

**İSVİÇRE ESMERİ VE SİYAH ALACA
SIĞIRLARDA BAZI ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN
KOLOSTRUM KALİTESİ VE PASİF İMMUNİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Murat GENÇ

Zootekni Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ömer ÇOBAN

Doktora Tezi-2015

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSVİÇRE ESMERİ VE SİYAH ALACA SIĞIRLARDA BAZI
ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN KOLOSTRUM KALİTESİ
VE PASİF İMMUNİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

Murat GENÇ

**Zootekni Anabilim Dalı
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Ömer ÇOBAN**

**Erzurum
2015**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

İSVİÇRE ESMERİ VE SİYAH ALACA SIĞIRLARDA BAZI
ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN KOLOSTRUM KALİTESİ VE PASİF
İMMUNİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Murat GENÇ

Tez Savunma Tarihi: 04.02.2015

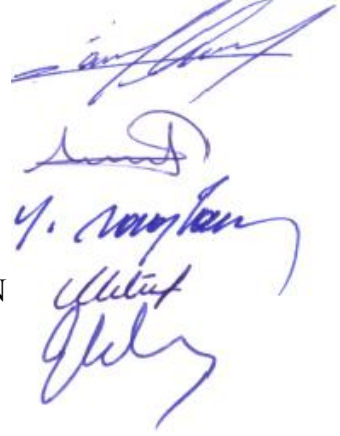
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ömer ÇOBAN

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Muammer TILKI

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Yavuz Selim SAĞLAM

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Nilüfer SABUNCUOĞLU ÇOBAN

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Ekrem LAÇİN



Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Yavuz Selim SAĞLAM

Enstitü Müdürü

Doktora Tezi

Erzurum-2015

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER	VIII
TABLolar	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Bağışıklık	4
2.2. Kolostrum	7
2.2.1. IgA	10
2.2.2. IgM.....	10
2.2.3. IgG	11
2.3. Kolostral İmmunoglobulinlerin Emilme Yolu, Hızı ve Zamanı	12
2.4. Kolostral İmmunoglobulinlerin Emilimini Etkileyen Faktörler	16
2.5. Yeterli Pasif Bağışıklığın Sağlanması	17
2.6. Kolostrum Kalitesinin Değerlendirilmesi	19
2.6.1. Görsel Muayene Yöntemi ile Kolostrum Kalitesinin Belirlenmesi.....	19
2.6.2. Özgül Ağırlık Tespiti ile Kolostrum Kalitesinin Belirlenmesi	20
2.6.3. İmmunoglobulin Seviyesine Göre Kolostrum Kalitesinin Belirlenmesi	20
2.7. Kolostrum İçeriğini ve Kalitesini Etkileyen Faktörler	21
2.7.1. Irk.....	21
2.7.2. Laktasyon Sırası.....	22
2.7.3. Doğum Mevsimi	25
2.7.4. Kuru Dönem Süresi	26
2.7.5. Diğer Faktörler.....	27
2.8. Kolostrum Kalitesi ile Buzağı Hastalık ve Ölümleri Arasındaki İlişkiler	28
3. MATERYAL ve METOT	31
3.1. Materyal	31
3.1.1. Hayvan Materyali	31
3.1.2. Barındırma ve Yemleme	31

3.2. Metot.....	33
3.2.1. Kolostrum ve Kan Örneklerinin Alınması.....	33
3.2.2. Biyokimyasal Analizlerin Yapılması.....	35
3.2.2.2. Teçhizatlar	36
3.2.2.3. Sodyum Dodesil Sülfat Poliakrilamid Jel Elektroforezi (SDS-PAGE).....	37
3.2.3. Solüsyonlar	37
3.2.3.1. Akrilamid Stok Solüsyonu (% 30).....	37
3.2.3.2. Rezolving Jel Tamponu (1.5 M tris-HCl (pH 8.8))	37
3.2.3.3. Stacking Jel Tamponu (0.5 M tris-HCl (pH 6.8)).....	37
3.2.3.4. Tris-Glisin Elektrod Tamponu (pH 8.3)	37
3.2.3.5. Örnek Tamponu	37
3.2.3.6. % 10 (v/w) Sodyum Dodesil Sülfat (SDS)	38
3.2.3.7. % 10 (v/w) Amonyum Persülfat (APS)	38
3.2.3.8. Bromfenol Blue Solüsyonu.....	38
3.2.3.9. % 5 Asetik Asit Solüsyonu	38
3.2.3.10. Fiksatif	38
3.2.3.11. Gümüş Nitrat Solüsyonu.....	38
3.2.3.12. Duyarlılaştırıcı	38
3.2.3.13. Geliştirici	39
3.2.3.14. Durdurma Ayırıcı	39
3.2.4. Elektroforezin Yapılışı.....	39
3.2.5. Düşük ve Yüksek Moleküler Ağırlıklı Protein Standartların Hazırlanışı.....	41
3.2.5.1. İçeriği	41
3.2.5.2. Hazırlanışı.....	41
3.2.5.3. Uygulanışı.....	41
3.2.6. Jel Kurutma.....	41
3.2.7. Proteinlerin Molekül Ağırlıklarının Hesaplanması.....	44
3.2.7.1. Prensipt	44
3.2.7.2. Yapılışı.....	44
3.3. Verilerin düzenlenmesi	45
3.3.1. İneklerde Gruplandırma.....	45
3.3.1.1. Irka Göre Gruplandırma.....	45
3.3.1.2. Laktasyon Sırasına Göre Gruplandırma	45

3.3.1.3. Doğum Mevsimine Göre Gruplandırma	46
3.3.1.4. Kolostrum IgG Konsantrasyonuna Göre Gruplandırma	46
3.3.2. Buzağılarda Gruplandırma.....	46
3.3.2.1. Irka Göre Gruplandırma.....	46
3.3.2.2. Cinsiyete Göre Gruplandırma	46
3.3.2.3. Serum IgG Konsantrasyonuna Göre Gruplandırma.....	47
3.3.2.4. Solunum Sistemi Enfeksiyonu Durumuna Göre Gruplandırma	47
3.3.2.5. Sindirim Sistemi Enfeksiyonu Durumuna Göre Gruplandırma.....	47
3.3.2.6. Enfeksiyon Sonucu Görülen Ölüm Vakalarına Göre Gruplandırma	47
3.4. İstatistik Analizler.....	47
4. BULGULAR.....	50
5. TARTIŞMA.....	62
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	70
KAYNAKLAR	73
EKLER	84
EK-1. Özgeçmiş.....	84
EK-2. Etik Kurul Belgesi.....	85
EK-3. İzin Belgesi.....	86

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince hiçbir konuda yardımını esirgmeden her zaman yanımda olan; bilgisini ve deneyimlerini benimle paylaşan, aynı zamanda manevi desteğini her zaman içimde hissettiğim tez danışmanım, Sayın Doç. Dr. Ömer ÇOBAN hocama,

Ders ve tez aşamalarındaki emek, yardım ve destekleri için Zootekni Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Ahmet YILDIZ, Zootekni Anabilim Dalındaki hocalarım; Sayın Prof. Dr. Nilüfer SABUNCUOĞLU ÇOBAN ve Sayın Doç. Dr. Ekrem LAÇİN'e, Zootekni bölümündeki Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma,

Çalışmam süresince değerli bilgileri ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, destek olan ve ışık tutan Sayın Prof. Dr. Naci TÜZEMEN ve Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü Sayın Prof. Dr. Yavuz Selim SAĞLAM'a,

Araştırmada gerekli materyallerin temin edilmesinde her türlü imkânın sağlanmasına yardımcı olan Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi eski dekanı Sayın Prof. Dr. Mustafa ATASEVER ve Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Birim Koordinatörlüğü İşletme Eski Müdürü Sayın Doç. Dr. Mehmet Akif YÖRÜK'e,

Çalışmalarım esnasında her türlü kolaylığı gösteren Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR ve diğer tüm mesai arkadaşlarıma,

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Birim Koordinatörlüğü İşletme Müdürü Sayın Doç. Dr. Fatih Mehmet KANDEMİR'e,

Kolostrum ve kan numunelerini alırken büyük yardımlarını gördüğüm Sayın Nabi CENGİZ, Sayın Ümit YUCA, Sayın Volkan ÇINAR, Sayın Erol HIRTIZLI, Sayın Savaş DEĞİRMAN, Sayın İbrahim ATICI ve Sayın Celal ÖZTÜRK başta olmak üzere tüm birim çalışanlarına,

Biyokimyasal analizlerin yapımında yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Özgür KAYNAR, Sayın Araş. Gör. Mustafa İLERİTÜRK ve Biyokimya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Sayın Önder İNCAZ'a,

Tezimin düzenlenmesinde destek olan Sayın Araş. Gör. Orçun CANNAZİK, Sayın Araş. Gör. Ömer ELTAS ve Sayın Araş. Gör. Uğur ÖZENTÜRK'e,

Eğitim ve öğretim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen muhterem babam Sayın Prof. Dr. Ferat GENÇ, canım annem, ablam, kardeşim ve akrabalarıma,

Son olarak tez çalışmam boyunca manevi desteğini esirgemeyen ve sonsuz sabır gösteren eşim Sayın Ayşegül GENÇ'e ve bu dönemde dünyaya gelen oğlum Alperen GENÇ'e en derin saygı, şükran ve teşekkürlerimi sunarım.

Murat GENÇ

ÖZET

İsviçre Esmeri ve Siyah Alaca Sığırlarda Bazı Çevresel Faktörlerin Kolostrum Kalitesi ve Pasif İmmünite Üzerine Etkileri

Amaç: Sığırlarda bağışıklık döneminde, pasif immunitiyi sağlayan immunoglobulinler kolostrumdan sağlanır. Bu çalışmada, İsviçre Esmeri ve Siyah Alaca ırkından ineklerin kolostrum kalitesi ve buzağuların kan serumu immunoglobulin G (IgG) seviyesi üzerine etkili bazı çevresel faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmada 51 baş Esmer ve 39 baş Siyah Alaca ırkı inekten alınan toplam 90 adet kolostrum numunesi ve ineklerin yavrularına ait 90 tüp kan serumu analiz edilmiştir. Kolostrum ve serum IgG düzeyleri elektroforez yöntemi ile ölçülmüştür.

Bulgular: Irk, laktasyon sırası, süt verimi ve kuru dönem süresinin kolostrum IgG düzeyine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunamamıştır ($P>0.05$). En düşük kolostrum IgG konsantrasyonu yaz mevsiminde doğum yapan ineklerde belirlenmiştir ve diğer mevsimler arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($P<0.05$). Buzağuların serum IgG konsantrasyonuna ırk, cinsiyet, laktasyon sırası ve kuru dönem süresinin istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı, fakat doğum mevsimi ve çevre sıcaklığının serum IgG konsantrasyonunu etkilediği belirlenmiştir ($P<0.05$). Kolostrum ile buzağı kan serumu IgG konsantrasyonları arasında çok önemli ve pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur ($r=0.430$), ($P<0.01$).

Sonuç: Kolostrum ve serum IgG düzeyi, en düşük yaz mevsiminde ölçülmüş ve bu parametrelere, incelenen diğer çevresel faktörlerin etkisi önemli bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, Esmer, IgG, Kan Serumu, Kolostrum, Siyah Alaca

ABSTRACT

Effect of Some Environmental Factors on Colostrum Quality and Passive Immunity in Brown Swiss and Holstein Cattle

Aim: In cattle, the immunoglobulin, which assures immunity, is provided by colostrum intake. In this study, it was aimed to investigate some environmental factors, effecting colostrum quality and the level of calf blood serum immunoglobulin G (IgG).

Material and Method: In the study, total 90 colostrum samples, collected from 51 Brown Swiss and 39 Holstein cattles and 90 tubes of blood serum, belonged to calves of the cattles, were analysed. Colostrum and serum IgG levels were measured by electrophoresis method.

Results: Effect of breed, parity, milk yield and dry period on colostrum IgG level was not found to be statistically significant ($P>0.05$). The lowest colostrum IgG concentration was determined for the cattles, which gave birth in summer and no difference was observed among other seasons ($P<0.05$). Effect of breed, sex, parity and dry period on calves' serum IgG concentration was not significant however it was determined that, birth season of the calves and environmental temperature effected serum IgG concentration ($P<0.05$). The correlation between colostrum and calf blood serum IgG concentration was determined as highly significant and positive ($r=0.430$), ($P<0.01$).

Conclusion: The lowest level for both colostrum and serum IgG was measured in summer season and these parameters were not affected by the other environmental factors, which were investigated.

Anahtar Kelimeler: Blood Serum, Brown Swiss, Calf, Colostrum, Holstein, Immunoglobulin G

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

APS	Amonyum persülfat
Ca	Kalsiyum
Cl	Klor
cm	Santimetre
Co	Kobalt
Cu	Bakır
dl	Desilitre
dk	Dakika
EDTA	Etilendiamin tetraasetik asit
Fe	Demir
gr	Gram
HCl	Hidroklorik asit
Ig	Immunoglobulin
IU	İnternasyonal ünite
K	Potasyum
k.cal	Kilokalori
lt	Litre
mA	Miliamper
mg	Miligram
Mg	Magnezyum
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mM	Milimolar
Mn	Manganez
Na	Sodyum
P	Fosfor
PCR	Polimeraz zincir reaksiyonu
pH	Power of hydrogen
r	Korelasyon katsayısı
Rf	Relatif göç hızı
SDS	Sodyum dodesil sülfat
SDS-PAGE	Sodyum dodesil sülfat poli akrilamid gel elektroforesis
sn	Saniye
TEMED	Tetrametilendiamin
v/w	Volume/Su
v/v	Volume/Volume
µl	Mikrolitre
α	Alfa
β	Beta
°C	Santigrat derece
<	Küçük
>	Büyük
≅	Küçük eşit
≅	Büyük eşit
%	Yüzde

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Bir immunoglobulin molekülünün şematik yapısı ve bölümleri	4
Şekil 2.2: IgG'nin şematik yapısı	12
Şekil 2.3: Buzağı bağırsağının doğum sonrası ilk 24 saatte immunoglobulinleri absorbe etme yüzdesi	13
Şekil 2.4: İmmunoglobulinlerin emilim hızı (doğum-24 saat).....	15
Şekil 3.1: Kan alımı ve santifüj edilmesi	35
Şekil 3.2: Biyokimyasal analizlerin yapılışı.....	43
Şekil 3.3: Kurutulan jelin Image Lab. Software Version 4.0 programı ile analizi.....	44

TABLÖLAR

Tablo 2.1: Doğumu izleyen ilk 24 saatte kolostrum kompozisyonu	9
Tablo 2.2: Siyah Alaca ırkına ait kolostrum ve geçiş sütündeki IgG ₁ , IgG ₂ ve IgM konsantrasyonları	11
Tablo 2.3: Kolostrum alınma zamanına göre immunoglobulinlerin emilim oranı ve plazma total immunoglobulin miktarı.....	14
Tablo 2.4: Irklara göre kolostrumdaki antikor miktarı (%)	22
Tablo 2.5: Toplam immunoglobulinlerin % olarak dağılışı.....	22
Tablo 2.6: Alınan kolostrum miktarına göre 1 hafta ile 6 aylık yaş arasındaki buzağılarda mortalite oranı.....	30
Tablo 3.1: Konsantre yem, silaj ve kuru çayır otunun besin madde kompozisyonları..	32
Tablo 3.2: Buzağı başlangıç yeminin besin madde kompozisyonu	33
Tablo 3.3: Çalışmada kullanılan kimyasal maddelerin listesi	36
Tablo 3.4: Çalışmada kullanılan teçhizatların listesi	36
Tablo 3.5: Fiksatif hazırlanması	38
Tablo 3.6: SDS-PAGE jellerinin kompozisyonları.....	40
Tablo 3.7: SDS-PAGE jellerinin degaze işlemi.....	40
Tablo 3.8: Gümüş boyama protokolü (Heukeshoven).....	40
Tablo 3.9: Laktasyon sırasına göre ineklerin dağılımı.....	45
Tablo 3.10: Doğum mevsimine göre ineklerin dağılımı.....	46
Tablo 4.1: Kolostrum IgG düzeylerine ait varyans analiz sonuçları, ortalamaları, standart hataları, minimum-maksimum değerleri ve bu değerlerin farkları (mg/ml).....	51
Tablo 4.2: Buzağılardan kan serumu IgG düzeylerine ait varyans analiz sonuçları, ortalamaları, standart hataları, minimum-maksimum değerleri ve bu değerlerin farkları (mg/ml)	54
Tablo 4.3: Ahır sıcaklığı, kan serumu IgG düzeyi, kolostrum IgG düzeyi, kuru dönem süresi, 2x305 gün EÇ'ye göre düzeltilmiş süt verimi ve gerçek süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları ve önem durumları.....	56
Tablo 4.4: Kolostrum IgG konsantrasyonunun solunum sistemi enfeksiyonlarına etkisi	57
Tablo 4.5: Kan serum IgG konsantrasyonunun solunum sistemi enfeksiyonlarına etkisi	58

Tablo 4.6: Kolostrum IgG konsantrasyonunun sindirim sistemi enfeksiyonlarına etkisi	59
Tablo 4.7: Kan serum IgG konsantrasyonunun sindirim sistemi enfeksiyonlarına etkisi	59
Tablo 4.8: Kolostrum IgG konsantrasyonunun buzağı mortalitelerine etkisi.....	60
Tablo 4.9: Kan serum IgG konsantrasyonunun buzağı mortalitelerine etkisi	61

1. GİRİŞ

Sütçü bir sığır işletmesinde kârlılığı etkileyen faktörlerin başında buzağılama yaşı, buzağılama aralığının uzunluğu, abort oranı ve buzağı ölüm oranı gelmektedir. Bu faktörler içerisinde en önemli olanı neonatal buzağı ölümleri olup, % 8.7'den % 67'ye kadar değişkenlik göstermektedir.¹

Buzağı ölüm oranlarındaki değişkenlik çok yüksek olmakla beraber, süttten kesim dönemine kadar pasif bağışıklık ve güç doğum kaynaklı ölüm oranı ortalama % 4'tür. Yaklaşık % 20'lik bir buzağı ölüm oranı, net çiftlik kârının üçte birinden fazlasının kaybına yol açar.²

Bunter ve ark.³, Avustralya'da süttten kesim öncesi ortalama buzağı ölüm oranını % 9.5 olarak tespit etmişlerdir.

