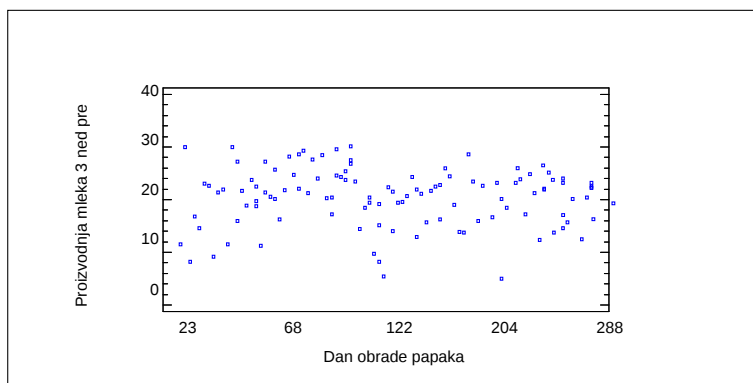
Prilog 12. Proizvodnja mleka, 3 nedelje posle korekcije papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



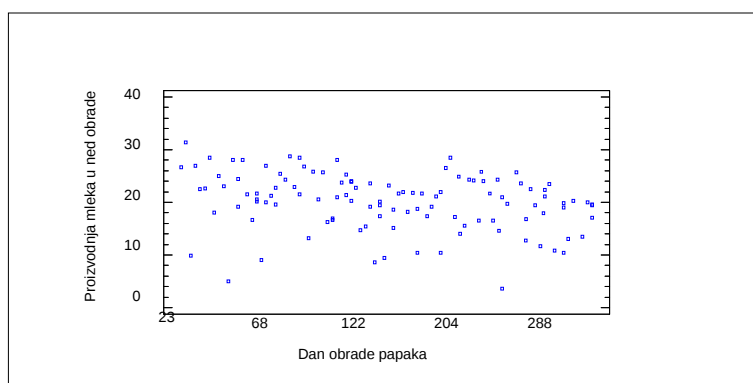
Prilog 13. Proizvodnja mleka, 3 nedelje pre korekcije papaka, u odnosu na broj obolelih nogu



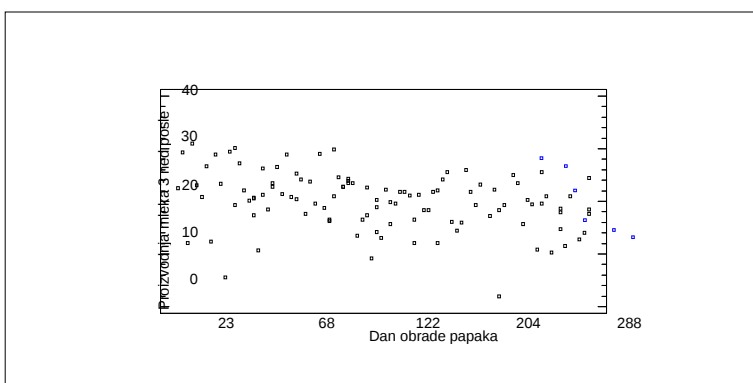
Prilog 14. Proizvodnja mleka, u nedelji korekcije, u odnosu na broj obolelih nogu



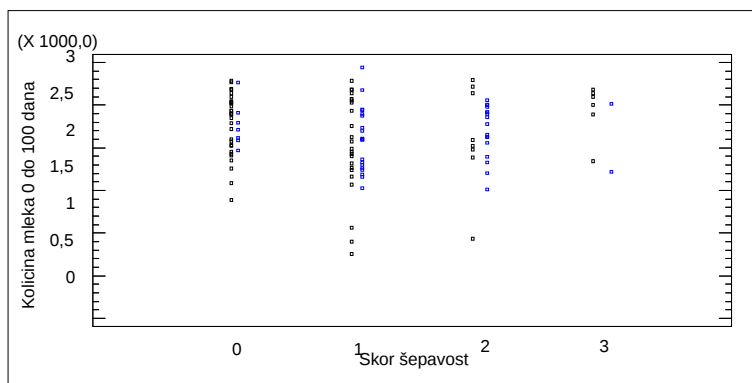
Prilog 15. Proizvodnja mleka, 3 nedelje pre korekcije, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



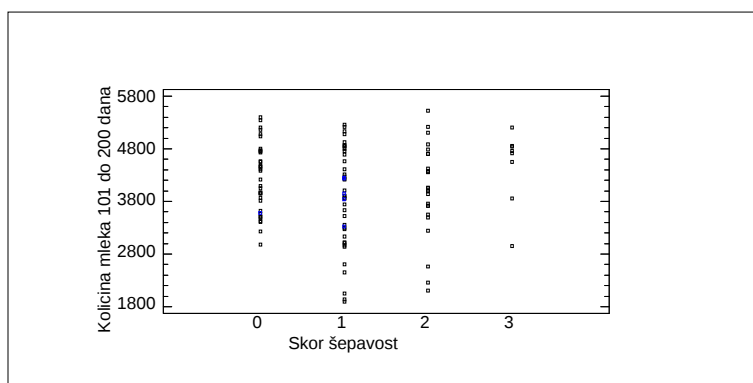
Prilog 16. Proizvodnja mleka, u nedelji korekcije, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



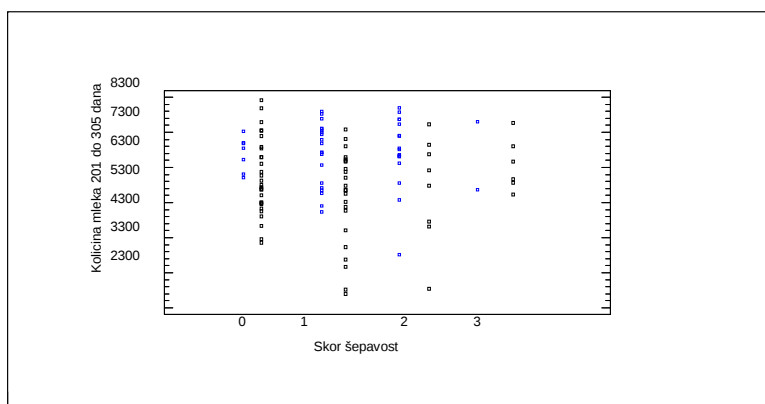
Prilog 17. Proizvodnja mleka, 3 nedelje posle korekcije, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



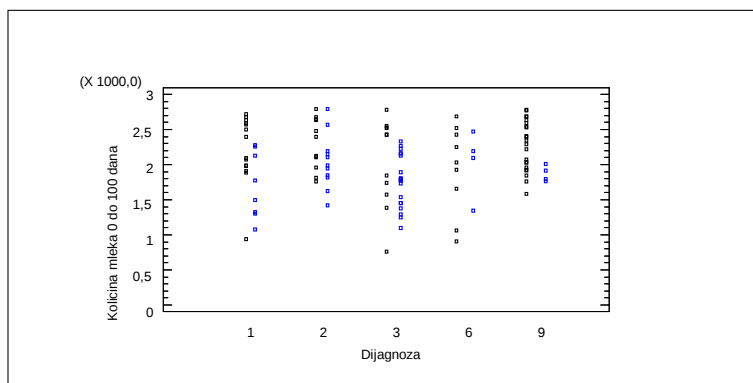
Prilog 18. Proizvodnja mleka, u prvih 100 dana laktacije, u odnosu na intenzitet šepavosti