Wittum ve ark.⁴, Amerika'nın Colorado eyaletinde bulunan 73 işletmede doğan buzağıları süttten kesim yaşına kadar mortalite açısından takip ettikleri, ölümlerin sebeplerini ve maliyetlerini araştırdıkları çalışmada görülen ölüm vakalarının oranı % 4.5 olarak belirlenmiş olup, kayıpların maliyeti 237.478 \$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, buzağı başına 208 \$ zarar edildiği anlamına gelmektedir. Bu zarara veteriner hekim masrafları, ilaç masrafları, işgücü masrafları ve karkas imha giderleri de dahil edildiği zaman toplam zararın 216 \$ olduğu belirlenmiştir.

Islam ve ark.⁵ bildirişine göre; buzağı ölümlerinin % 35.2'si doğum sonrası ilk 1 ay içerisinde gerçekleşmiştir.⁵ Araştırmacılara göre bu ölüm vakalarının en büyük sebebi pasif bağışıklığın yeterli düzeyde gelişmemesi olup, bu da gerekli düzeyde kaliteli kolostrum alınmadığı anlamına gelmektedir.

Türkiye'de ise profesyonel hayvancılığın yapıldığı işletmelerde neonatal buzağı kayıplarının % 1-8 oranında seyrettiği ve halk işletmelerinde bu oranın daha da yüksek olduğu belirtilmektedir.⁶

Türkiye gibi süt fiyatlarının ucuz olduğu ülkelerde, yetiştiricilerin en önemli gelirlerini buzağı, dana ve düve satışlarından elde ettikleri dikkate alınırđa, yeni doğan buzağılarda ölüm oranının asgariye indirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu da yaşamlarının ilk dönemlerinde yüksek kaliteli kolostrumla uygun şekilde beslenebilmeleri yoluyla sağlanabilir.⁷

Bu çalışmada, Esmer ve Siyah Alaca ineklerin kolostrumlarında bulunan IgG konsantrasyonuna laktasyon sırası, ırk, mevsim, süt verimi, kuru dönem uzunluğunun etkilerinin ve ilişkilerinin araştırılması; kolostrum IgG seviyesi ile buzağıların kan serum IgG konsantrasyonu arasındaki ilişki; buzağıların kan serum IgG seviyeleri üzerine etki edebileceği düşünölen laktasyon sırası, mevsim, ırk, kuru dönem uzunluğu ve çevre sıcaklığının etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde en kritik zaman, buzağılama günüdür.⁸ Başarılı bir sığır yetiştiriciliğinde her inekten her yıl bir buzağı almak ve bu buzağıyı süttten kesinceye kadar sağlıklı olarak büyütmek esastır.^{9,10} Süt sığırıcılığı işletmelerinde doğan buzağular yaşamlarının ilk ayında oldukça hassas bir döneme sahiptir ve buzağı hastalıkları ile ölümleri sürü bazında ciddi kayıplara neden olmaktadır.¹¹⁻¹³ Bu nedenle yavru ölümlerinin en aza indirilmesi, hayvancılıkta başarının önemli unsurlarından birisini oluşturur.¹⁰

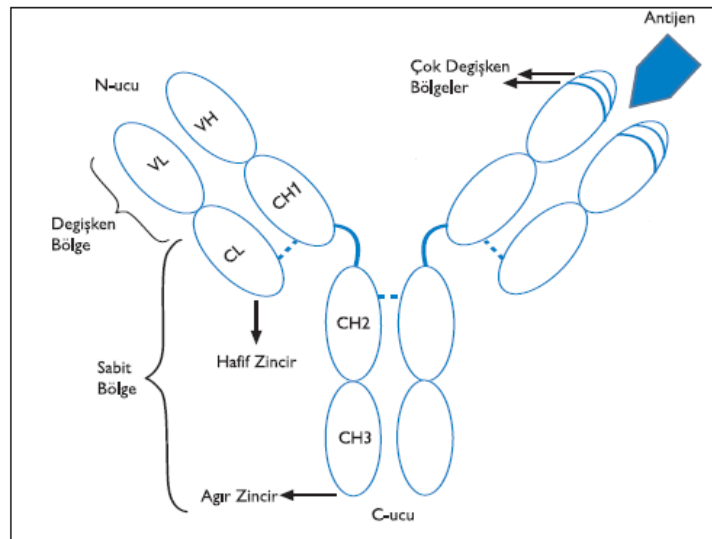
Amerika Birleşik Devletleri süt endüstrisinde, 1985 ile 1996 yılları arasındaki buzağı ölümlerine bağlı ekonomik kaybın 76 milyon \$ civarında olduğu tahmin edilmektedir. Avrupa ülkelerinde ise buzağı ölüm oranının % 10-15'ler düzeyinde olduğu, fakat bu oranın işletmeden işletmeye farklılık göstererek % 50'ler seviyesine ulaşabildiği belirtilmektedir. Ülkemizde ise, neonatal buzağı kayıplarının halk işletmelerinde % 15 (düşük teknoloji uygulanan ve yönetim yetersizliği olan işletmelerde ise % 50'nin üzerinde), sürü sağlığı programı uygulanan ideal işletmelerde ise % 1-8 düzeyinde olduğu belirtilmektedir.⁶

Sığırlarda kalıtsal olarak ölü doğum veya normal buzağı ölümünün kalıtım derecesi çok düşük olduğundan, buzağı kayıplarında en etkili faktörlerden ikisini çevre şartları ve hijyen kuralları eksikliği oluşturmaktadır. Ölümlerin bilhassa doğumu takiben ilk 14 gün içinde meydana gelmesi, bu kritik dönemde iyi bir bakım ve özen gerektirmektedir.¹⁴ Sağlıklı bir buzağının dünyaya gelmesi ve yaşamını devam ettirebilmesi, iyi bir sürü yönetim programı gerektirir. Bu program annenin gebelikteki bakım ve beslenmesi ile başlar ve buzağı doğduktan sonra bir müddet daha devam eder.⁸

2.1. Bağışıklık

İmmunite (bağışıklık) terimi Latince “immunis” kelimesinden köken alır ve kısaca vücudun herhangi bir hastalık etkenine karşı direncini ifade eder. Canlı vücudu bağışıklık sistemi sayesinde enfeksiyonlara bağlı oluşabilecek hasarların önüne geçme yeteneğine sahiptir.¹⁵

Antikorlar temel kimyasal yapı olarak globulinler içinde yer aldıklarından ve işlevsel açıdan immunité ile ilişkili olduklarından, moleküler yapıları immunoglobulin şeklinde ifade edilir. İmmunoglobulin molekülünün temel birimi 4 polipeptid zincirinden oluşmuştur. Bu temel birim içinde, aynı yapıya sahip simetrik iki ağır zincir (H) ve aynı yapıya sahip simetrik iki hafif zincir (L) bulunur. Ağır zincirlerin her biri 450-500, hafif zincirlerin her biri yaklaşık 220 aminoasitten oluşmuştur. Bu zincirler disülfid bağları ile birbirine bağlanarak, moleküle “Y” harfi şeklinde bir görünüm kazandırırılar. Her bir zincirin bir ucu karboksil grubu ile sonlanırken (C-ucu), diğer ucu amino grubu ile sonlanır (N-ucu). Her bir immunoglobulin zinciri, ilmekler şeklinde organize olmuştur, ayrıca sabit ve değişken bölgeler içerir.¹⁶



Şekil 2.1: Bir immunoglobulin molekülünün şematik yapısı ve bölümleri¹⁶

Bağışıklık statik bir olgu olmayıp; yaş, buzağılama, aşı uygulamaları ve stres (olumsuz hava koşulları, süttten kesme, nakil, vs) gibi faktörlere göre değişebilir.¹⁷

Yeni doğan bir buzağının kendine has mukozal (lokal), aktif ve pasif (kolostral) bağışıklık sistemleri vardır.

2.1.1. Mukozal (Lokal) Bağışıklık: Bu bağışıklık sisteminde, mukozal yüzeylerde mevcut humoral (immunoglobulinler, proteolitik enzimler) ve sellular (lenfositler, fagositler, granulositler) bağışıklık maddeleriyle mikroorganizmaların organizmaya girişi engellenir. Bu mekanizma özellikle sindirim, solunum ve ürogenital sistemlerin yüzeylerinde aktivasyon gösterdiği için buna lokal bağışıklık da denir. Mikroorganizmaların mukozal yüzeylerde yerleşmesi, kolonize olması ve dokulardan içeri geçerek vücuda yayılması bu savunma hattı ile önlenmeye çalışılır. Bu sistemde başta IgA olmak üzere; lizozim, proteolitik enzimler, safra tuzları ve diğer unsurlar görev yaparlar. Diğer immunoglobulinlerin ve hücrelerin etkisi ikinci derecededir.¹⁴

2.1.2. Aktif Bağışıklık: Hayvanın, dışarıdan gelen antijenik bir müdahaleye karşı lenfoid sistemini harekete geçirerek humoral (immunoglobulinler, komplementler, lenfokinler, sitokinler) ve sellular (lenfositler, fagositler, granulositler) savunma sistemleriyle birlikte kanında önceden mevcut rezerv antikorlarla birlikte karşı koyması ve çeşitli seviyede (az, orta veya iyi) cevap vermesi durumudur.¹⁴ Kısacası aktif bağışıklıkta vücut aşılama veya enfeksiyona cevap olarak antikor üretir.⁹

2.1.3. Pasif Bağışıklık (Kolostral Bağışıklık): Yeni doğmuş hayvanlarda sonradan kazanılan bağışıklığa pasif bağışıklık denir.¹⁸ İnsanlarda intrauterin hayatta anneden yavruya bağışıklık maddelerinin geçmesi yoluyla direnç kazanılırken, ruminantlarda kolostrum yoluyla belirli bağışıklık maddelerinin transfer edilmesi sonucu elde edilir ve geçici bir koruma sağlanır.⁹

Buzağılarda başarısız pasif transfer kısa vadede hastalıklara (septisemi, eklem hastalıkları, akut enteritis), uzun vadede ise verim düşüklükleri ve ölümlere yol açar.^{8,9,19,20}

Evcil hayvanlarda plasenta türlere özgü değişiklikler göstermekte ve histolojik olarak epitelyokoryal, sindesmokoryal, endotelyokoryal ve hemokoryal tipte dört sınıfa ayrılmaktadır. Sindesmokoryal plasentaya sahip ruminantlarda endometriyumun epitel tabakası erozyona uğrayarak; villi koryalis ile endometriyal bağ doku karşı karşıya gelmektedir.²¹ Bu plasenta yapısından dolayı ruminantlarda gebelik sırasında anneden buzağıya maternal immunoglobulin geçişi olmaz.^{8,14,22-27} Yavrular anne karnında bağışıklık maddesi alamadıklarından hipogammaglobulinemik ya da agammaglobulinemik olarak doğar.^{14,28-33}

Ruminantlarda gebelik esnasında anneden yavruya antikör geçişi olmadığı için, pasif bağışıklık sağlanmasının tek yolu kolostrumdur.^{9,18,31,32,34} Pasif bağışıklık doğumdan hemen sonra yeterli miktarda kolostrum alınması ile oluştuğu için kolostral bağışıklık olarak da adlandırılır.¹⁸

Kolostrum, enfeksiyonlar ile savaşmak için gerekli pasif bağışıklık öğelerinden immunoglobulinlerin buzağılara aktarılmasında son derece önemlidir.¹⁰ Dolayısıyla ruminant yavruları için immunitenin başlamasında tek kaynaktır.^{9,22,23,35-37}

Buzağılar doğumdan önce steril bir çevrede buldukları için hastalıklardan korunma sistemlerine ihtiyaç duymazlar.³⁸ Yavrular doğumdan hemen sonra bazı zararlı mikroorganizmalara ve çeşitli stres faktörlerine maruz kalırlar.³⁹ Doğum sonrası buzağının patojen mikroorganizmalarla en fazla temasta olduğu andır.⁷ Bu dönemde sıklıkla görülen sindirim ve solunum bozuklukları başarılı bir buzağı yetiştiriciliği için tehlike arz eden iki ana unsur olup; çoğunlukla mikrobiyolojik, immunolojik, beslenme, genetik, fiziksel ve psikolojik faktörler sebebiyle meydana gelir.⁴⁰ Yeni doğan buzağuların

immun sistemlerinde görev alan pasif antikorlar henüz oluşmadığından ve bu hayvanların lenfoid sistemleri yeterince gelişmediğinden, doğum sonrası kritik dönemde gerekli seviyede immunolojik cevap verilememektedir.¹⁴ Bu hayvanların yeterli ve koruyucu seviyede aktif bağışıklık kazanmaları ve antijenlere karşı etkili cevap vermeleri çok uzun bir süreyi gerektirdiğinden, buzağılar kendi antikorlarını üretme yeteneği kazanıncaya kadar, kolostrumla elde ettikleri pasif bağışıklık sayesinde bu dönemde hastalıklardan korunurlar.^{28,29,41}

Erdem ve Atasever⁷, kolostrumdaki immunoglobulinlerin buzağuları ilk 3-4 ay boyunca karşılaşılabileceği hastalıklardan koruyabileceğini belirtmişlerdir.

Erdoğan ve Dayıoğlu¹⁴, buzağı ölümlerinde yavrunun kanındaki antikor miktarı ile ölüm arasında ters orantı olduğunu belirtmişlerdir. Yani kandaki immunoglobulin miktarı ne kadar fazla ise buzağı ölümleri de o oranda az olmaktadır.

2.2. Kolostrum

Halk arasında ağız sütü denilen kolostrum, memeli canlılar doğum yaptıktan sonra salgılanan; rengi, tadı, kokusu, bileşimi süttten oldukça farklı olan; yüksek besleyici değere sahip kompleks yapılı bir sıvıdır. Süttten en önemli farkı ise bileşimidir.⁴²⁻⁴⁴

Yeni doğan buzağuların hayatta kalmaları için son derece önemli olan kolostrum, hayvanların büyüme ve gelişmelerinde etkili olan, enerji ve immunoglobulin yönünden zengin bir besin kaynağıdır.^{22,43,45-49} Sütte % 12 oranında olan kuru madde oranı, kolostrumda % 22'dir ve bu fark büyük oranda içerdiği immunoglobulinlerden kaynaklanır. Kolostrum içerisinde bulunan immunoglobulinler, patojen bakterileri nötralize ederek ishal gelişimini önler.⁹ Ayrıca kolostrumun laksatif etkisi vardır ve sindirim sisteminin normal işlevini uyarır.³⁴ Kolostrum immunoglobulinlerin yanı sıra karbonhidratlar, lipidler, antimikrobiyel proteinler, esansiyel ve esansiyel olmayan yağ asitleri, büyüme faktörleri, nötrofiller, sitokinler, vitaminler ve mineraller bakımından

da zengindir.^{8,35,46} Kolostrumun laktoz içeriği, sütte daha düşüktür, ancak yağ oranı normal sütn yaklaşık iki katıdır. Kolostrum bunlara ek olarak demir ile bağlanan ve bakteri büyümesini sınırlandıran laktoferrin, transferrin, lizozim ve laktoperoksidaz gibi antimikrobiyel bileşenleri de içerir. Bu bileşenler immunoglobulinler ile bir araya geldiği zaman bağırsaklarda patojen mikroorganizmaların gelişimi sınırlandırılır.^{9,43}

Kolostrumun genel olarak doğum sonrası ilk 6-10 sağım arasında üretildiği düşünülse de, gerçek kolostrum birinci sağımda elde edilir. İlk sağımdan 4-5 gün sonrasına kadar sağılan sütlerin bileşimi dereceli olarak normal süte dönüştüğü için geçiş sütu olarak adlandırılmaktadır. Kolostrum, geçiş sütüne göre daha fazla toplam katı madde ve bağışıklık maddesi içerir. Ayrıca kolostrumda, geçiş sütu ve normal süte göre daha fazla yağ, protein ve mineral madde bulunur.^{25,50,51}

Doğumu izleyen dönemde sadece kolostrumun bileşenleri değişmez, aynı zamanda buzağıların sindirim sisteminde de bazı değişiklikler meydana gelir. Bunlardan en belirginini, sindirim sisteminin bağışıklık maddelerini absorbe etme yeteneğinin hızla azalmasıdır. Yani bir yandan ağız sütu hızla normal süte dönerken ve özellikle bağışıklık maddelerinin yoğunluğu azalırken, diğer yandan buzağıların bu maddelerden yararlanabilme yeteneği düşer. Bunlara ek olarak, bağışıklık sisteminin desteklenmediği her dakika, buzağıları olumsuz dış etkenlere daha açık hale getirir. Kısaca, kolostrum verilmesinde geç kalınan ve/veya tüketimi yetersiz olan buzağılarda hastalığa yakalanma ihtimali ve ölüm oranı artar.⁵¹

Yeni doğmuş buzağılarda kolostrum alınması ve emilmesi, hastalıklara karşı kandaki antikorların titresini artırır. Kaliteli kolostrumun erken dönemde verilmesiyle ince bağırsaklardan emilen antikorlar dolaşıma katılır ve pasif bağışıklık sağlanmış olur. Kan dolaşımında bulunan antikorlar daha sonra vücudun çeşitli bölgelerine dağılır.

^{9,24,28,52,53}

Tablo 2.1: Doğumu izleyen ilk 24 saatte kolostrum kompozisyonu⁵⁴

Besin Maddeleri	Kolostrum	Süt
Yağ, %	3.6	3.5
Yağsız Kuru Madde (YKM), %	18.5	8.6
Protein, %	14.3	3.25
Kazein, %	5.2	2.6
Albumin, %	1.5	0.47
B-laktoglobulin, %	0.80	0.30
Laktoglobulin, %	0.27	0.13
Serum albumin, %	0.13	0.04
İmmunoglobulin, %	5.5-6.8	0.09
Laktoz, %	3.10	4.60
Kül, %	0.97	0.75
Ca, %	0.26	0.13
P, %	0.24	0.11
Mg, %	0.04	0.01
K, %	0.14	0.15
Na, %	0.07	0.04
Cl, %	0.12	0.07
Fe, mg/100 gr	0.20	0.01-0.07
Cu, mg/100 gr	0.06	0.01-0.03
Co, mg/100 gr	0.5	0.05-0.06
Mn, mg/100 gr	0.016	0.0003
Vit A, mg/gr yağ	42-48	8
Vit D, IU/gr yağ	0.9-1.8	0.6
Vit E, mg/gr yağ	100-150	20
Tiamin, mg/100 gr	60-100	40
Riboflavin, mg/100 gr	450	150
Nikotinik asit, mg/100 gr	80-100	80
Pantotenik asit	200	350
Biotin, mg/100 gr	2-8	2
Kolin, mg/100 gr	37-69	13
Vit B12, mg/100 gr	1-5	0.5
Folik asit, mg/100 gr	0.1-0.8	0.1
Askorbik asit, mg/100 gr	2.5	2

Buzağuların hastalıklara dayanıklılığı büyük ölçüde immunoglobulinlere bağlıdır.⁹ İmmunoglobulinler, % 3-15 oranında karbonhidrat içeren glikoprotein yapısında proteinlerdir.⁵⁵ Sığır kolostrumunda IgA, IgM ve IgG olmak üzere 3 çeşit immunoglobulin bulunduğu tespit edilmiş olup; bunlar gamma globulinler olarak adlandırılırlar.^{41,42,56}

2.2.1. IgA

IgA, kanda düşük konsantrasyonda bulunan ve çoğunluğu mukozal yüzeylerde bulunan bir immunoglobulin sınıfıdır.¹⁶ Mukozal (lokal) bağışıklık mekanizmasında etkili rolü üstlenmiştir.¹⁴ İki ağır ve iki hafif zincirden oluşmuş monomer yapısı sadece kanda ve çok düşük düzeyde, iki IgA monomerinden oluşan dimerik formu mukozal yüzeylerde ve yüksek düzeyde bulunur. Mukozadaki bölgesel lenfoid dokularda ve derideki plazma hücreleri tarafından üretilir.¹⁶ Enfeksiyonlara karşı özellikle bağırsaklar olmak üzere; sindirim kanalı, solunum yolları, genital kanallar, meme ve göz mukozalarının tümünde görev alır ve antijenlerin kan dolaşımına girmesini önler.^{16,34}

2.2.2. IgM

İmmunoglobulinler içerisinde en büyük yapıda olan IgM, kanda ikinci yüksek konsantrasyonda (% 5-15) bulunan immunoglobulin sınıfıdır. Kanda beş IgM monomerinin dairesel tarzda birleşmesinden oluşan pentamer şeklinde bulunur. Sekonder lenfoid organlardaki B lenfositleri ve plazma hücreleri tarafından üretilir ve salgılanır. Primer immun yanıt sırasında ilk oluşturulan immunoglobulin sınıfıdır ve en yüksek konsantrasyonuna primer immun yanıt sırasında ulaşır. Sekonder immun yanıtta IgM'nin yerini IgG alır.¹⁶ Kolostrumda bulunan IgM'lerin % 17'si bağırsak yoluyla emilir ve yavrunun kan dolaşımına katılır.⁵⁷

2.2.3. IgG

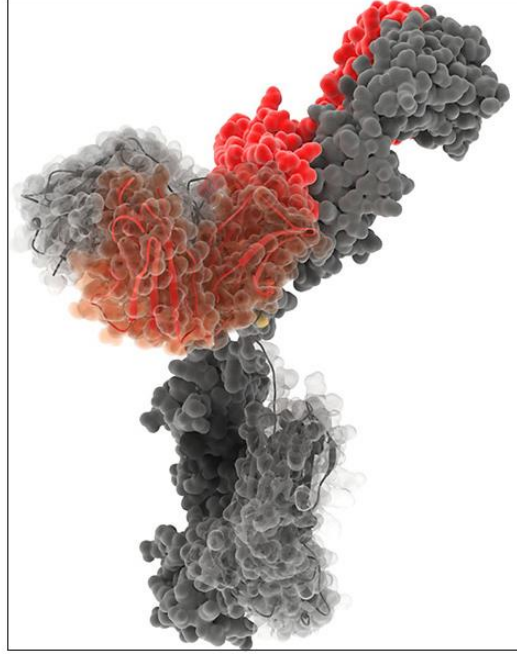
IgG, kanda en yüksek konsantrasyonda (% 70-80) bulunan ve en küçük yapıya sahip immunoglobulin sınıfıdır. İki ağır ve iki hafif zincirden oluşmuş tipik monomer yapısındadır. Sekonder lenfoid organlardaki B lenfositleri ve plazma hücreleri tarafından üretilir ve salgılanır. En yoğun olarak sekonder immün yanıt sırasında üretilir. En önemli işlevi, nötralizasyon yoluyla patojenleri ve toksinleri etkisiz hale getirmesidir. Bu işlevini, başta kan olmak üzere, doku sıvılarında, vücut salgılarında ve bazı mukozal yüzeylerde gerçekleştirebilir.¹⁶

IgG, IgG₁ ve IgG₂ olmak üzere iki kısımda sınıflandırılır.⁵⁶ IgG₁ ve IgG₂ kolostrumdaki immunoglobulinlerin % 85'ini oluşturur.⁴² IgG₁, buzağılarda pasif bağışıklık için temel immunoglobulindir.^{9,56} IgG₂, IgG₁'den daha homojendir ve serumda daha yüksek konsantrasyonda bulunur.^{41,56}

İmmunoglobulinler gebe dişinin artan östrojen konsantrasyonuna cevap olarak gebeliğin son beş haftasında kolostrumda toplanmaya başlar. Meme epitelinde bulunan özel reseptörler vasıtasıyla kandaki IgG₁'ler transkapillar değişiklik yoluyla alınır ve meme bezi lümenine taşınırlar. Ananın kanında bulunan IgG₁'lerin oranı hızla azalır ve kolostruma geçer.⁹ Kolostrumda bulunan IgG₁'lerin % 75'i bağırsak yoluyla emilir ve yavrunun dolaşımına katılır.⁵⁷

Tablo 2.2: Siyah Alaca ırkına ait kolostrum ve geçiş sütündeki IgG₁, IgG₂ ve IgM konsantrasyonları⁵⁸

	Kolostrum (mg/ml)			Geçiş Sütü (mg/ml)		
	Ortalama	Minimum	Maksimum	Ortalama	Minimum	Maksimum
IgG₁	22.70	6.60	52.00	3.07	0.97	11.90
IgG₂	9.39	5.14	20.10	3.22	1.56	6.76
IgM	3.97	1.82	7.85	0.60	0.49	0.69



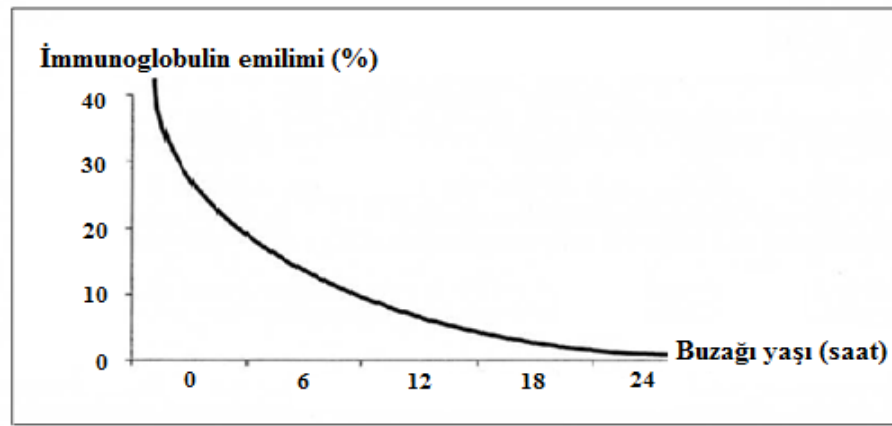
Şekil 2.2: IgG'nin şematik yapısı⁵⁹

2.3. Kolostral İmmunoglobulinlerin Emilme Yolu, Hızı ve Zamanı

Neonatal buzağuların hayatta kalması ve sağlıklı olmaları için kolostrumda bulunan maternal immunoglobulinleri yeterli miktarda almaları gereklidir.⁶⁰ Üretilen immunoglobulinler özel reseptörler aracılığıyla kolostruma taşınır.³⁵ Kolostrum buzağı tarafından alındıktan sonra bağırsak lümeninden pinositozis yoluyla emilir ve daha sonra kana taşınır. İmmunoglobulin absorpsiyonu, etkin bir şekilde, yalnızca doğum sonrasındaki ilk birkaç saat içinde gerçekleşebilmektedir. Doğumdan hemen sonra buzağının aldığı kolostrumlarda bulunan immunoglobulinlerin büyük bir kısmı kana geçerken, doğumdan 24–36 saat sonra geçiş hızı azalmaktadır. Bu nedenle yeni doğmuş buzağulara yüksek kaliteli kolostrumun olabildiğince erken verilmesi, yaşamsal önem taşımaktadır.^{23,61} Rajala ve Castren⁶², pasif bağışıklığın başlaması için buzağının doğumdan hemen sonra kolostrum alması gerektiğini ve ilk kolostrum alımındaki her 30 dakikalık gecikmenin, serum Ig konsantrasyonunu 2 mg/ml azalttığını bildirmişlerdir.

Doğumdan sonra geçen süre, kolostrumun bağırsak epitellerinden emilme derecesini azaltmaktadır ve 24. saatin sonunda bağırsak emilimi yok denilecek kadar azdır.²⁴

Selk⁹, kolostrumda bulunan tripsin inhibitörü adlı maddenin immunoglobulinlerin bağırsaklarda sindirilmesini önlediğini ve emilimini kolaylaştırdığını belirtmiştir. Bu maddenin konsantrasyonu zamanla azalmaya başladığı için anadan buzağısına antikor geçişi doğumdan sonra ilk 24 saat boyunca gerçekleşebilir.



Şekil 2.3: Buzağı bağırsağının doğum sonrası ilk 24 saatte immunoglobulinleri absorbe etme yüzdesi^{24,63}

Quigley⁶³, immunoglobulinlerin buzağuların sindirim sistemini kaplayarak bakterilerin bağırsak duvarına tutunmasını engellediğini ve bu lokal etkinin buzağuları ilk birkaç haftasında koruduğunu bildirmiştir. Kolostrumdaki immunoglobulinlerin pinositozis yoluyla bağırsak epitelinden absorbe edildiğini, immunoglobulin moleküllerinin epitelden ayrıldıktan sonra lenf sistemine ve daha sonra kan dolaşımına katıldığını ifade etmiştir. Ayrıca ince bağırsakların doğumdan kısa bir süre sonra olgunlaşmaya başladığını ve immunoglobulin gibi makromolekülleri absorbe etme özelliklerinin 24. saat sonunda kaybolduğunu ancak buzağılara kolostrum verilmesine 2-3 gün devam edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

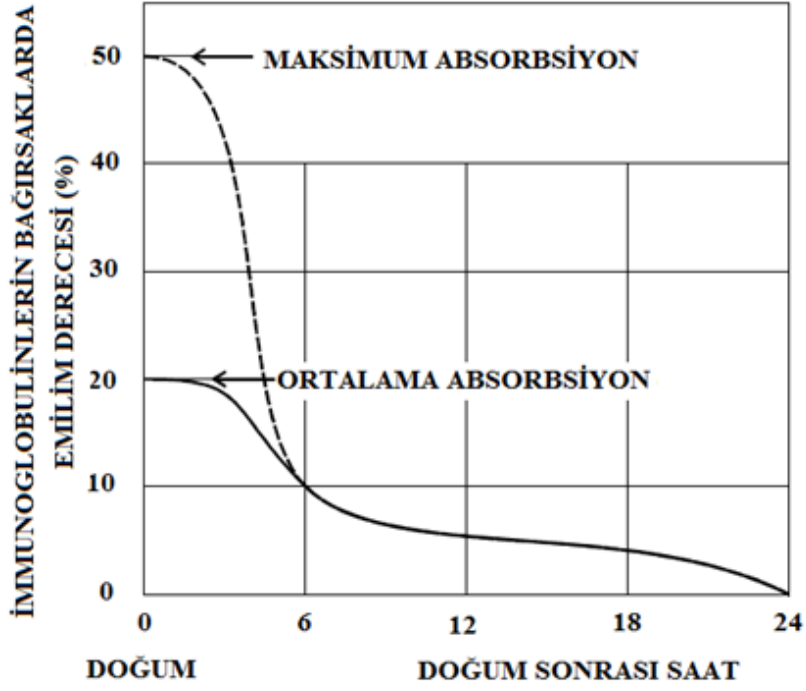
Godson ve ark.⁴⁵, kolostrumda bulunan immunoglobulinlerin seçici olmayan bir pinositozis mekanizması yoluyla bağırsak epitel hücreleri tarafından emildiğini ve daha sonra lenf ve kan dolaşımına transfer edildiğini ifade etmişlerdir.