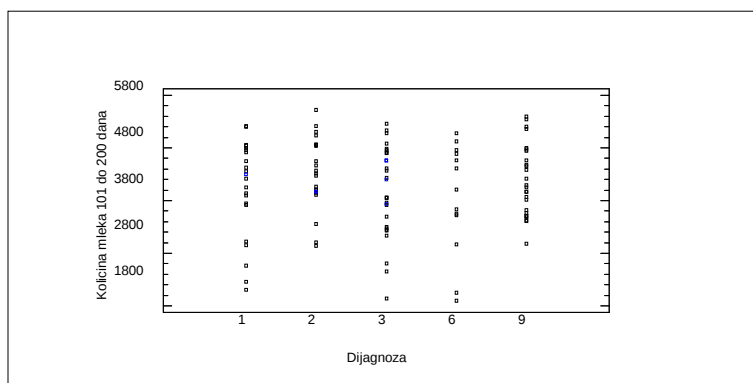
Prilog 19. Proizvodnja mleka, do 200 dana laktacije, u odnosu na intenzitet šepavosti



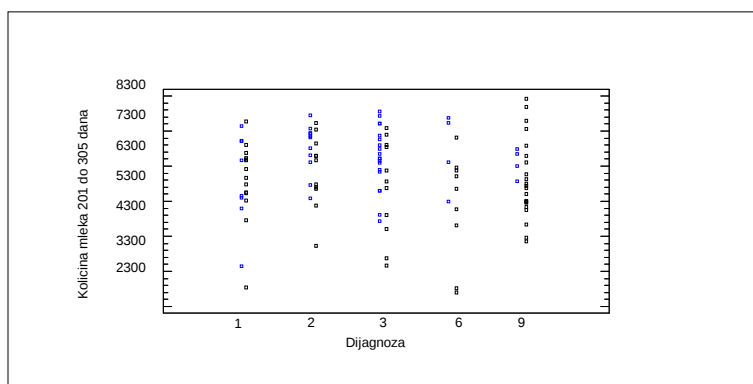
Prilog 20. Proizvodnja mleka, do 305 dana laktacije, u odnosu na intenzitet šepavosti



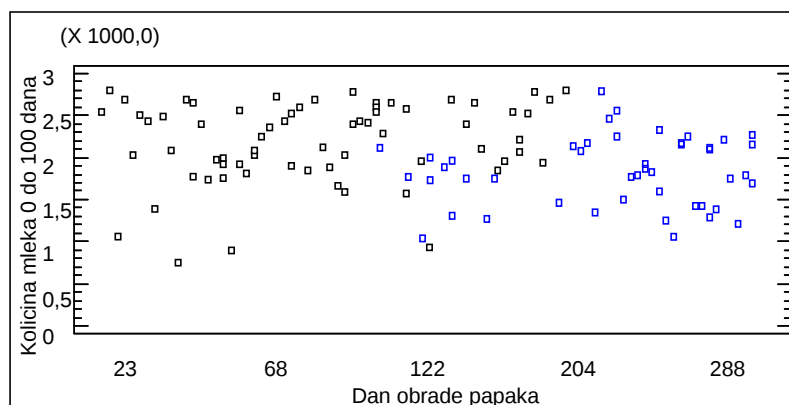
Prilog 21. Proizvodnja mleka, u prvih 100 dana laktacije,
u odnosu na vrstu bolesti



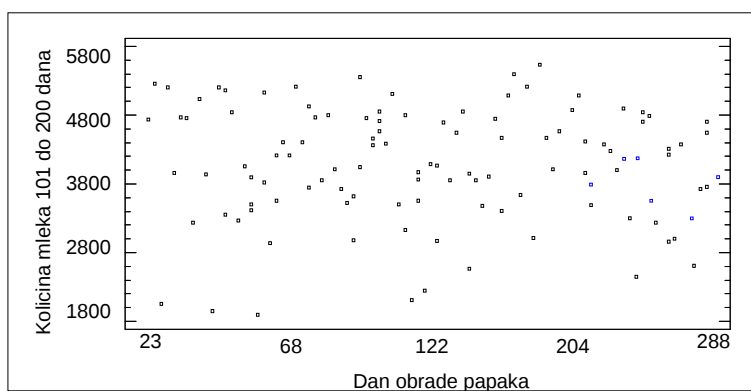
Prilog 22. Proizvodnja mleka, do 200 dana laktacije,
u odnosu na vrstu bolesti



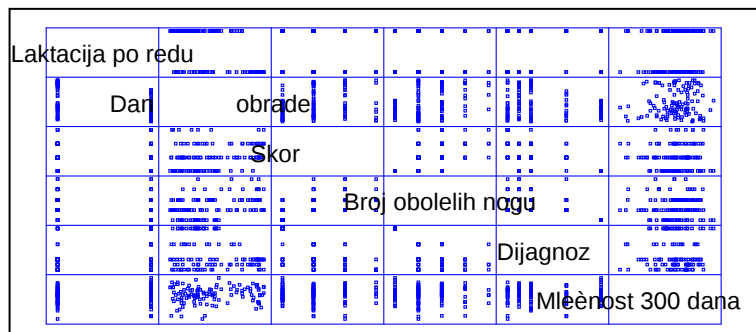
Prilog 23. Proizvodnja mleka, do 305 dana laktacije,
u odnosu na vrstu bolesti



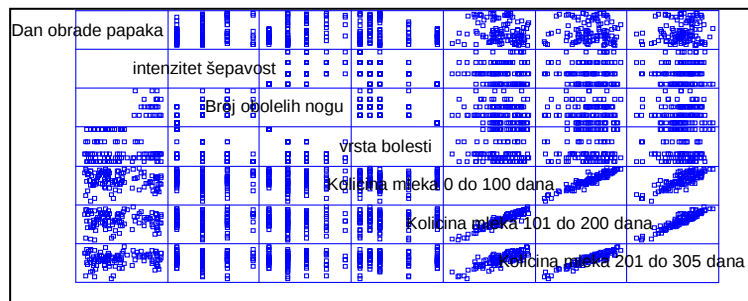
Prilog 24. Proizvodnja mleka, u prvih 100 dana laktacije, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



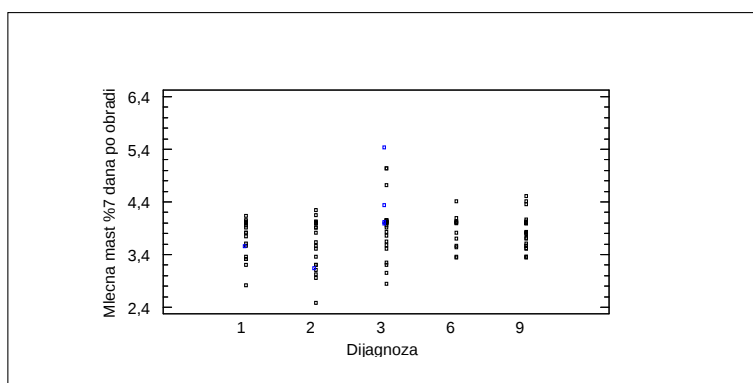
Prilog 25. Proizvodnja mleka, do 200 dana laktacije, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