Buzağı bağırsaklarının doğumdan sonra hızla değişimi sonucunda, bağırsaklardan dolaşıma immunoglobulin geçişi bir süre sonra sona erer. Buzağı bağırsaklarının immunoglobulinleri dolaşıma katma yeteneği doğumdan 12 saat sonra azalmaya başlar ve 24. saatin sonunda emilim yok denilecek kadar azdır.²⁸

Wattiaux³⁴, antikorların emilme oranının doğumdan hemen sonra % 6 ile % 45 oranında değiştiğini ancak bu oranın ortalama % 20 olduğunu belirtmiştir. Doğumdan sonraki birkaç saat içinde antikorların emilme oranında hızlı bir düşüş vardır. Doğumdan 24 saat sonra buzağı bağırsaklarının antikorları absorbe etme özelliği kaybolur.

Tablo 2.3: Kolostrum alınma zamanına göre immunoglobulinlerin emilim oranı ve plazma total immunoglobulin miktarı⁹

Besleme Zamanı (Doğum sonrası saat)	Plazma İmmunoglobulin Konsantrasyonu (mg/ml) (İlk kolostrum almından sonraki 24. saat)	İmmunoglobulinlerin Emilim Oranı (%)
6	52.7	66
12	37.5	47
24	9.2	12
36	5.4	7
48	4.8	6



Şekil 2.4: İmmunoglobulinlerin emilim hızı (doğum-24 saat)⁵⁰

Anadan kolostruma geçen antikorlar ilk saatlerde fazladır. Sonra giderek azalmaya başlar ve 3-6 gün içerisinde kolostrum normal süte dönüşür. Bu nedenle buzağılar doğum sonrası ilk 24-36 saat içinde gerekli kolostrumu almalıdırlar. Yeni doğanların bağırsakları, anatomik ve fizyolojik olarak ilk 5-6 saat içinde immunoglobulinleri hiç bir değişikliğe uğratmadan absorbe etme yeteneğindedir. Ne kadar erken ve fazla kolostrum verilirse, kanda o kadar fazla antikor rezerve edilir. Çünkü bağırsak epitel hücreleri henüz olgunlaşmadığından fazlaca veziküllü ve vokuollüdür. Böyle hücrelerin absorpsiyon kabiliyetleri çok fazladır. Absorpsiyon ilk 6 saatte yüksek olmasına karşın giderek azalmaktadır. IgG emilimindeki azalma 8. saatten sonra iyice düşer ve sonra absorpsiyon yeteneği ortadan kalkar. IgG emilimi, hayvan türlerine ve ilk kolostrumu alma saatine bağlı olarak en erken 12 ve en geç 40 saat kadar sürebilir. Absorpsiyonun sona ermesinde hücrelerin ve veziküler yapının azalmasının veya kaybolmasının rolü vardır. Çünkü antikorların kana geçişini bu veziküler yapılar ve mikro tubuluslar gerçekleştirir.¹⁴

Buzaşılarda kolostral antikorların doğum sonrası ilk 24 saat boyunca ince bağırsak yoluyla absorbe edilerek dolaşıma katıldığı ifade edilmiştir.³⁸ Benzer şekilde kolostrum alımından 24 saat sonra buzaşıların kan serumunda belirgin nitel ve nicel değişiklikler meydana geldiği belirtilmiştir.⁶⁴

Buzağı, kolostrumdaki immunoglobulinleri en iyi doğumdan hemen sonra kan dolaşımına katabilir ve doğduktan 36 saat sonra immunoglobulinleri dolaşımına katma özelliğini kaybeder. Bu nedenle kolostrum buzağıya doğumdan hemen sonra verilmelidir. Bunun nedeni buzağının midesinde yaşamının ilk 12 saatinde yeterli düzeyde hidroklorik asit üretilmemesidir. Bu dönemde immunoglobulinler hasar görmeden emilmektedir.⁶⁵

2.4. Kolostral İmmunoglobulinlerin Emilimini Etkileyen Faktörler

Ağız sütünde bulunan immunoglobulinlerin bağırsaklardan absorbe edilip kan dolaşımına katılması bazı faktörlere göre değişebilir. Emilime engel teşkil edecek bir problem varsa, buzağı kanındaki bağışıklık maddelerinin miktarında belirgin bir artış olmaz. Çakıroğlu ve ark.⁶⁶ çalışmalarında serum IgG düzeyleri açısından 1. ve 2. günlerde istatistiki açıdan önemli farklılık gözlemlenmiştir. Çalışmada serum IgG seviyesi ilk gün 832.27 ± 221.72 mg/100 ml, 2. gün 5653.60 ± 1359.82 mg/100 ml olarak bulunmuştur. Bu durum kolostrum alındığının ve herhangi bir absorpsiyon bozukluğu olmadığının göstergesidir.

İmmunoglobulinlerin yavruya geçişi, buzağının doğumundan kolostrum almasına kadar geçen süre, kolostrumdaki IgG konsantrasyonu ve kolostrum kalitesine bağlıdır.³⁶

Ananın kolostrumdaki IgG düzeyi yüksek olsa bile, buzağının kan serumunda IgG düzeyi düşük bulunabilir. Bu durum güç doğum, buzağının uygun zamanda yeterli kolostrum alamaması veya IgG absorpsiyonundaki bozukluk sonucunda oluşur.⁵³

Jones ve ark.⁶⁷, Siyah Alaca ırkına ait erkek ve dişi buzağıların 24. saat sonunda serum immunoglobulin ölçümlerini yapmış ve bu ölçümlere göre Siyah Alaca ırkının

erkek yavrularının dişilere göre immunoglobulinleri hem daha hızlı, hem de daha yüksek oranda absorbe ettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Kolostral immunoglobulinlerin absorpsiyonu, kolostrumun alınma zamanı, dişinin gebelik süresince bakım ve beslenmesi, alınan kolostrum miktarı, kolostrumdaki immunoglobulin miktarı, aşırı strese maruz kalma ve bağırsak geçirgenliğindeki değişiklikler gibi faktörlere göre değişmektedir.²³

Kolostrumun ilk verilme zamanı, verilen kolostrum miktarı, kolostrumdaki IgG miktarı, kolostruma yapılan işlemler (dondurma, pastörizasyon, vs), çevre etkileri, stres gibi faktörler buzağının kolostrumdaki immunoglobulinleri almasında etkilidir.⁶³

Sıcaklık stresi (aşırı sıcak veya aşırı soğuk) kolostrumdaki immunoglobulinlerin emilimini etkiler.^{9,52}

Bazı buzağuların bağırsakları immunoglobulinler için geçirgen bir yapıda olmayabilir. Bazı buzağular ise sindirim sistemlerinde çok fazla oranda hidroklorik asit salgılar ve aldıkları immunoglobulinler emilmeden parçalanır. Bu koşulların her ikisinin de tespit edilmesi zordur ve kolostrumda bulunan bağışıklık maddelerinin yavruya geçişini olumsuz yönde etkiler.⁵⁰

Kolostrumda antikorun çok az olması veya hiç bulunmaması, geç verilmesi, çok az verilmesi veya hiç verilmemesi, buzağularda absorpsiyon bozukluklarının olması, kolostrum verme süresinin yeterli olmaması, kolostrumun çok soğuk, bozuk veya düşük kaliteli olması gibi sebepler immunoglobulin emilimini etkiler.¹⁴

2.5. Yeterli Pasif Bağışıklığın Sağlanması

Kolostrumla beslenen buzağularda doğumdan 24 saat sonra serum immunoglobulin seviyesi pik noktaya ulaşır. Buzağı 20 günlük olduğunda serum IgG, 4 günlük olduğunda IgM ve 2 günlük olduğunda IgA seviyesi yarı yarıya azalmış olur.

Kolostrum verilmemiş buzağılarda serum immunoglobulin miktarı ancak üç ay sonra kolostrum verilmiş buzağılarla aynı seviyeye ulaşır.⁹

Doğumdan sonraki 24–48 saat içerisinde buzağının kan serumunda bulunan immunoglobulin miktarı belirlenerek, pasif bağışıklığın gelişip gelişmediği tespit edilebilir. Buzağı kanı ve kolostrumda immunoglobulin durumunu değerlendirmek için IgG tespiti yaygın kullanılan bir indikatördür. Buzağılarda yeterli pasif immunitenin sağlanması için doğumdan sonraki 48. saatin sonuna kadar kandaki IgG konsantrasyonu en az 10 gr/lt olmalıdır. Serum IgG değeri litrede 10 gram veya daha yüksek olan buzağuların, bu oranı yakalayamamış buzağılara göre hastalıklara yakalanma riski daha azdır.^{8,24,28,63,68-70} Bu seviyeye ulaşmak için ise ilk öğün olarak doğumdan sonra ilk 6 saat içerisinde buzağının doğum ağırlığının % 5 – 6'sı kadar ve ilk öğünden 12 saat sonra aynı miktar kolostrum 2. öğün olarak verilmelidir. Buzağının doğumdan sonra ilk gün aldığı kolostrum, o hayvanı 3 ile 5 haftalık oluncaya kadar korur.⁹

Jozica ve ark.⁷¹, kolostrum ve buzağı kan serumundaki immunoglobulin miktarları arasında pozitif bir korelasyon bulunduğunu belirtmişlerdir.

Godson ve ark.⁴⁵, pasif transfer yetmezliğinin buzağı sağlığı üzerinde önemli sonuçları olan önlenemez bir durum olduğunu ve pasif bağışıklığın tam olarak sağlanması için yüksek kaliteli kolostrumun doğumdan sonra en geç 6 saat içerisinde ve en az 120 gr immunoglobulin içerecek miktarda verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Buzağılarda pasif transfer ile ilgili yapılan çalışma sonuçlarına göre; buzağının bulaşıcı hastalıklardan korunması için kan serumunda en az 10 mg/ml IgG bulunması gerektiği ve Siyah Alaca buzağılarda bu oranı yakalamak için doğumdan hemen sonra bir kez ve bundan 12 saat sonra yine bir kez 2 litre kolostrumla beslemenin yeterli olduğu³⁴, buzağılara canlı ağırlıklarının en az % 5'i kadar ve 12 saat ara ile günde 2 kez kolostrum verilmesi gerektiği ve serum IgG konsantrasyonunun 5 mg/ml'nin altında olduğu zaman

pasif transfer yetmezliğinin şekillendiği⁵², buzağılarda gerekli antikor titresine ulaşılması için doğumdan sonra 12 saat içerisinde en az 1 litre kolostrum verilmesinin gerekli olduğu⁷², doğumdan hemen sonra ortalama 2 litre ve 12 saat sonra yine ortalama 2 litre yüksek kaliteli kolostrum alan buzağılarda serum IgG₁ düzeyinin yeterli düzeye ulaşabileceği⁷³ belirtmiştir.

Türkmen'e göre, buzağuların yaşamlarının ilk birkaç saati içerisinde 2-2.5 litre civarında ağız sütü almaları gerekmektedir. Toplam günlük tüketim ise 4-6 litre civarında olmalıdır. Bir başka ifade ile ilk kolostrum buzağının canlı ağırlığının % 10'u kadar verilmelidir.⁷⁴

2.6. Kolostrum Kalitesinin Değerlendirilmesi

Yeni doğmuş buzağuların immunolojik gelişimi kolostrum kalitesine ve yeterli kolostrum alımına bağlıdır.⁷⁵ Kolostrumun kaliteli olması ve buzağuların zamanında yeterli kolostrum almalarının sağlanması sağlıklı bir yetiştiriciliğin vazgeçilmez unsurlarındandır.⁷⁶

Straub ve Matthaeus⁷², taze kolostrumun -20 °C de muhafaza edildiği takdirde 15 yıl boyunca kalitesinde herhangi bir bozulma olmadan saklanabildiğini ifade etmişlerdir. Kolostral kalite belirlenerek, yüksek kaliteli olduğu tespit edilen kolostrumlar, daha sonra kullanılmak üzere depolanabilir.

2.6.1. Görsel Muayene Yöntemi ile Kolostrum Kalitesinin Belirlenmesi

Kolostrumdaki yüksek antikor yoğunluğu, toplam katı maddelerin yüksek oranı ile ilişkilidir. Bu bağlamda görsel incelemeler kolostrum kalitesine ilişkin iyi saptamalar sağlayabilir. Bağışıklık maddelerini yüksek miktarda içeren iyi kaliteli bir kolostrum, yoğun ve krema kıvamındadır. Sulu görünümlü ve açık renkli kolostrum, yeni doğmuş bir buzağının ilk gıdası olmamalıdır. Çünkü böyle bir ağız sütü kuru madde, protein, yağ ve en önemlisi bağışıklık maddelerince fakir demektir.^{8,25,50,74}

Chavatte ve ark.⁷⁷, kolostrumun kalitesini belirlemek için kıvamının yararlanılan bir yöntem olmadığını, ancak renginin içerdiği IgG miktarını yansıttığını ifade etmişlerdir. Buna göre sarı renkli kolostrumların, beyaz renkli olanlara göre daha yüksek miktarda IgG içerdiği belirtilmiştir.

2.6.2. Özgül Ağırlık Tespiti ile Kolostrum Kalitesinin Belirlenmesi

Kolostrumun özgül kütlesi veya bağıl yoğunluğu, kalitesinin nesnel göstergesi olarak ölçülebilir. Kolostrumun özgül ağırlığını ölçen alete kolostrometre adı verilmektedir. İyi kaliteli bir kolostrumun 1.056'dan daha yüksek özgül ağırlığa sahip olması gerektiği, buna karşın normal sütün özgül ağırlığının 1.032 olduğu bildirilmiştir.²⁵

Kaygısız⁷⁸, kolostrumdaki Ig miktarı ile özgül ağırlık arasındaki bağıntıyı baz alan "kolostrometre" adlı aletle kolostral yoğunluğu ölçmüş ve kolostrumları iyi kaliteli, orta kaliteli ve kötü kaliteli olmak üzere üç sınıfa ayırmıştır. İyi kaliteli kolostrumun yoğunluğunun 1045 mg/ml'den yüksek olduğunu, orta kaliteli kolostrumda bu değer 1035 ile 1045 mg/ml arasında değiştiğini ve düşük kaliteli kolostrumda ise 1035 mg/ml'den daha az seviyede bulunduğunu söylemiştir. Bu çalışma için toplanan 60 kolostrum örneğinden 12'sinin (% 20) düşük kaliteli, 32'sinin (% 53) orta kaliteli ve 16'sinin (% 27) iyi kaliteli olduğu belirlenmiştir.

2.6.3. İmmunoglobulin Seviyesine Göre Kolostrum Kalitesinin Belirlenmesi

Kolostrum kalitesini etkileyen en önemli faktör içerdiği IgG miktarıdır. IgG, ağız sütünde bulunan immunoglobulinlerin % 85'lik kısmını oluşturduğu için kolostrum kalitesinin belirlenmesinde en çok kullanılan yöntem, içerdiği IgG miktarının tespit edilmesidir. Kolostrumlar, içerdikleri IgG seviyesine göre kalite sınıflandırılmasına tabi tutulur. Ayrıca total immunoglobulin miktarının ölçülmesi de sıklıkla kullanılan bir yoldur.^{24,48}

Buzaşılarda immunité ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda, yeterli pasif immunitenin sağlanması için verilecek kolostrumun 1 litresinde 50 gramdan fazla IgG bulunması gerektiği belirtilmiştir.^{24,48,71}

Chavatte ve ark.⁷⁷, kolostral IgG seviyesini 70.6 ± 31.7 gr/lit arasında bulmuş ve 1 litresinde 60 gramdan daha az miktarda IgG içeren kolostrumları düşük kaliteli olarak nitelendirmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada kolostrum IgG seviyesi 22 mg/ml'den daha düşük ise zayıf, 22-50 mg/ml arasındaysa orta düzeyde ve 50 mg/ml'den fazla ise mkemmél olarak değerlendirilmiştir.⁸ Siyah Alaca ırkı inekler üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise iyi kalitede bir kolostrumun IgG düzeyinin en az 50 mg/ml olması gerektiği saptanmış olup, analiz edilen 55 farklı kolostrum örneğinin IgG ortalaması 46.94 mg/ml olarak tespit edilmiştir. Ayrıca bu numuneler arasında en düşük ve en yüksek IgG miktarı ise sırasıyla 16.1 mg/ml ve 120.2 mg/ml olarak hesaplanmıştır.⁷⁹

2.7. Kolostrum İçeriğini ve Kalitesini Etkileyen Faktörler

2.7.1. Irk

Morin ve ark.⁸⁰, İsviçre Esmeri sığırların kolostrumlarının özgül ağırlığının, Siyah Alaca ırkıdan daha düşük, dolayısı ile Siyah Alaca sığırların kolostrumlarının Esmerlere göre daha kaliteli olduğunu bildirmişlerdir.

Godden⁸¹, kolostrum kalitesinin ırka göre değiştiğini ve Siyah Alacaların kolostrum kalitesinin Esmer ırkına göre daha zayıf olduğunu ifade etmiştir.

Wattiaux³⁴, Siyah Alaca ırkı sığırların; Ayrshire, Esmer, Guernsey ve Jersey gibi diğer süt ırklarına göre daha düşük kolostrum antikor konsantrasyonununa sahip olduğunu belirlemiştir. Siyah Alaca kolostrumunda % 6 oranında olan antikor konsantrasyonunun, diğer ırklarda % 8–9 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Jones ve Broadwater³⁸, en düşük kolostrum kalitesinin Siyah Alaca ırkına ait olduğunu (ortalama 48.2 gr/lt IgG) ifade etmişlerdir.

Sığır ırklarına göre kolostral antikor düzeyleri karşılaştırıldığında en düşük yüzdenin Siyah Alaca ırkında, en yüksek oranın ise Jersey ırkında olduğuna dair araştırma sonuçları Tablo 2.4’de sunulmuştur.²⁵

Tablo 2.4: Irklara göre kolostrumdaki antikor miktarı (%)²⁵

Ayrshire	Esmer	Guernsey	Siyah Alaca	Jersey
8.1	8.6	6.3	5.6	9.0

Muller ve Ellinger⁶¹, kolostrumdaki toplam immunoglobulinlerin ırklara göre dağılımını oransal olarak belirttiği çalışmalarında en düşük IgG yüzdesinin Jersey ve Siyah Alaca, en yüksek IgG yüzdesinin ise Esmer ve Guernsey ırklarında bulunduğunu ifade etmişlerdir. Sonuçlar Tablo 2.5’de sunulmuştur.

Tablo 2.5: Toplam immunoglobulinlerin % olarak dağılımı⁶¹

İrk	IgG	IgA	IgM
Ayrshire	% 74.1	% 19.6	% 6.3
İsviçre Esmeri	% 78.5	% 15.2	% 6.3
Guernsey	% 79.6	% 14.2	% 6.2
Siyah Alaca	% 73.7	% 18.0	% 8.3
Jersey	% 73.5	% 20.6	% 5.9

2.7.2. Laktasyon Sırası

Bir çok araştırmacı tarafından, genç sığırların yaşlı sığırlara göre hastalık etkenlerine daha az maruz kaldıkları için, doğumdan sonra salgılamış oldukları ağız sütlerinde daha az miktarda ve çeşitlilikte bağışıklık maddesi bulunduğu ifade edilmiştir.^{50,51,74,82}

Muller ve Ellinger⁶¹, kolostumdaki IgG ve IgA konsantrasyonunu ilk doğumunu yapan düvelerde, 3 ve 4. doğumunu yapan ineklere göre daha düşük olarak bulmuşlardır. IgM üzerine ise laktasyon sırasının etkisinin önemli olmadığını tespit etmişlerdir.

Quigley⁶³, sığırların karşılaştığı hastalık etkenlerinin artması ile kolosturmlarındaki immunoglobulin miktarının artacağını, dolayısıyla yaşlı sığırların kolosturmlarının gençlere göre daha yüksek kalitede olduğunu belirtmiştir.

Kaygısız ve Köse⁸³, kolosturum kalitesine inek yaşının etkisini önemli bulmuşlardır. Yaptıkları çalışmada 2 ve 3 yaşlı ineklerin yaşlı ineklere göre daha düşük kalitede kolosturum ürettiği belirlemişlerdir. Ayrıca ineklerin buzağularının doğum ağırlığı ile doğumdan sonra verdikleri kolosturum kalitesi arasındaki ilişkinin önemli olduğunu bulmuşlardır. Yüksek doğum ağırlığına sahip buzağı veren analar aynı zamanda daha kaliteli kolosturum üretmişlerdir. Bu durumu ana yaşı etkisine yorumlamışlardır. Yaşlı inekler hem daha yüksek doğum ağırlığına sahip buzağı doğurmuşlar, hem de daha kaliteli kolosturum üretmişlerdir.

Godden⁸¹, inek yaşının artmasıyla beraber kolosturum kalitesinin yükseldiğini ifade etmiştir.

Liu ve ark.⁸⁴, kolosturumun içerdiği IgG₁ miktarının ilk 2 laktasyondaki ineklerde; üçüncü, dördüncü ve daha ileri laktasyondakilere göre daha düşük oranda olduğunu ve en yüksek kolostural IgG₁ konsantrasyonuna dördüncü laktasyonda ulaşıldığını belirtmişlerdir.

Dardillat ve ark.⁸⁵; 2, 3 ve daha ileri yaşlarda doğum yapan ineklerin buzağularında görülen ölüm oranlarını incelemiş, ana yaşı arttıkça kolosturum kalitesinin arttığı ve ölüm oranının azaldığı sonucuna varmışlardır. İki, 3, 4 yaş ve üzeri ineklerin buzağularında doğum sonrası ilk 2 günlük dönemde görülen ölüm oranlarını sırasıyla % 11.8, % 3.5 ve

% 1.8 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar 2. gün ile 2 aylık dönem arasında görülen ölüm oranlarının da ana yaşı artışı ile birlikte azaldığını belirlemişlerdir.

Morin ve ark.⁸⁰, birinci ve ikinci laktasyondaki inek kolostrumlarının özgül ağırlığının, üçüncü ve dördüncü laktasyondaki sığırlarinkinden daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Oyeni ve Hunter⁸⁶, Siyah Alaca ırkı ineklerde kolostral IgG miktarı bakımından ilk 3 laktasyon dönemi arasında farklılık bulunmadığını belirlemişlerdir.

Pritchett ve ark.⁸⁷, 2. laktasyondaki ineklerin kolostrumlarının IgG₁ konsantrasyonunu, 3. veya daha fazla laktasyondaki ineklere göre farklı (düşük) bulmuşlardır. İlk laktasyondaki düvelerle 2. laktasyondaki ineklerin ortalama kolostral IgG düzeyini 42.8 mg/ml, 3. laktasyondakilerde 50.8 mg/ml, 4. laktasyondakilerde 56.6 mg/ml ve 5[≥] laktasyondakilerde 55.5 mg/ml olarak belirlemişlerdir. Ayrıca ilk laktasyondaki düvelerde 2 ve 3. laktasyondaki inekler arasında ve 3. laktasyondaki inekler ile daha ileri laktasyondaki inekler arasında kolostral IgG₁ bakımından istatistiki açıdan farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Kolostrum kalitesi ile ana yaşı arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışma sonucuna göre kolostral IgG miktarı ilk 4 laktasyonda sırasıyla 83.5; 92.9; 107.4 ve 113.3 mg/ml olarak belirlenmiş ve kolostrum kalitesinin ana yaşı ile arttığı sonucuna varılmıştır.⁸⁸ Aynı konu ile ilgili olarak yapılan farklı çalışmalarda yaşlı sığırların kolostral antikor seviyesinin, ilk doğumunu yapan düvelerin antikor seviyesinden daha fazla olduğu ve kolostrumdaki antikor miktarının yaşla birlikte arttığı saptanmıştır.^{8,9,34,38,89}

Quintero ve ark.⁹⁰ yapmış oldukları bir çalışmada kolostral immunoglobulin konsantrasyonlarını belirlemiş ve ilk üç laktasyondaki immunoglobulin oranının, 4. ve daha ileri laktasyondakilere göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu değerleri

ilk laktasyonda 103.43 ± 9.8 mg/ml, ikinci laktasyonda 87.86 ± 5.7 mg/ml, üçüncü laktasyonda 98.05 ± 6.12 mg/ml, dördüncü ve daha ileri laktasyonda ise 78.64 ± 5.33 mg/ml olarak hesaplamışlardır.

Erdoğan ve Dayıoğlu¹⁴, yaşlı ineklerin gençlere nazaran daha fazla hastalık geçirdiği için bu hastalıklara karşı daha fazla immunoglobulin ürettiğini, dolayısıyla 2 ve daha yukarı laktasyonunda olan ineklerin ilk laktasyondakilere kıyasla daha fazla ve daha yoğun immunoglobulin içeren kolostrum ürettiğini ileri sürmüşlerdir.

Yaşca daha büyük olan inekler, genç ineklere göre daha çok sayıda hastalığa bağışıklık sağlayan ve daha yüksek titrede antikor içeren kolostrum üretirler. Çünkü yaşlı inekler sürüde bulunan hastalıklar için daha kapsamlı bağışıklık geliştirmek üzere daha fazla zamana sahip olmaktadır.²⁵

Türkmen⁷⁴; gebelik sayısının, dişi hayvanın kolostrumunda bulunan bağışıklık maddesi miktarını doğrudan etkilediğini belirtmiştir. Daha yaşlı hayvanlar ilk buzağısını yapan gençlerden daha fazla mikroorganizma ile karşılaştıklarından dolayı genellikle daha yüksek bir bağışıklık maddesi miktarına sahiptirler. Her yeni tür mikroorganizma ile karşılaşma sonucu sığırın hastalıklara karşı savunma sistemi daha fazla sayıda ve çeşitte bağışıklık maddesi üretir.

2.7.3. Doğum Mevsimi

Kaygısız ve Köse⁸³, kolostrum kalitesine buzağılama ayının etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Gulliksen ve ark.⁷⁵, kış mevsiminde (Aralık, Ocak, Şubat) buzağılayan ineklerin kolostrumlarındaki IgG seviyesinin, yılın diğer mevsimlerinde buzağılayan ineklerin kolostrum kalitesine göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Morin ve ark.⁸⁰, en düşük kolostrum özgül ağırlığının yaz aylarında buzağılayan ineklerden, en yüksek kolostrum özgül ağırlığının ise sonbaharda buzağılayanlardan elde

edildiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, kolostrumda bulunan IgG₁ konsantrasyonunun buzağılama mevsimine göre değişmediğini belirlemişlerdir.

Godden⁸¹, kolostrum kalitesinin doğum mevsimine göre değiştiğini; Chester³⁸, doğum mevsiminin kolostrum kalitesini etkilediğini ve aşırı sıcak veya soğuk mevsimde doğum yapan ineklerin kolostrum kalitesinin düşük olduğunu ifade etmiştir.

Yüceer⁹¹, Ekim ayında doğan buzağılar içinde yetersiz ve kısmi pasif transfer gruplarına dahil buzağı sayısının toplam buzağı sayısının yarısı (% 52.18) kadar olduğunu tespit etmiş; bunun sebebini de gebeliğin son dönemlerindeki yüksek çevre sıcaklığının kolostrum kalitesini olumsuz yönde etkilemesine bağlamıştır.

2.7.4. Kuru Dönem Süresi

Kolostrum kalitesi ile ananın kuruda kalma süresi arasında pozitif bir korelasyon vardır. Kuruda kalma süresinin 21–30 günden az veya 70 günden fazla olduğu zaman kolostrum kalitesinin düşük olduğu belirtilmiştir.⁸

Kaygısız ve Köse⁸³; kolostrum kalitesine kuruda kalma süresinin etkisinin önemli olduğunu, kuru dönem uzunluğunun az olmasının kolostrumdaki antikor miktarının azalmasına yol açtığını ve bu sürenin 1 gün uzamasının kolostrumun özgül ağırlığını (kalite puanını) 0,000457 gr/ml artırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca kuruda kalma dönemindeki bakım ve beslemeleri iyi ve yeterli olan hayvanlardan alınan kolostrumların daha kaliteli olduğunu ifade etmişler ve bu çalışmada kullanılan ineklerin gebeliklerinin son döneminde (kuru dönem) iyi bakım ve beslemeye tabi tutuldukları için aldıkları kolostrumların % 80'inin iyi veya orta kalitede olduğunu vurgulamışlardır.

Watters ve ark.⁹² 781 adet Siyah Alaca sığır ile yapmış oldukları çalışmada 34 gün veya 55 gün süresince kuruda kalan gebe ineklerin kolostrum kalitesini değerlendirmişler ve kolostrum kalitesinin kuru dönem süresine göre değişmediğini tespit etmişlerdir. Kolostrum kalitesini içerdiği IgG düzeyine göre değerlendirmiş ve çalışma sonucuna göre

34 gün kuruda kalan ineklerin kolostrumlarındaki IgG seviyesini 5849 mg/dl, 55 gün kuruda kalanların ise 5616 mg/dl olarak belirlemişlerdir.

Amini ve ark.⁶⁸ yapmış oldukları çalışmada gebe inekleri kuruda kalma sürelerine göre 3 gruba ayırmış (30, 42, 56 gün) ve kolostrumlarının kalite ve içeriklerini incelemişlerdir. Hayvanlar arasında kolostrumlarının yağ ve laktoz içerikleri bakımından bir farklılık tespit etmemişlerdir. Yağ oranlarını % olarak 30 gün kuruda kalan sığırların kolostrumlarında ortalama 3.82; 42 gün kuruda kalanlarda 2.91 ve 56 gün kuruda kalanlarda 2.91 olarak belirlemişlerdir. Laktoz oranlarını % olarak 30 gün kuruda kalan sığırların kolostrumlarında ortalama 0.68; 42 gün kuruda kalanlarda 0.57 ve 56 gün kuruda kalanlarda 0.85 olarak bulmuşlardır. Aynı çalışmada her gruba ait kolostrum yoğunlukları (özgül ağırlık) arasında belirgin bir farklılık olmadığını fakat protein oranları arasında belirgin farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Protein oranlarını % olarak 30 gün kuruda kalan sığırların kolostrumlarında ortalama 13.09; 42 gün kuruda kalanlarda 17.95 ve 56 gün kuruda kalanlarda 19.23 olarak bulmuşlardır.

Türkmen⁷⁴, ineklerde kolostrumda bulunan bağışıklık maddelerinin kandan memeye geçişinin doğumdan önceki 3-4 hafta içerisinde gerçekleştiğini, bu nedenle 3-4 haftadan daha kısa kuruda kalan ineklerin ağız sütündeki bağışıklık maddelerinin yetersiz miktarda bulunduğunu ve dolayısıyla kolostrum kalitelerinin düşük olduğunu belirtmiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda kuru dönem uzunluğunun kolostral immunoglobulin oranını etkilediği ve yetersiz kuru dönem süresinin kolostrumdaki immunoglobulin miktarını azalttığı ifade edilmiştir.^{14,25,34,38,50,81}

2.7.5. Diğer Faktörler

Güç doğum yapan hayvanların kolostrum kalitesinin, normal doğum yapan hayvanlara göre daha düşük olduğu belirtilmiştir.^{9,93}

Türkmen⁷⁴, doğumdan sonra meme bölgesi iyi temizlenmezse buralarda üreyen zararlı mikroorganizmaların sağılan ağız sütüne karışarak kalitesini bozduğunu, bu nedenle doğumdan hemen sonra ineklerin meme bölgelerinin iyice temizlenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Ayrıca erken buzağılama, gebe hayvanın doğumdan önce sağılması ve doğumdan önce memeden sızıntı gelmesi gibi faktörlerin kolostrum kalitesini, yani içerdiği antikor miktarını azalttığı bildirilmiştir.^{34,74}

Kolostrum kalitesini etkileyen faktörlerin araştırıldığı çalışmaların sonuçlarına göre; mastitisin ineklerde kolostrum kalitesini düşürdüğü^{74,94}, anaya ait vücut kondisyon skorunun kolostrum kalitesini etkilediği⁹, ananın beslenme düzeyinin kolostrum kalitesini değiştirebileceği^{95,96} ifade edilmiştir.

2.8. Kolostrum Kalitesi ile Buzağı Hastalık ve Ölümleri Arasındaki İlişkiler

Gulliksen ve ark.⁹⁷ araştırmasına göre, yaşamlarının ilk yılını doldurmadan ölen buzağuların oranı % 9.5 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar 6 aylıktan daha küçük yaşta görülen ölüm vakalarının büyük çoğunluğunun ishallere bağlı olarak şekillendiğini ve buzağularda ölüme yol açan bu ishallerin yetersiz pasif bağışıklık kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir. Tyler ve ark.⁹⁸, buzağı ölümlerinin % 39'unun yetersiz pasif bağışıklıktan kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Dardillat ve ark.⁸⁵ yapmış oldukları çalışma ile kolostrum kalitesi ile buzağı ölüm oranı arasında yüksek bir ilişki bulunduğu tespit edilmiş olup; doğum sonrası ilk 2 gün ve bunu takiben 2 aylık dönemde meydana gelen ölümlerin büyük çoğunluğu kalitesiz kolostrum ile beslenen buzağularda gözlenmiştir. Böylelikle kolostrumlarında daha fazla miktarda immunoglobulin bulunan ineklerin buzağularının yaşama gücünün daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Yeni doğmuş buzağılarda görülen hastalık ve ölümlerin büyük bir kısmı doğduktan kısa bir süre sonra yeterli kolostrum alamamalarından kaynaklanır. Kolostrumu uygun zamanda ve/veya yeterli miktarda alamayan buzağılarda sütten kesim ağırlığı ve büyüme hızının yavaş olması, pubertaya geç erişme ve bazı ekonomik kayıplar görülür.^{33,99}

Fratczak ve ark.¹⁰⁰ yapmış oldukları çalışmada, serum immunoglobulin miktarı litrede 10 gr veya daha yüksek olan buzağılarda yaşamlarının ilk 14 günü boyunca hastalık görülmediğini bildirmişlerdir. Ayrıca buzağuların daha ileriki dönemlerde hastalıklara yakalanma oranının, serum immunoglobulin miktarı litrede 10 gr'ın altında olanlardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Kuralkar ve Kuralkar²², buzağı kayıplarının büyük bir oranının doğum sonrası ilk 2 gün içerisinde gerçekleştiğini ve düşük IgG seviyesinden kaynaklandığını, serum IgG konsantrasyonu ile buzağı kayıpları arasında negatif bir korelasyon olduğunu ifade etmişlerdir.