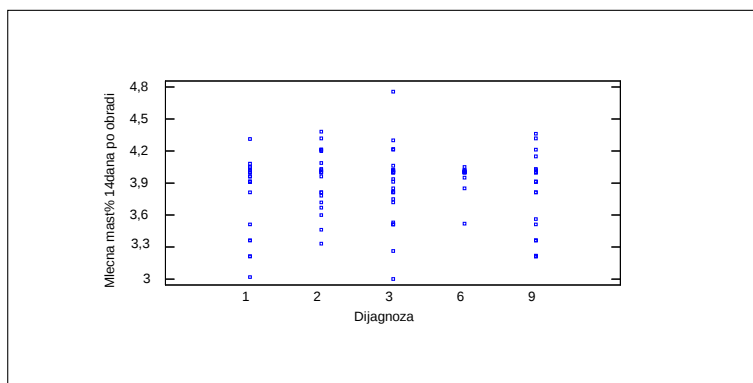
Prilog 26. Količina mleka u standardnoj laktaciji
u odnosu na parametre šepavosti



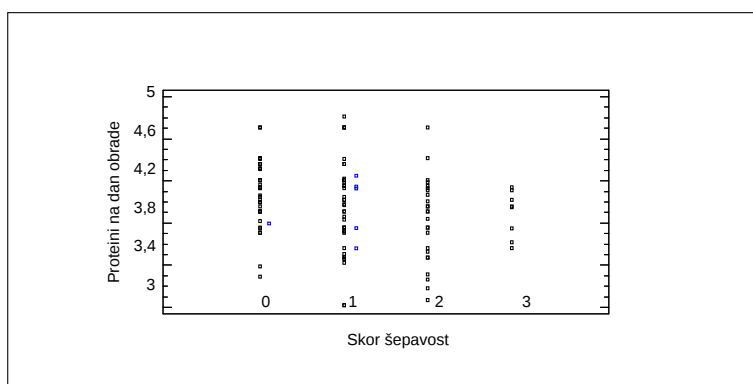
Prilog 27. Korelacija parametara šepavosti
i proizvodnje mleka u 100, 200 i 305 dana



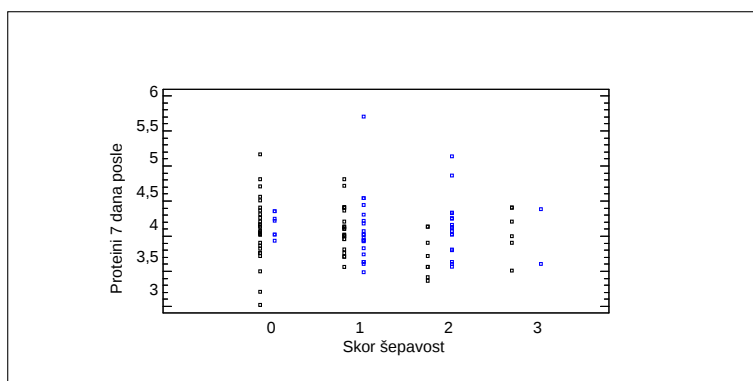
Prilog 28. Sadržaj mlečne masti sedam dana po korekciji papaka
u odnosu na vrstu bolesti



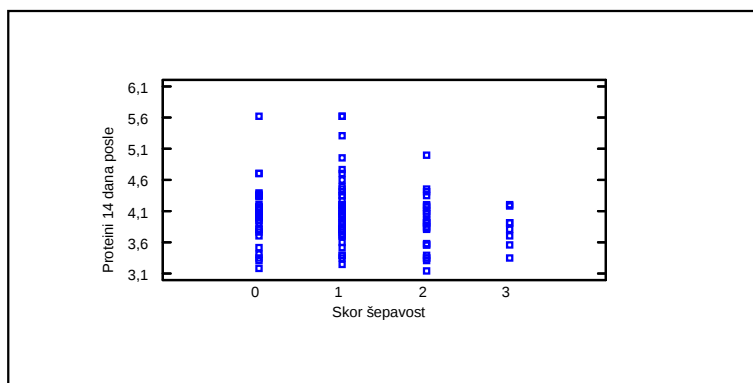
Prilog 29. Sadržaj mlečne masti, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na vrstu bolesti



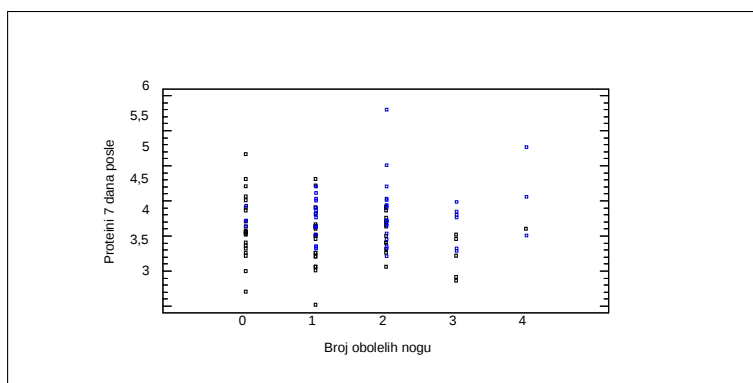
Prilog 30. Sadržaj proteina, na dan korekcije papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



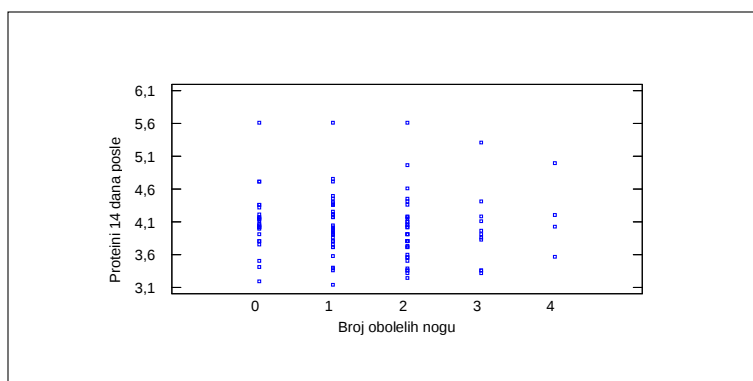
Prilog 31. Sadržaj proteina, sedam dana po korekciji papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