Başka bir çalışmada araştırmacılar buzağuları serum IgG seviyelerine göre; yetersiz pasif transfer (IgG seviyesi ≤ 800 mg/dl), kısmi pasif transfer (IgG seviyesi 800-1600 mg/dl arasında) ve normal pasif transfer (IgG seviyesi ≥ 1600 mg/dl) olarak üç gruba ayırmışlardır. Araştırmada büyümenin çeşitli dönemlerinde en düşük yaşama gücü oranı yetersiz pasif transfer grubunda gözlenmiştir. Neonatal dönemde ölen buzağılarda aşırı ishal tespit edilmiş olup, ölenler yetersiz pasif transfer grubunda yer almıştır. Dolayısıyla bu hayvanların hastalanmaları ve ölmelerine yetersiz kolostrum alımı ve kolostrumdaki bağışıklık maddelerinin yetersizliğinin sebep olduğu belirtilmiştir.⁷⁶

Wattiaux³⁴, alınan kolostrum miktarının buzağılarda ölüm oranını etkilediğini ifade etmiş olup, bu ilişki Tablo 2.6'da belirtilmiştir.

Tablo 2.6: Alınan kolostrum miktarına göre 1 hafta ile 6 aylık yaş arasındaki buzağılarda mortalite oranı³⁴

Alınan kolostrum miktarı (kg)	Ölüm oranı (%)
2-4	15.3
5-8	9.9
8-10	6.5

Bu çalışmada bazı çevresel faktörlerin kolostrum kalitesine ve buzağılarda kan serumu IgG konsantrasyonu üzerine etkilerinin ve kolostrum kalitesi ile buzağılarda kan serumu IgG seviyesi arasındaki ilişkinin araştırılması hedeflenmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Birim Koordinatörlüğü Sığırcılık İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca ve Esmer ırkı inekler ve yavruları oluşturmuştur. İşletmede 01.10.2012 ile 01.02.2014 tarihleri arasında gerçekleşen doğumlar takip edilmiş ve ineklerden kolostrum, buzağılardan ise kan örnekleri toplanmıştır. Bu tarihler arasında gerçekleşen 97 doğum sonrasında kolostrum ve kan örnekleri alınmasına karşın, toplanan kolostrum numunelerinden bazıları mastitisli ve/veya kanlı olduğundan, bazıları ise biyokimyasal analiz sonucunda elemine edildiğinden, 7 kolostrum örneği ve dolayısıyla 7 kan örneği çalışma dışı bırakılmıştır. Böylelikle deneme materyali 39 baş Siyah Alaca ve 51 baş Esmer ırkı inekten alınan toplam 90 adet kolostrum ve bunların yavrularından alınan 90 adet kan serumundan oluşmuştur.

İşletmede kızgınlık gösteren inekler suni tohumlama yoluyla tohumlanmış ve her ineğin tohumlandığı tarih kayıt altına alınmıştır. Bu inekler tohumlandığı tarihten sonraki 35, 60 ve 100. günlerde gebelik muayenesine tabi tutulmuş ve böylelikle gebe olanlar tespit edilmiştir.

3.1.2. Barındırma ve Yemleme

Deneme materyalini oluşturan inekler yazın 3-4 aylık dönemde sabah ve öğlenden sonra olmak üzere günde 2 kez işletme arazisinde olatılmış, öğlen öğünü olarak silaj ve konsantre yem karışımı verilmiştir. Bu hayvanlar yılın geri kalan 8-9 aylık döneminde ise yarı açık serbest duraklı ahırda barındırılmış olup, bu dönem zarfında sabah öğünü olarak silaj ve kuru çayır otu karışımı; öğlen öğünü olarak silaj, kaba yem ve konsantre yem karışımı ile beslenmişlerdir. Konsantre yem, Erzurum'da bulunan özel bir yem

fabrikasından temin edilmiştir. İneklere verilen konsantre yem, silaj ve kuru çayır otunun besin madde kompozisyonlarına ait değerler Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1: Konsantre yem, silaj ve kuru çayır otunun besin madde kompozisyonları

Yem Cinsi	Ham Protein (%)	Metabolik Enerji (k.cal/kg)	Ham Selüloz (%)	Ham Kül (%)	Ham Yağ (%)
Konsantre yem	18.00	2500	11.10	6.90	3.10
Silaj (% 31.6 kuru madde)	8.30	2420	18.70	5.54	2.30
Çayır otu (% 91.5 kuru madde)	9.22	1860	28.50	8.15	2.75

Hayvanlar su ihtiyaçlarını ahır içerisinde bulunan otomatik suluklardan karşılamışlardır.

Ahır içerisine yerleştirilen termometreler yardımıyla doğum esnasındaki ahır sıcaklıkları kaydedilmiştir.

Denemede kullanılan inekler gebeliklerinin ilk 7 ayı boyunca sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez makine ile sağılmış ve son 2 ayında kuruya ayrılmıştır. Gebe hayvanların ortalama kuruda kalma süreleri yaklaşık 64 gün olarak hesaplanmıştır. Sağılan ve kuru dönemde olan inekler ahırın farklı bölmelerinde barındırılmıştır. Sağım dönemindeki inekler ahırın toprak zeminli gezinme padoklarına açılan, kurudakiler ise padoklara açılmayan bölmesinde tutulmuştur.

Çalışmada kullanılan buzağılar doğumdan 1 saat sonra anasının yanından ayrılarak çiftlik bünyesinde bulunan buzağı ünitesindeki bireysel buzağı bölmelerine nakledilmiştir. Buzağı bölümüne alınan buzağuların tartım işlemi gerçekleştirildikten sonra göbek kordonu iyotlu antiseptik solüsyon ile temizlenmiş, ardından yavrulara deri altı yolla 20 ml septisemi aşısı yapılmıştır.

Buzağuların 3 gün boyunca kolostrum almaları sağlanmıştır. Bu işlem anadan elle sağılan kolostrumun buzağuların doğum ağırlıklarının % 10'u miktarında günde 2 öğüne bölünerek biberonla verilmesi şeklinde uygulanmıştır. Buzağular 3 günlük olduktan sonra önlerinde kuru çayır otu, buzağı başlangıç yemi ve taze su bulundurulmaya başlanmıştır. Buzağulara verilen başlangıç yeminin besin madde kompozisyonlarına ait değerler Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2: Buzağı başlangıç yeminin besin madde kompozisyonu

Yem Cinsi	Ham Protein (%)	Metabolik Enerji (k.cal/kg)	Ham Selüloz (%)	Ham Kül (%)	Ham Yağ (%)
Buzağı Başlangıç Yemi	18	2800	6.10	6.20	4.00

Üç aylık yaşa ulaşan yavrular süttten kesilerek işletme ahırına nakledilmiştir. Buzağular, bu süre zarfında her gün sağlık kontrolünden geçirilmiş, hastalık belirtisi gösterenler veteriner hekim tarafından muayene edilmiştir. Yapılan muayene sonucuna göre bazı buzağulara hastalık teşhisi konulmuş ve gerekli tedaviler uygulanmıştır. Üç aylık oluncaya kadar solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonuna yakalanarak ölen buzağular ise kayıt altına alınmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Kolostrum ve Kan Örneklerinin Alınması

Doğumdan 1 saat sonra (yavru buzağıhaneye taşınır taşınmaz) doğum yapan ineğin memelerinin temizlik ve dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra elle sağılması yoluyla 15 ml'lik steril tüpe kolostrum örneği alınmış ve tüp üzerine ineğe ait bilgiler kaydedilerek önce -20 °C'de dondurulmuş, ardından analiz dönemine kadar Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Laboratuvarında bulunan -80 °C'ye kadar

soğutma kapasitesine sahip olan derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Analiz dönemi geldiğinde +4 °C’de çözündürüldükten sonra gerekli ölçümleri yapılmıştır.

Buzağuların doğumlarından 24 saat sonra önce boyun bölgesinin dezenfeksiyonu sağlanmış, ardından steril kanül yardımıyla Vena Jugularis’ten 10 ml kan alınmış ve alınan kan steril kan tüpüne aktararak Hareus marka santrifüj makinesinde dakikada 5000 devirde 15 dk santrifüj edilmiştir. Bu işlemden sonra tüpün üst kısmında kalan kan serumu Eppendorf tüplerine doldurulmuş ve tüp üzerine buzağıya ait bilgiler yazılarak kolostrum numunelerinin dondurulma işlemi uygulanmıştır.



Şekil 3.1: Kan alımı ve santifüj edilmesi

3.2.2. Biyokimyasal Analizlerin Yapılması

3.2.2.1. Kimyasallar

Çalışmada kullanılan tüm kimyasallar analitik saflıkta olup, listesi aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3.3: Çalışmada kullanılan kimyasal maddelerin listesi

Akrilamid	Bromfenol blue	Sodyum tiyosülfat
Bis-akrilamid	Gliserol	Kalsiyum klorür
TEMED	Tris tamponlu salin	Magnezyum sülfat
Amonyum persülfat	Protein test kiti	Asetik asit
Trizma base	Moleküler ağırlık markerları	Hidroklorik asit
Glutaraldehit	İmmobilize lektin ligantları	Etanol
Tween 20	D-mannoz	Bütanol
β -Merkaptoetanol	Galaktoz	Sodyum azide
β -D-glukoz	Sialik Asit	α -metil-D-mannozit
N-asetil-D-galaktozamin	L-fruktoz	Sodyum hidrojen fosfat
N-asetil-D-glukozamin	Sodyum deoksikolat	Sodyum dihidrojen fosfat
Agaroz tip VII	Gümüş nitrat	Sodyum klorür
Epoxy aktive sefaroze	Amonyum klorür	Metanol
Glisin	Formaldehid	Etanolamin
Selüloz tozu	Sodyum asetat	
Sodyum dodesilsülfat	Sodyum bikarbonat	

3.2.2.2. Teçhizatlar

Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) için kullanılan kimyasal ve teçhizatlar Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim dalından karşılanmıştır.

Tablo 3.4: Çalışmada kullanılan teçhizatların listesi

Hoefer Mighty Small II Elektroforez Ünitesi	Hettich Universal II masaüstü santrifüjü
Easy Breeze Jel Kurutma Ünitesi	Heidolph type 113 homojenizatör
Sorvall RC5B soğutmalı santrifüj	Vibrofix VF1 vorteks mikser
Shimadzu UV 240 spektrofotometre	Kötterman benmareckman ultrasantrifüj tüpü

3.2.2.3. Sodyum Dodesil Sülfat Poliakrilamid Jel Elektrofrezisi (SDS-PAGE)

Discontinuous SDS-PAGE, akrilamid monomerinin serbest fonksiyonel gruplarıyla reaksiyona giren N,N'-metilen bisakrilamid gibi bifonksiyonel bileşikler aracılığıyla karşılıklı bağlanarak polimerize olması esasına dayanan Laemmli metodu Hoefer SE 250 sistemine uyarlanarak gerçekleştirilmiştir.¹⁰¹

3.2.3. Solüsyonlar

3.2.3.1. Akrilamid Stok Solüsyonu (% 30)

14.6 gr akrilamid ve 0.4 gr N,N'-metilen bisakrilamid 50 ml'ye distile suyla tamamlanmış ve manyetik karıştırıcı yardımıyla 30 dakika süreyle karıştırıldıktan sonra süzgeç kağıdından geçirilerek süzülmüştür. Koyu renkli şişede +4 °C'de en fazla 2 hafta muhafaza edilmiştir.

3.2.3.2. Rezolving Jel Tamponu (1.5 M tris-HCl (pH 8.8))

18.15 gr trizma-base yaklaşık 90 ml distile suda eritilerek, 1 N HCl ile pH 8.8'e ayarlanmıştır. Toplam hacim 100 ml'ye distile su ile tamamlanarak +4 °C'de saklanmıştır.

3.2.3.3. Stacking Jel Tamponu (0.5 M tris-HCl (pH 6.8))

6.1 gr trizma-base yaklaşık 90 ml distile suda eritilerek, 1 N HCl ile pH 6.8'e ayarlanmıştır. Toplam hacim 100 ml'ye distile su ile tamamlanmıştır. Artı 4°C'de saklanmıştır.

3.2.3.4. Tris-Glisin Elektrod Tamponu (pH 8.3)

1.515 gr tris, 7.2 gr glisin ve 0.25 gr sodyum dodesil sülfat (SDS) distile su ile 500 ml'ye tamamlanmıştır.

3.2.3.5. Örnek Tamponu

4 ml distile su, 1 ml 0.5 M tris-HCl (pH 6.8) (stacking jel tamponu), 0.8 ml gliserol, 1.6 ml % 10 SDS, 0.4 ml 2-β-merkaptotanol, 0.2 ml % 0.05 bromfenol blue

karıştırılmıştır. Hazırlanan solüsyon koyu renkli şişede, oda ısısında en fazla 3 ay süreyle saklanmıştır.

3.2.3.6. % 10 (v/w) Sodyum Dodesil Sülfat (SDS)

10 gr SDS 50 ml distile suda hafifçe karıştırılarak çözdürülmüş ve toplam hacim distile su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır.

3.2.3.7. % 10 (v/w) Amonyum Persülfat (APS)

Kullanmadan hemen önce, 100 mg amonyum persülfat üzerine 1 ml distile su ilave edilerek taze olarak hazırlanmıştır.

3.2.3.8. Bromfenol Blue Solüsyonu

50 mg bromfenol blue yaklaşık 5 ml distile suda çözdürülerek 10 ml'ye tamamlanmıştır.

3.2.3.9. % 5 Asetik Asit Solüsyonu

50 ml asetik asit distile su ile 1litreye tamamlanmıştır. Jeller bu solüsyonda saklanmıştır.

3.2.3.10. Fiksatif

Tablo 3.5: Fiksatif hazırlanması

Methanol	400 ml
Asetik asit	100 ml
Deiyonize su	500 ml

3.2.3.11. Gümüş Nitrat Solüsyonu

0.1 gr gümüş nitrat ve 0.05 ml % 37'lik formaldehid karıştırılarak deiyonize su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır.

3.2.3.12. Duyarlılaştırıcı

6.8 gr sodyum asetat, 0.3 gr sodyum tiyosülfat, 2.0 ml % 25'lik glutardialdehid, 30.0 ml ethanol karıştırılarak deiyonize su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır.

3.2.3.13. Geliştirici

30 gr sodyum karbonat, 1 ml % 37'lik formaldehid karıştırılarak deiyonize su ile 1 litreye tamamlanmıştır.

3.2.3.14. Durdurma Ayıracı

10 gr glisin deiyonize su ile 1 litreye tamamlanmıştır. Solüsyonların tamamı taze hazırlanmış ve bir defa kullanılmıştır.