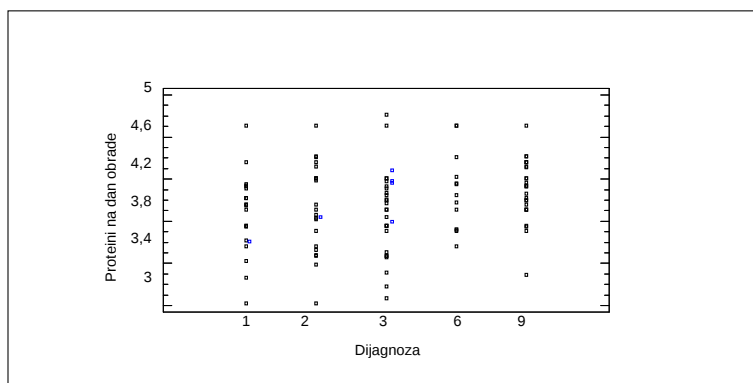
Prilog 32. Sadržaj proteina, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



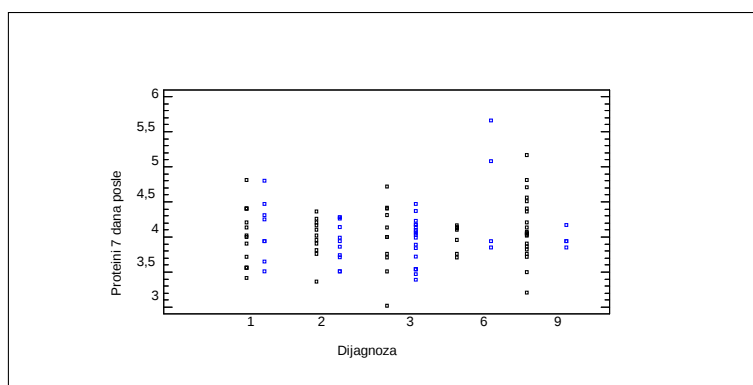
Prilog 33. Sadržaj proteina, sedam dana po korekciji papaka, u odnosu na broj obolelih nogu



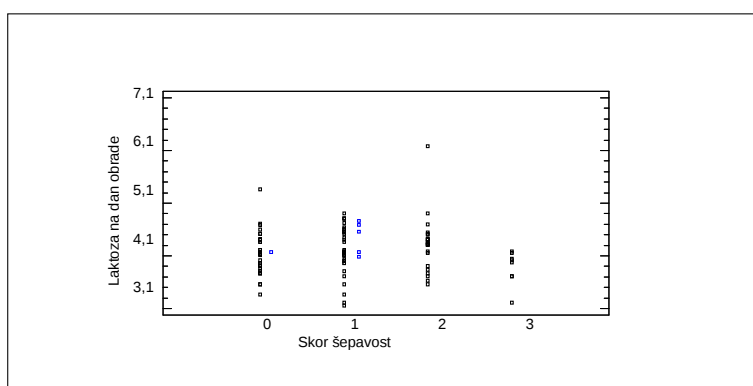
Prilog 34. Sadržaj proteina, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na broj obolelih nogu



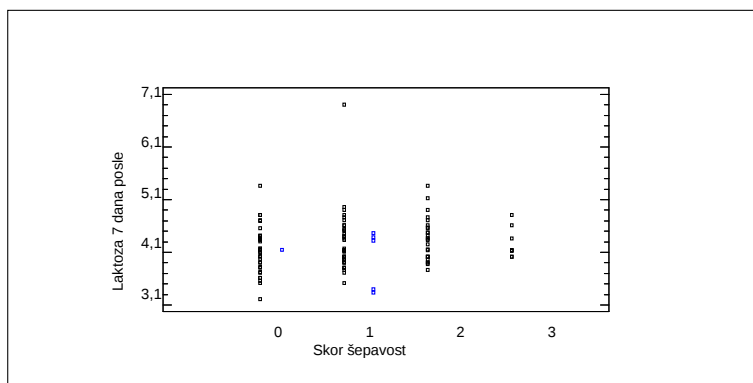
Prilog 35. Sadržaj proteina, na dan korekcije papaka, u odnosu na vrstu bolesti



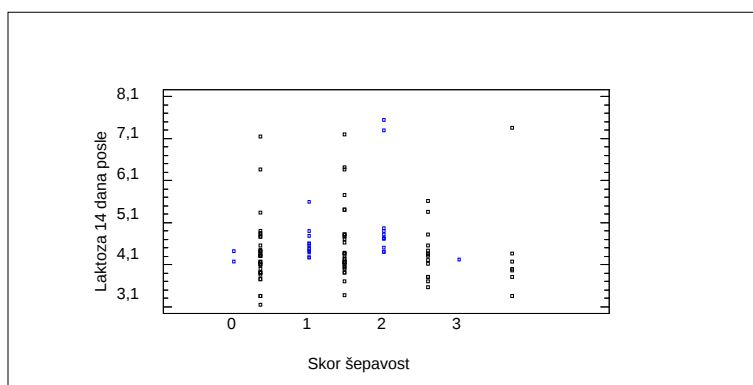
Prilog 36. Sadržaj proteina, sedam dana po korekciji papaka, u odnosu na vrstu bolesti



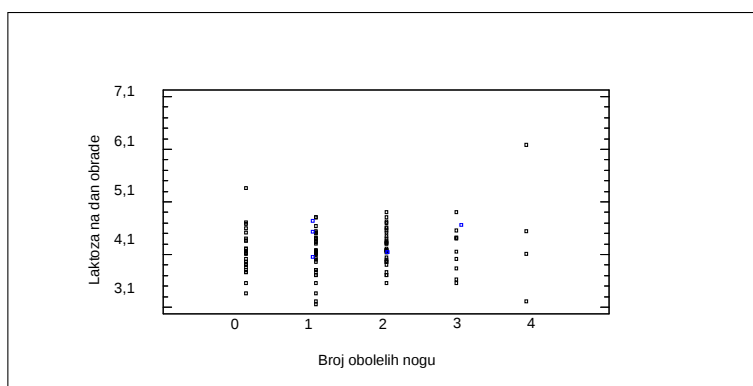
Prilog 37. Sadržaj laktoze, na dan korekcije papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



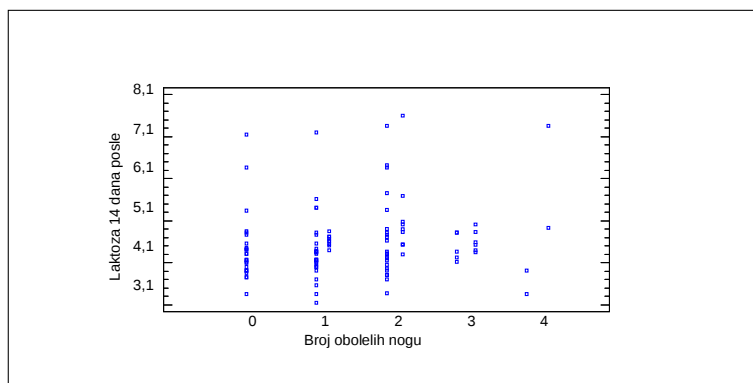
Prilog 38. Sadržaj laktoze, sedam dana po korekciji papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



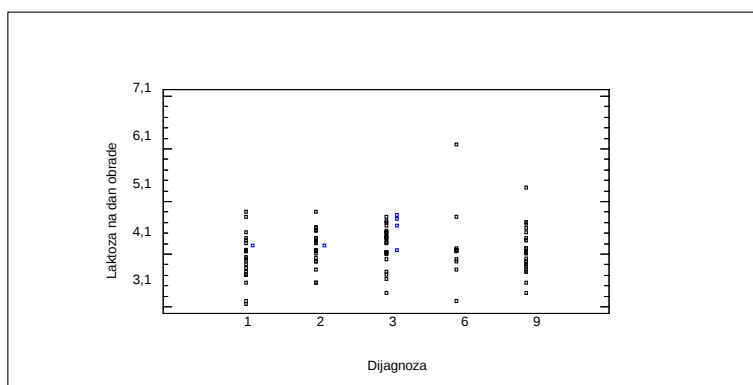
Prilog 39. Sadržaj laktoze, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



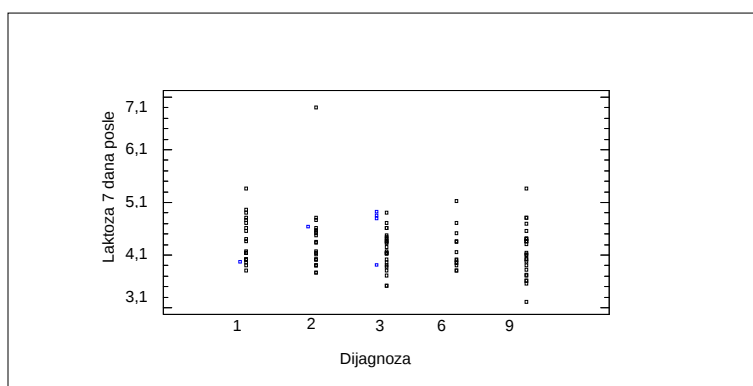
Prilog 40. Sadržaj laktoze, na dan korekcije papaka, u odnosu na broj obolelih nogu



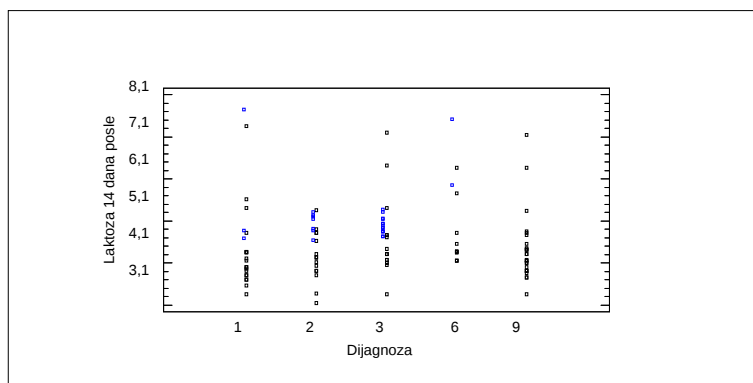
Prilog 41. Sadržaj laktoze, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na broj obolelih nogu



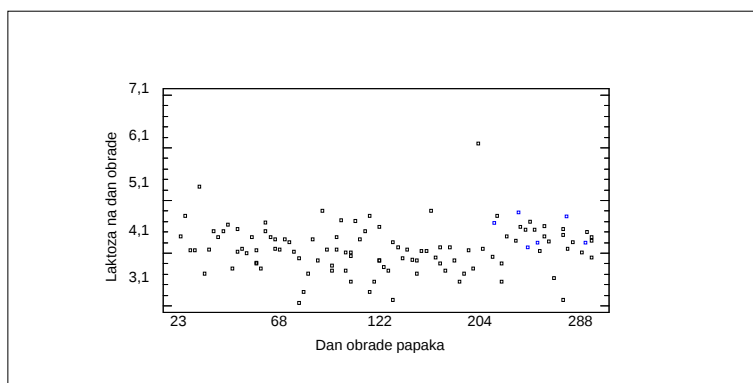
Prilog 42. Sadržaj laktoze, na dan korekcije papaka, u odnosu na vrstu bolesti



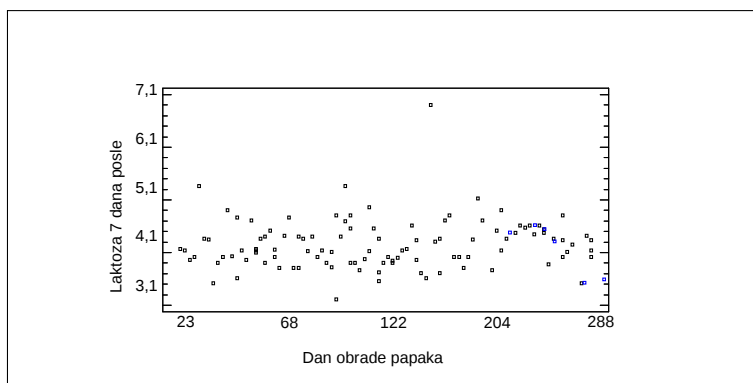
Prilog 43. Sadržaj laktoze, sedam dana po korekciji papaka, u odnosu na vrstu bolesti



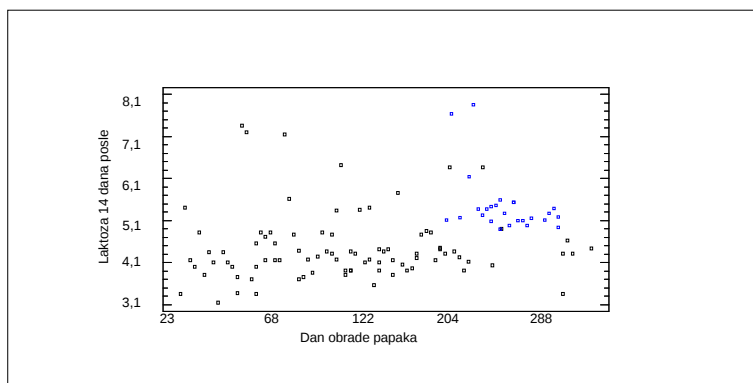
Prilog 44. Sadržaj laktoze, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na vrstu bolesti



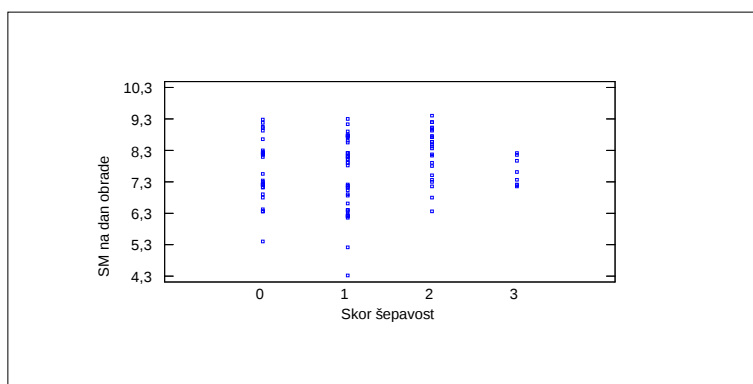
Prilog 45. Sadržaj laktoze, na dan korekcije papaka, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