3.2.4. Elektroforezin Yapılışı

Cam ve alüminyum plaka (10 x 8 cm) 1 mm kalınlığındaki plastik şeritler (spacer), plakaların her iki kenarı boyunca yerleştirilerek sandviç teşkil edecek şekilde bir araya getirilmiştir. İlk önce rezolving jel (Tablo 3.6) 10 ml'lik bir enjektör ile cam ve alüminyum plakaların arasına hava kabarcığı oluşturmadan doldurulmuştur. Doldurma işlemine üst kenara 3 cm kalıncaya kadar devam edilmiştir. Jelin dökülmesini takiben 1 ml'lik bir enjektör ile jel yüzeyi üzerinde distile suyla doyurulmuş bütanol ile ince bir tabaka oluşturulmuştur. Böylece düz bir polimerizasyon hattı meydana getirilmiştir. En az 2 saat süreyle polimerizasyon için beklendikten sonra su süzgeç kağıdıyla uzaklaştırılmış ve stacking jel hazırlanıp (Tablo 3.6) hava kabarcığı oluşturmadan bir enjektör yardımı ile dökülmüştür. Hemen ardından 1 mm kalınlığındaki taraklar yerleştirilmiş ve polimerizasyon için en az 3 saat süreyle bekletilmiştir. Sürenin sonunda taraklar çıkarılmış ve polimerizasyon artıklarını uzaklaştırmak için numunelerin uygulanacakları 10 kuyucuk 3 defa tris-glisin elektrod tamponuyla (pH 8.3) yıkanmıştır. Yıkama sonrası kuyucuklar aynı tampon ile doldurulmuş ve numuneler 1:1 (v/v) sample buffer ile karıştırılıp, kuyucuklara 25 µl uygulanmıştır.

Tablo 3.6: SDS-PAGE jellerinin kompozisyonları

	Rezolving Jel (% 12)	Stacking Jel (% 4)
Distile su (ml)	1.675	3.02
Tris-HCl pH 8.8 (ml)	1.25	-
Tris-HCl pH 6.8 (ml)	-	1.25
% 10 SDS (μ l)	50	50
Akrilamid stok (ml)	2.0	0.65

Tablo 3.7: SDS-PAGE jellerinin degaze işlemleri

Degaze edilme işlemi		
APS (μ l)	25	25
TEMED (μ l)	2.5	5

Hazırlanan solüsyonlar cam plakalar arasına dökülmüştür.

Tablo 3.8: Gümüş boyama protokolü (Heukeshoven)¹⁰²

Adım	Solüsyon	Süre
Sabitleme	Sabitleyici	30 dk
Yıkama	Deiyonize su	30 dk
Duyarlılaştırma	Duyarlılaştırıcı	60 dk
Yıkama	Deiyonize su	4 x 10 dk
Gümüş	Gümüş nitrat	30 dk
Yıkama	Deiyonize su	30 sn
Geliştirme	Geliştirici	5 dk
Yıkama	Deiyonize su	5 x 20 sn
Durdurma	Durdurma ayırıcı	5 dk
Yıkama	Deiyonize su	2 x 10 dk

3.2.5. Düşük ve Yüksek Moleküler Ağırlıklı Protein Standartların Hazırlanışı

3.2.5.1. İçeriği

Her vial 100 µl deiyonize su ile sulandırıldıktan sonra, yaklaşık 2-3.5 mg protein/ml, 62 mM tris (pH 8.0), 1 mM EDTA, % 3 sükröz, % 0.5 dithiothreitol ve % 0.005 bromfenol blue içerir.

3.2.5.2. Hazırlanışı

Protein standart solüsyonları 5 µl'lik porsiyonlara bölünmüş ve -20 °C'de saklanmıştır. Elektroforez öncesi 20 µl örnek tamponu ilave edilerek, örneklerle birlikte 2-3 dakika 95 °C'lik suda bekletilmiştir.

3.2.5.3. Uygulanışı

Örnek kuyucuklarına 23 µl ilave edilmiştir. 20 mA/jel sabit akımda yaklaşık 90 dakika süreyle elektroforez işlemi devam edilmiştir. Elektroforez sonrası jeller gümüş boyama ile boyanmış ve kurutularak tarayıcıda taranmıştır.¹⁰²

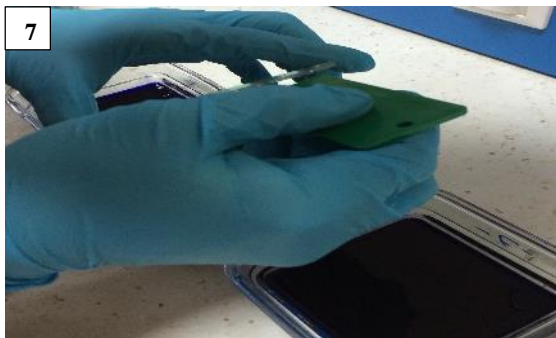
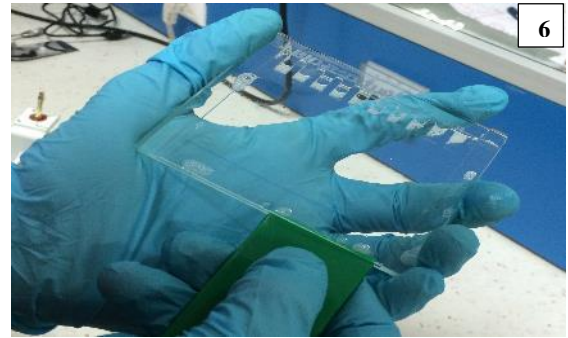
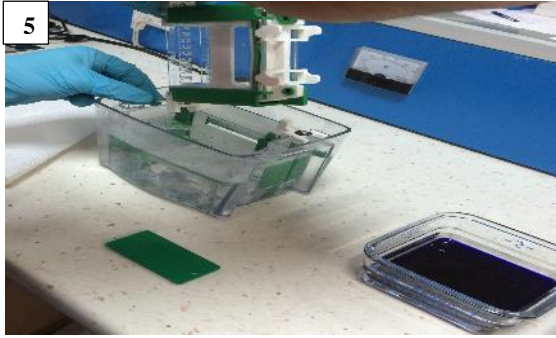
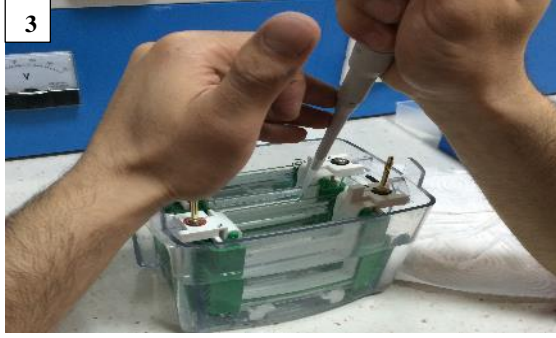
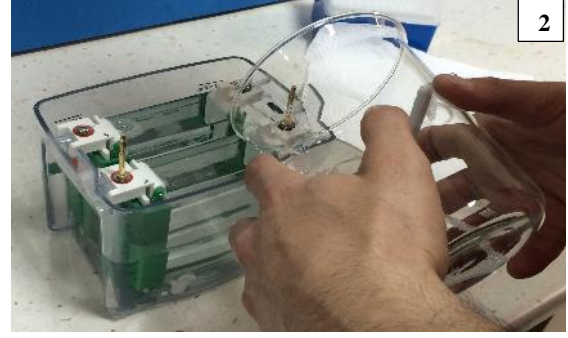
3.2.6. Jel Kurutma

Akrilikten yapılmış, buzlu cam görüntüsünde düz bir yüzey olan loading platform kesintisiz yüzeyi yukarı gelecek şekilde yerleştirilmiştir. İç çerçeve UP yazısı yukarı gelecek şekilde loading platformun üzerine yerleştirilmiştir. Dış çerçeve üzerindeki 8 vida, 1/4 döndürüldüğünde her iki çerçeveyi kilitleyecek şekilde kapatılmıştır.

Sellofan film birkaç dakika distile su içinde bırakılmış ve loading platform üzerindeki iç çerçeve üzerine yayılmıştır. Film üzerine 5-10 ml distile su dökülmüştür. Jeller sellofan üzerine yerleştirilmiş ve jellerin altındaki hava kabarcıkları elle kenarlara doğru hafifçe sürüklenerek uzaklaştırılmıştır. 5-10 ml distile su jellerin üzerine ve kenarlarına dökülmüştür. Diğer bir sellofan film distile su ile yukarıdaki gibi ıslatılarak jellerin üzerine örtülmüştür. Aralara girmiş olan hava kabarcıkları parmakla platform kenarlarına doğru itilerek uzaklaştırılmıştır.

Dış çerçeve Hofer yazısı yukarı ve vidalar aşağıya gelecek şekilde selofan filmlerin üzerine ve iç çerçevenin etrafına yerleştirilmiş ve aşağı doğru bastırılmıştır. Tüm çerçeve ters çevrilmiş ve vidalar 1/4 döndürülerek vidanın uzun kenarının her iki çerçeveye dik olması sağlanmıştır. Bütün vidalar için aynı işlemler tekrarlanmış ve böylelikle iki çerçevenin birbirine sıkıca kilitlemesi sağlanmıştır.

Çerçeve kurutucuya yerleştirilmiş ve ısıtıcı düğmesi low'a getirilmiştir. Çerçeve her yarım saatte bir 180 derece döndürülmüştür. Jellerin kurutulması ortalama 3 saat içerisinde tamamlanmıştır.¹⁰³



Şekil 3.2: Biyokimyasal analizlerin yapılışı

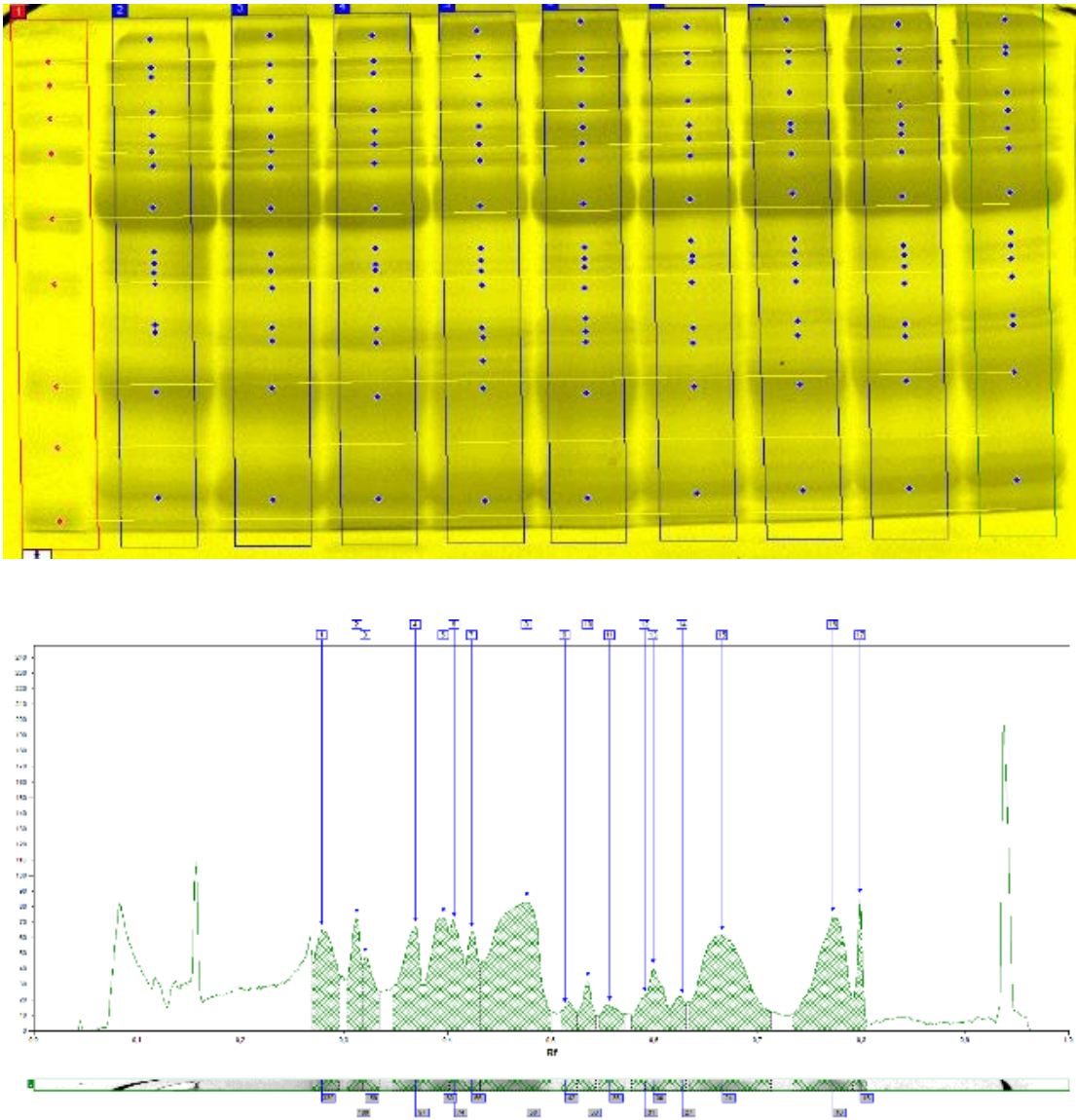
3.2.7. Proteinlerin Molekül Ağırlıklarının Hesaplanması

3.2.7.1. Prensip

Molekül ağırlıkları bilinen standart proteinlerin, molekül ağırlıkları ve jeldeki göç mesafeleriyle ilişkili olarak örnek proteinin molekül ağırlığının tespiti esasına dayanır.

3.2.7.2. Yapılışı

Kurutulan jeller tarayıcıda taranarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve Image Lab. Software Version 4.0 programıyla sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 3.3: Kurutulan jelin Image Lab. Software Version 4.0 programı ile analizi

3.3. Verilerin düzenlenmesi

Kolostrum ve kan örnekleri alınan inek ve buzağlar aşağıda belirtilen kriterlere göre sınıflandırılmış ve tanımlayıcı istatistik sonuçları verilmiştir.

3.3.1. İneklerde Gruplandırma

3.3.1.1. Irka Göre Gruplandırma

Doğum yapan inekler ırklarına göre Siyah Alaca ve Esmer olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Toplam 39 baş Siyah Alaca ve 51 baş Esmer ırkı inekten doğum sonrası kolostrum örneği alınmıştır.

3.3.1.2. Laktasyon Sırasına Göre Gruplandırma

Denemede kullanılan inekler geçmiş dönem kayıtları da incelenerek laktasyon sıralarına göre 1, 2, 3, 4 ve $5 \geq$ olmak üzere 5 gruba ayrılmıştır. Bu kayıtlara çiftlikteki tüm hayvanların kimlik, doğum ve verim bilgilerini kaydeden (Alpro) çiftlik kayıt sistemi vasıtasıyla ulaşılmıştır. Tablo 3.9'da doğum yapan ineklerin laktasyon sıralarına göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 3.9: Laktasyon sırasına göre ineklerin dağılımı

Laktasyon sırası	Siyah Alaca	Esmer	Toplam
1	11	10	21
2	11	9	20
3	7	9	16
4	3	10	13
$5 \geq$	7	13	20
Toplam	39	51	90

3.3.1.3. Doğum Mevsimine Göre Gruplandırma

İnekler doğum yaptıkları mevsime göre kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Tablo 3.10’da ineklerin doğum yaptıkları mevsime göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 3.10: Doğum mevsimine göre ineklerin dağılımı

Aylar	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmu	Ağustos
	6	13	13	10	24	4	8	2	5	3	2	0
Mevsim	Sonbahar			Kış			İlkbahar			Yaz		
Toplam	32			38			15			5		

3.3.1.4. Kolostrum IgG Konsantrasyonuna Göre Gruplandırma

Doğum yapan ineklerden alınan kolostrum örnekleri içerdikleri IgG düzeylerine göre düşük, orta ve yüksek kaliteli olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Kolostrumun IgG seviyesi 30-50 mg/ml arasında olanlar düşük, 50-70 mg/ml arasında olanlar orta ve 70 mg/ml’den fazla olanlar yüksek kaliteli olarak değerlendirilmiştir.

3.3.2. Buzağılarda Gruplandırma

3.3.2.1. Irka Göre Gruplandırma

Buzağılar ırklarına göre Siyah Alaca ve Esmer olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Toplam 39 baş Siyah Alaca ve 51 baş Esmer ırkı buzağıdan doğum sonrası kan örneği alınmıştır.

3.3.2.2. Cinsiyete Göre Gruplandırma

Çalışmada kullanılan 90 baş buzağının 48’i dişi ve 42’si erkek hayvanlardan oluşmuştur.

3.3.2.3. Serum IgG Konsantrasyonuna Göre Gruplandırma

Buzağılardan alınan kan serumu örnekleri içerdikleri IgG düzeylerine göre düşük ve yüksek kaliteli olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Serum IgG seviyesi 10 mg/ml'den az olanlar düşük, 10 mg/ml'den çok olanlar yüksek kaliteli olarak değerlendirilmiştir.

3.3.2.4. Solunum Sistemi Enfeksiyonu Durumuna Göre Gruplandırma

Toplam 90 baş buzağıdan 3'ü süttten kesim yaşına gelmeden solunum sistemi enfeksiyonu geçirmiştir.