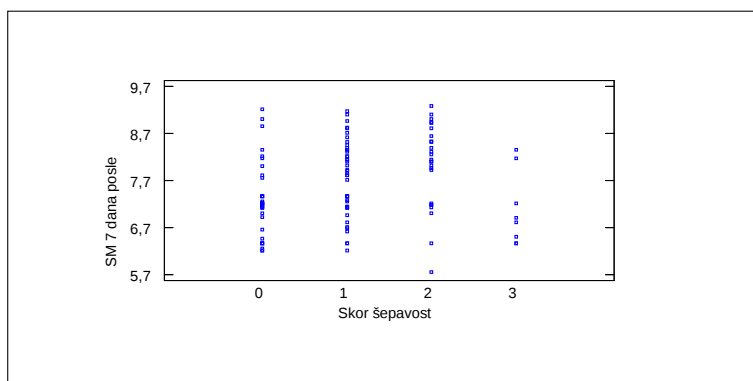
Prilog 46. Sadržaj laktoze, sedam dana po korekciji papaka, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



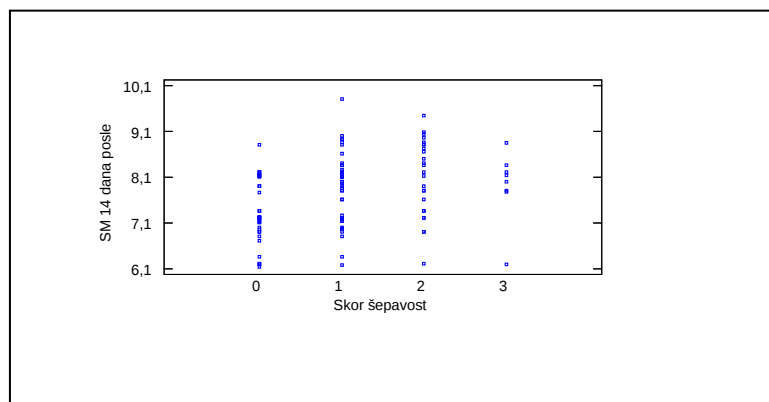
Prilog 47. Sadržaj laktoze, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



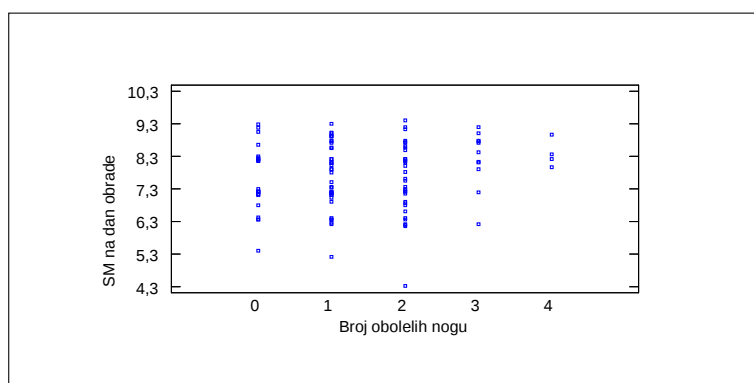
Prilog 48. Sadržaj suve materije, na dan korekcije papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



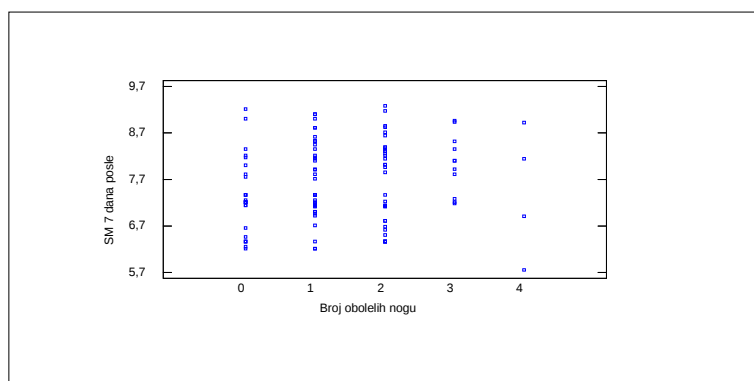
Prilog 49. Sadržaj suve materije sedam dana po korekciji papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



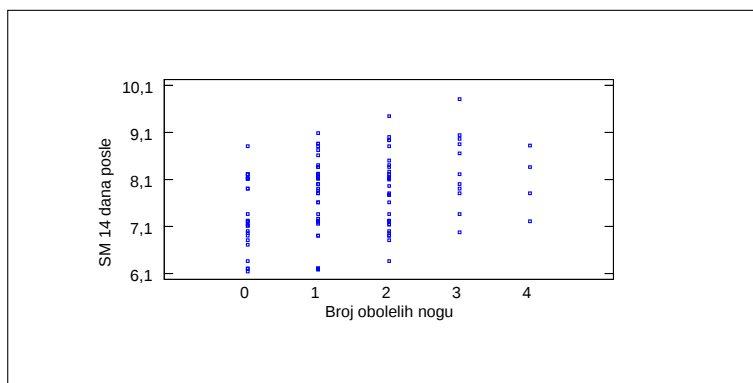
Prilog 50. Sadržaj suve materije, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



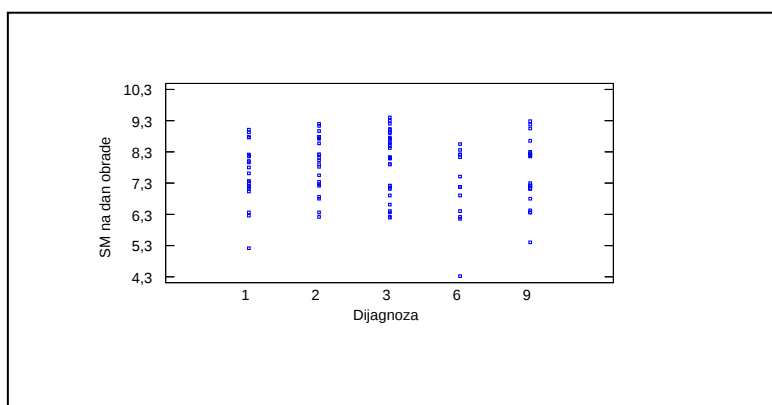
Prilog 51. Sadržaj suve materije, na dan korekcije papaka, u odnosu na broj obolelih nogu



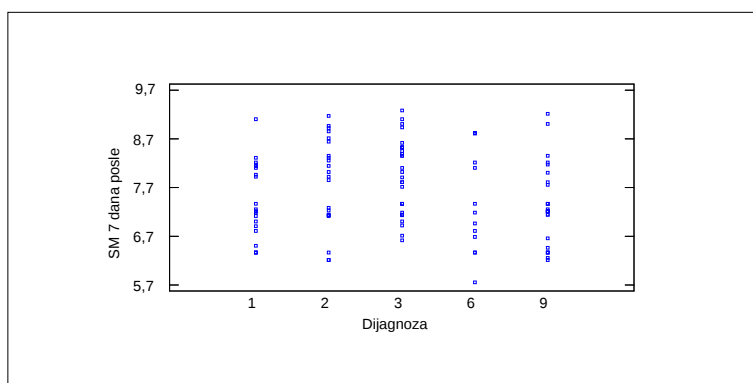
Prilog 52. Sadržaj suve materije, sedam dana po korekciji papaka, u odnosu na broj obolelih nogu



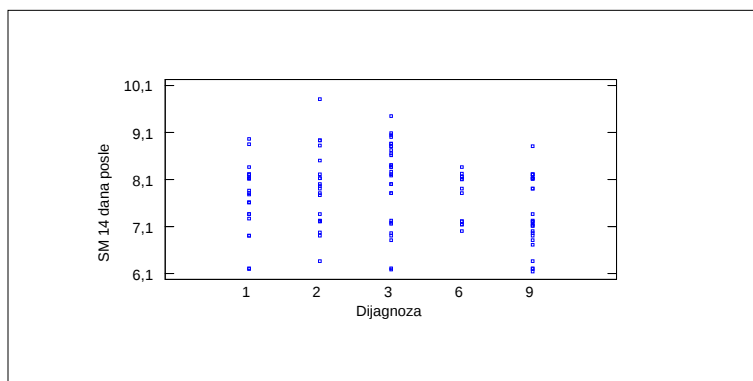
Prilog 53. Sadržaj suve materije, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na broj obolelih nogu



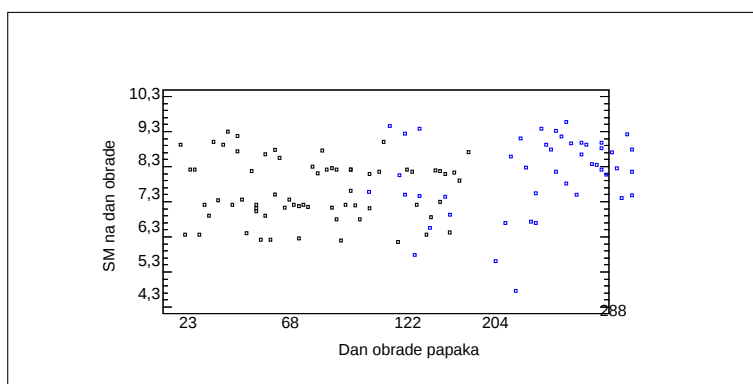
Prilog 54. Sadržaj suve materije, na dan korekcije papaka, u odnosu na vrstu bolesti



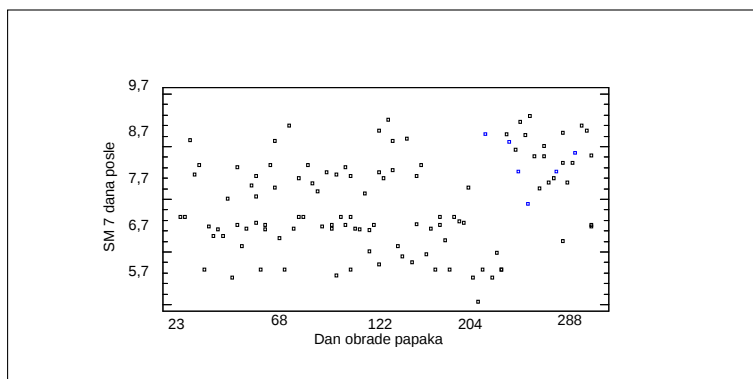
Prilog 55. Sadržaj suve materije, dana po korekciji papaka, u odnosu na vrstu bolesti



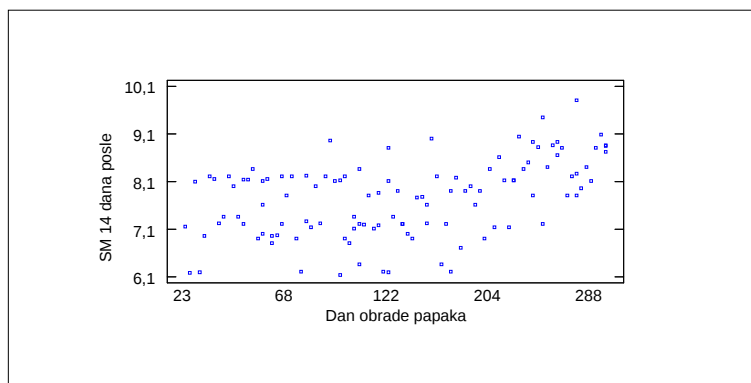
Prilog 56. Sadržaj suve materije, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na vrstu bolesti



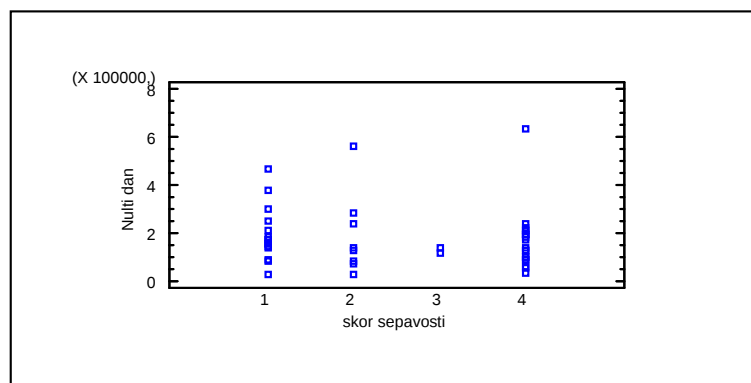
Prilog 57. Sadržaj suve materije, na dan korekcije papaka, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



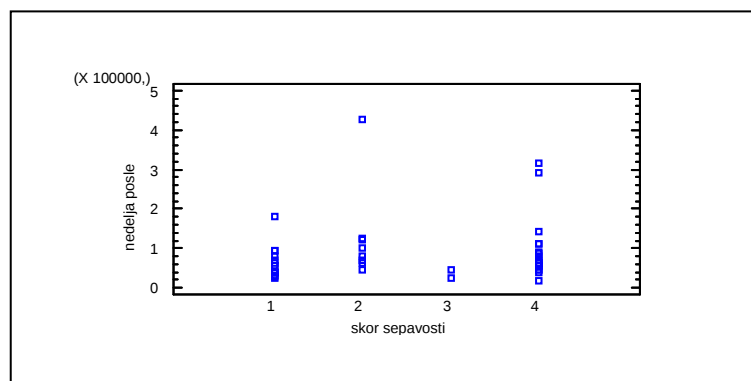
Prilog 58. Sadržaj suve materije, sedam dana po korekciji papaka, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



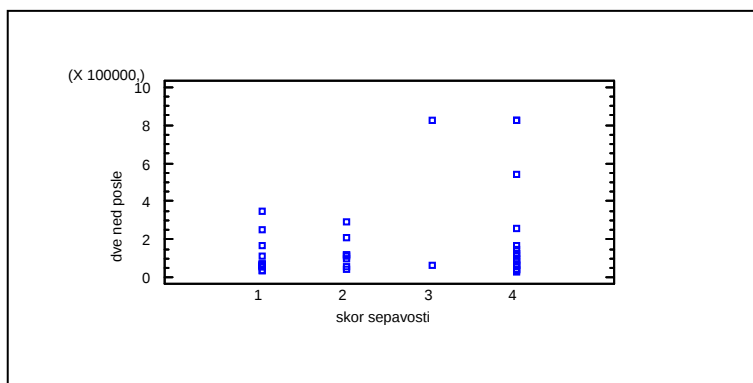
Prilog 59. Sadržaj suve materije, 14 dana po korekciji papaka, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji



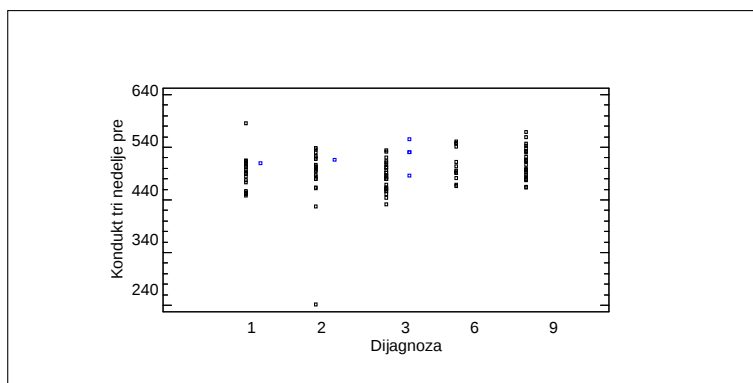
Prilog 60. Broj somatskih ćelija u mleku, na dan korekcije papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



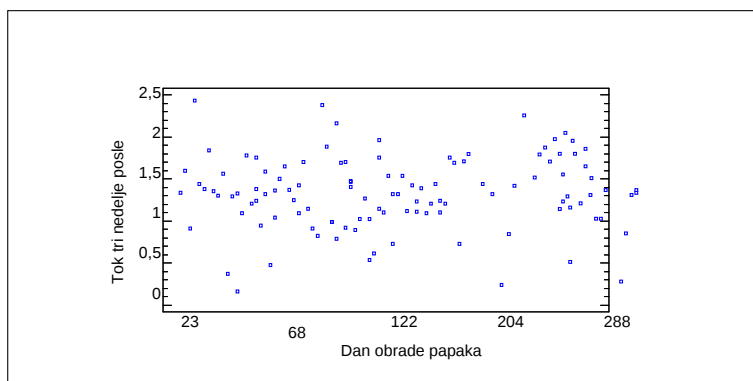
Prilog 61. Broj somatskih ćelija u mleku, sedam dana posle korekcije papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



Prilog 62. Broj somatskih ćelija u mleku, 14 dana posle korekcije papaka, u odnosu na intenzitet šepavosti



Prilog 63. Konduktivnost mleka, tri nedelje pre korekcije papaka, u odnosu na vrstu bolesti



Prilog 64. Tok mleka, tri nedelje posle korekcije papaka, u odnosu na vreme dijagnostikovanja bolesti u laktaciji

10. BIOGRAFIJA I IZJAVE

BIOGRAFIJA AUTORA

Mr Zvonko Zlatanović, diplomirani veterinar, rođen je 13. 5. 1966. godine u Nišu. Srednju medicinsku školu završio je u Nišu 1985. godine, a Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu 1994. godine. Pored Fakulteta veterinarske medicine, 2003. godine završio je i Višu poljoprivredno-prehrambenu školu u Prokuplju, odsek stočarstvo. Služi se ruskim i engleskim jezikom i radi na računaru (program *Microsoft Office* i specijalni programi za rad u oblasti veterinarske medicine).

Po završetku studija zaposlio se kao diplomirani veterinar u Javnoj veterinarskoj stanici (JVS) u Gadžinom Hanu 1995. godine, gde je radio do 2004. godine, da bi te iste godine prešao u JVS Niš. U 2009. godini mr Zvonko Zlatanović zaposlio se u Visokoj poljoprivredno-prehrambenoj školi strukovnih studija u Prokuplju, gde radi i sada kao predavač na studijskim programima Stočarstvo i Strukovna veterina, uža naučna oblast Zoohigijena i veterinarstvo

Poslediplomske magistarske studije na Institutu za stočarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu mr Zvonko Zlatanović, diplomirani veterinar, upisao je školske 2005/06. godine i položio sve programom predviđene predmete sa prosečnom ocenom 9,83. Magistarsku tezu na grupi Odgajivanje i reprodukcija domaćih životinja pod naslovom „Uticaj uslova gajenja na dobrobit krava i proizvodnju mleka“ odbranio je 6. 7. 2009. godine. Objavio je kao autor i koautor preko dvadeset naučnih radova u zemlji i inostranstvu.

U toku priprema za izradu doktorske disertacije pohađao je sertifikovane obuke iz oblasti dobrobiti domaćih životinja kao i praktičnu obuku korekcije papaka goveda. Učestvovao je na više naučnih skupova u zemlji i inostranstvu. Oblast istraživanja autora je odgajivanje, reprodukcija, zoohigijena i zdravstvena zaštita goveda.

Prilog 1.

Izjava o autorstvu

Potpisani: Zvonko V. Zlatanović

Broj prijave doktorske disertacije: 1270

Izjavljujem

Da je doktorska disertacija pod naslovom:

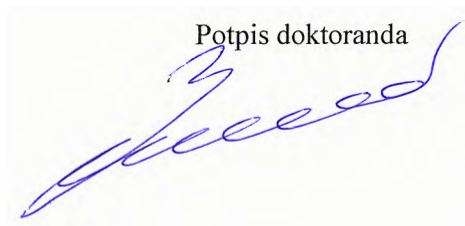
„Uticaj šepavosti na mlečnost krava simentalke rase“

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena doktorska disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

U Beogradu,

2015. godine.

Potpis doktoranda



Prilog 2.

Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorske disertacije

Ime i prezime autora: Zvonko V. Zlatanović

Broj prijave doktorske disertacije:

Studijski program _____

Naslov doktorske disertacije: „Uticaj šepavosti na mlečnost krava simentalске rase“

Mentor: dr Slavča Hristov, redovni profesor

Potpisani: Zvonko V. Zlatanović

Izjavljujem da je štampana verzija moje doktorske disertacije istovetna elektronskoj verziji koju sam predao za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**.

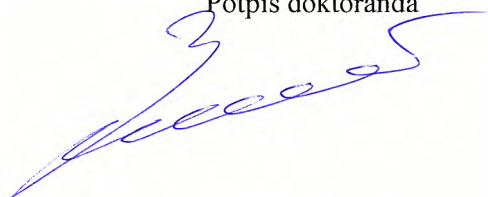
Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu,

2015. godine.

Potpis doktoranda



Prilog 3.

Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

„Uticaj šepavosti na mlečnost krava simentalke rase“

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim prilogima predao sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio.

1. Autorstvo

2. Autorstvo - nekomercijalno

3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerađe

4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima

5. Autorstvo – bez prerađe

6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na kraju).

U Beogradu,

2015. godine.

Potpis doktoranda