3.3.2.5. Sindirim Sistemi Enfeksiyonu Durumuna Göre Gruplandırma

Toplam 90 baş buzağıdan 8'i süttten kesim yaşına gelmeden sindirim sistemi enfeksiyonu geçirmiştir.

3.3.2.6. Enfeksiyon Sonucu Görülen Ölüm Vakalarına Göre Gruplandırma

Toplam 90 baş buzağıdan enfeksiyona bağlı olmayan sebeplerle 4, solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonlarına bağlı 3 baş buzağı süttten kesim yaşına gelmeden ölmüştür. IgG seviyelerinin düşüklüğü ile bağlantısı olmayan sebepler sonucu (doğmasal anomali, travma, aspirasyon pnömonisi, vb) ölen buzağılar değerlendirme dışı tutulmuştur. Enfeksiyon sonucu ölen buzağılar "var", ölmeyenler ise "yok" olarak iki grupta değerlendirilmiştir.

3.4. İstatistik Analizler

Kolostral IgG seviyesi üzerine ırk, laktasyon sırası ve mevsimin etkisini belirlemek için aşağıda belirtilen matematik model kullanılmıştır. Bu model istatistik notasyonla;

$y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$ şeklinde ifade edilmekte olup modelde;

y_{ijkl} = i ırkından j. laktasyondaki k mevsiminde doğum yapan ineğin kolostral IgG düzeyi

μ = Populasyon ortalaması

a_i = Irk etkisi (Siyah Alaca ve Esmer)

b_j = Laktasyon sırası etkisi (1, 2, 3, 4 ve 5 \geq)

c_k = Mevsim etkisi (Kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar)

e_{ijkl} = Ortalaması 0, varyansı σ^2_e olan ($N \sim (0, \sigma^2_e)$) şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Buzağı kan serumu IgG seviyesi üzerine ırk, cinsiyet, laktasyon sırası ve mevsimin etkisini belirlemek için aşağıda belirtilen matematik model kullanılmıştır. Bu model istatistik notasyonla;

$y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijklm}$ şeklinde ifade edilmekte olup modelde;

y_{ijklm} = i ırkıdan j cinsiyetinde k. laktasyon sırasındaki l mevsiminde doğan buzağının kan serum IgG düzeyi

μ = Populasyon ortalaması

a_i = Irk etkisi (Siyah Alaca ve Esmer)

b_j = Cinsiyet etkisi (Erkek ve dişi)

c_k = Laktasyon sırası etkisi (1, 2, 3, 4 ve 5 \geq)

d_l = Mevsim etkisi (Kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar)

e_{ijklm} = Ortalaması 0, varyansı σ^2_e olan ($N \sim (0, \sigma^2_e)$) şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Yukarıda kolostrum ve kan serumu IgG seviyeleri üzerine etkili olabileceği düşünülen faktörlerin analizleri için GLM (Genel Linear Model) prosedürü uygulanmıştır. Gruplar arası karşılaştırma için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Kolostrum ve kan serumlarının IgG seviyeleri, doğum esnasındaki ahır sıcaklığı, kuru dönem uzunluğu ve önceki laktasyon süt verimleri arasındaki ilişkiye parametrik analiz yöntemlerinden Pearson Korelasyon yöntemi kullanılmıştır.

Kolostrum kalitesinin buzaşılarda solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonu ve ölüme olan etkisi nonparametrik bir test olan Kruskal-Wallis Test ile analiz edilmiştir. Kolostrum kalitesine göre düşük, orta ve yüksek olmak üzere 3 grup sınıflandırma yapıldığı için bu test kullanılmıştır.

Kandaki IgG seviyesinin buzaşılarda solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonu ve ölüme olan etkisi Mann-Whitney U Test ile analiz edilmiştir. Kandaki IgG seviyesine göre düşük ve yüksek olmak üzere 2 grup sınıflandırma yapıldığı için bu test kullanılmıştır. Bütün istatistik analizler SPSS v.19 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmada Esmer ve Siyah Alaca ineklerin kolostrum ve buzağuların kan serumu IgG düzeylerini etkileyebileceği düşünülen bazı faktörler ve kolostrum IgG seviyesi ile buzağuların kan serumu IgG konsantrasyonu arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ayrıca buzağuların solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonuna yakalanmaları ve bu enfeksiyonlara bağlı ölümleri incelenmiştir.

Alınan 90 kolostrum örneğinin 7 adedi düşük, 22 adedi orta ve 61 adedi yüksek kaliteli olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre kolostrumların % 7.78'nin düşük, % 24.44'ünün orta ve % 67.78'inin yüksek kaliteli olduğu tespit edilmiştir.

Siyah Alaca ırkı ineklerin kolostrum IgG değerleri ortalaması 79.51 ± 4.80 mg/ml ve Esmer ırkı ineklerin kolostrum IgG değerleri ortalaması ise 77.07 ± 4.55 mg/ml olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar karşılaştırıldığında Siyah Alaca ırkı ineklerin kolostrum IgG değerlerinin, Esmer ırkı ineklere oranla rakamsal olarak yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bu farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$), (Tablo 4.1).

Alınan kolostrum numunelerinin genel IgG ortalaması 78.29 mg/ml olarak belirlenmiştir. İlk, 2, 3, 4 ve $5 \geq$ laktasyon sıralarındaki ineklerin kolostrum IgG değerleri ortalaması sırasıyla 78.47 ± 6.22 ; 74.50 ± 6.61 ; 81.48 ± 6.69 ; 83.74 ± 7.75 ve 73.27 ± 6.28 mg/ml olarak tespit edilmiştir. En yüksek kolostrum IgG değeri 4. ve en düşük kolostrum IgG değeri ise $5 \geq$ laktasyon sırasındaki ineklerde belirlenmiştir. Her laktasyon sırası için kolostrum IgG düzeylerinin minimum ve maksimum değerlerinin farkı ele alındığında, en büyük farkın 30.84 mg/ml ile 4.; en küçük farkın ise 24.77 mg/ml ile 1. laktasyondaki ineklerde görüldüğü belirlenmiştir. Laktasyon sırası ile kolostrum IgG değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$), (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Kolostrum IgG düzeylerine ait varyans analiz sonuçları, ortalamaları, standart hataları, minimum-maksimum değerleri ve bu değerlerin farkları (mg/ml)

		N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	Min	Max	Max-Min	
İrk	Esmer	51	77.07	4.55	68.02	86.12	18.10	ÖD
	Siyah Alaca	39	79.51	4.80	69.97	89.06	19.09	
Laktasyon Sırası	1	21	78.47	6.22	66.08	90.85	24.77	ÖD
	2	20	74.50	6.61	61.36	87.65	26.29	
	3	16	81.48	6.69	68.18	94.78	26.60	
	4	13	83.74	7.75	68.32	99.16	30.84	
	5 \geq	20	73.27	6.28	60.78	85.77	24.99	
Mevsim	Kış	38	88.25 ^b	4.28	79.74	96.76	17.02	*
	İlkbahar	15	81.04 ^b	7.07	66.97	95.12	28.15	
	Yaz	5	58.85 ^a	11.82	35.33	82.37	47.04	
	Sonbahar	32	85.03 ^b	4.72	75.63	94.42	18.79	

ÖD: Önemli Değil, *P<0.05

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

İlkbahar aylarında (Mart, Nisan, Mayıs) doğum yapan ineklerin ortalama kolostrum IgG konsantrasyonu 81.04 ± 7.07 ; yaz aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos) doğum yapan ineklerin ortalama kolostrum IgG konsantrasyonu 58.85 ± 11.82 ; sonbahar aylarında (Eylül, Ekim, Kasım) doğum yapan ineklerin ortalama kolostrum IgG konsantrasyonu 85.03 ± 4.72 ve kış aylarında (Aralık, Ocak, Şubat) doğum yapan ineklerin ortalama kolostrum IgG konsantrasyonu 88.25 ± 4.28 mg/ml olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük kolostrum IgG konsantrasyonuna yazın doğum yapan ineklerde ulaşıldığı, diğer mevsimler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($P > 0.05$), (Tablo 4.1).

Alınan 90 kan örneğinin 17 adedi düşük ve 73 adedi yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre kan serumlarının % 18.89'unun düşük ve % 81.11'inin yüksek kaliteli olduğu kabul edilmiştir.

Siyah Alaca ırkı buzağuların kan serum IgG değerleri ortalaması 11.87 ± 0.55 mg/ml ve Esmer ırkı buzağuların kan serum IgG değerleri ortalaması ise 11.75 ± 0.53 mg/ml olarak tespit edilmiştir. Buzağuların serum IgG miktarları ile ırk arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$), (Tablo 4.2).

Deneme için kan alınan 48 baş dişi buzağının serum IgG değerleri ortalaması 11.94 ± 0.50 mg/ml, 42 baş erkek buzağının ise 11.68 ± 0.56 mg/ml olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre kan serum IgG seviyesi üzerine cinsiyetin etkisinin olmadığı tespit edilmiştir ($P > 0.05$), (Tablo 4.2).

İlk, 2, 3, 4 ve $5 \geq$ laktasyon sıralarında bulunan ineklerin buzağularının serum IgG değerleri ortalaması sırasıyla 11.87 ± 0.72 ; 11.71 ± 0.76 ; 12.19 ± 0.77 ; 11.12 ± 0.89 ve 12.16 ± 0.73 mg/ml olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre rakamsal olarak en yüksek serum IgG değeri 3. ve en düşük serum IgG değeri ise 4. laktasyon sırasındaki ineklerin buzağularında belirlenmiştir. Buzağuların kan serumu IgG konsantrasyonları ile analarının

laktasyon sıraları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$), (Tablo 4.2).

İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış aylarında buzağılayan ineklerin buzağılarının kan serum IgG değerleri ortalaması sırasıyla 12.60 ± 0.83 ; 9.87 ± 1.36 ; 11.97 ± 0.54 ve 12.81 ± 0.49 mg/ml olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek serum IgG değeri kış aylarında ve en düşük serum IgG değeri ise yaz aylarında doğum yapan ineklerin buzağılarında belirlenmiştir (Tablo 4.2).

En yüksek kan serumu IgG konsantrasyonu kış mevsiminde doğan buzağılarda tespit edilmiştir. Bunu ilkbahar ve sonbaharda doğan buzağıların izlediği ve en düşük kan serumu IgG konsantrasyonunun ise yazın doğan buzağılarda görüldüğü saptanmıştır. Mevsim ile kan serumu IgG konsantrasyonu arasındaki bu ilişkinin istatistiksel olarak da önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$), (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: Buzağuların kan serumu IgG düzeylerine ait varyans analiz sonuçları, ortalamaları, standart hataları, minimum-maksimum değerleri ve bu değerlerin farkları (mg/ml)

		N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	Min	Max	Max-Min	
İrk	Esmer	51	11.75	0.53	10.70	12.80	2.10	ÖD
	Siyah Alaca	39	11.87	0.55	10.77	12.98	2.21	
Cinsiyet	Dişi	48	11.94	0.50	10.94	12.94	2.00	ÖD
	Erkek	42	11.68	0.56	10.58	12.79	2.21	
Laktasyon Sırası	1	21	11.87	0.72	10.44	13.31	2.87	ÖD
	2	20	11.71	0.76	10.19	13.22	3.03	
	3	16	12.19	0.77	10.66	13.73	3.07	
	4	13	11.12	0.89	9.35	12.90	3.55	
	5 \geq	20	12.16	0.73	10.72	13.60	2.88	
Mevsim	İlkbahar	15	12.60 ^{ab}	0.83	10.95	14.25	3.30	*
	Yaz	5	9.87 ^b	1.36	7.15	12.58	5.43	
	Sonbahar	32	11.97 ^{ab}	0.54	10.89	13.05	2.16	
	Kış	38	12.81 ^a	0.49	11.83	13.79	1.96	

ÖD: Önemli Değil, *P<0.05

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Mevcut çalışma sonucuna göre kolostrum IgG konsantrasyonu ile buzağı kan serumu IgG konsantrasyonu arasında pozitif yönde, yüksek ($r=0.430$) ve istatistiksel olarak çok önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$), (Tablo 4.3).

İneklerin kuruda kalma süreleri ile bu ineklerin ürettikleri kolostrumlarındaki IgG konsantrasyonu arasındaki ilişki negatif yönlü, düşük ($r=-0.065$) ancak istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$), (Tablo 4.3).

Buzağıların kan serumu IgG konsantrasyonu ile analarının kuruda kalma süresi arasındaki ilişki negatif yönlü ve düşük ($r=-0.109$) olarak belirlenmiştir; ancak bu sonuç istatistiksel olarak önemli bulunamamıştır ($P>0.05$), (Tablo 4.3).

2x305 gün EÇ'ye göre düzeltilmiş süt verimi ile kolostrum IgG konsantrasyonu arasındaki ilişki negatif yönde ve düşük ($r=0.002$) bulunmuş ve bu sonuç istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$), (Tablo 4.3).

2x305 gün EÇ'ye göre düzeltilmiş süt verimi ile kan serumu IgG konsantrasyonu arasındaki ilişki pozitif yönde ve düşük ($r=0.036$) olarak hesaplanmış ve bu sonuç istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$), (Tablo 4.3).

Gerçek süt verimi ile kolostrum IgG seviyesi arasındaki ilişki negatif yönde ve düşük ($r=-0.054$) olarak bulunmuştur ($P>0.05$), (Tablo 4.3).

Ahır içi sıcaklık ile kolostrum IgG seviyesi arasındaki korelasyon katsayısı (r) - 0.127 olarak belirlenmiştir ($P>0.05$), (Tablo 4.3).

Gerçek süt verimi ile kan serumu IgG seviyesi arasındaki korelasyon katsayısı 0.086 olarak belirlenmiştir ($P>0.05$), (Tablo 4.3).

Ahır içi sıcaklığın artması ile kan serum IgG seviyesinin azaldığı ($r=-0.179$) tespit edilmiş ve bu ilişkinin önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$), (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Ahır sıcaklığı, kan serumu IgG düzeyi, kolostrum IgG düzeyi, kuru dönem süresi, 2x305 gün EÇ'ye göre düzeltilmiş süt verimi ve gerçek süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları ve önem durumları

		Ahır sıcaklığı	Serum IgG düzeyi	Kolostral IgG düzeyi	Kuru dönem süresi	2x305 gün EÇ'ye göre düzeltilmiş süt verimi	Gerçek süt verimi
Ahır sıcaklığı	r	1					
	n	97					
Serum IgG düzeyi	r	-0.179*	1				
	n	90	90				
Kolostral IgG düzeyi	r	-0.127	0.430**	1			
	n	90	90	90			
Kuru dönem süresi	r	0.132	-0.109	-0.065	1		
	n	59	54	54	59		
2x305 gün EÇ'ye göre düzeltilmiş süt verimi	r	-0.140	0.036	-0.002	-0.116	1	
	n	68	63	63	57	68	
Gerçek süt verimi	r	-0.132	0.086	-0.054	-0.215	0.845**	1
	n	68	63	63	57	68	68

*P<0.05, **P<0.01

Deneme materyalini oluşturan 90 baş buzağıya süten kesilinceye kadar (doğum sonrası ilk 3 aylık dönem) hastalık kontrolü yapılmış ve bunlardan 3'ünde solunum sistemi enfeksiyonu tespit edilmiştir. Düşük kalitede kolostrum alan 7 baş buzağının hiçbirisi doğum sonrası üç aylık yaşa gelinceye kadar solunum sistemi enfeksiyonuna yakalanmamıştır. Aynı amaçla kontrol edilen orta kalitede kolostum almış 22 baş buzağıdan 1, yüksek kalitede kolostrum almış 61 adet buzağıdan ise 2'sinde solunum sistemi enfeksiyonu görülmüştür (Tablo 4.4).

Düşük kalitede kolostum alan buzağılarda solunum sistemi enfeksiyonuna yakalanma oranı % 0 iken; bu oran orta kalitede kolostrum ile beslenenlerde % 4.55 ve yüksek kalitede kolostrumla beslenenlerde % 3.28 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.4).

Alınan kolostrumun kalitesi ile buzağuların solunum sistemi enfeksiyonuna yakalanma oranı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$), (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Kolostrum IgG konsantrasyonunun solunum sistemi enfeksiyonlarına etkisi

	Durum	Kolostrum Kalitesi			P
		Düşük	Orta	Yüksek	
Solunum Sistemi Enfeksiyonu	Sağlıklı	7 (% 100)	21 (% 95.45)	59 (% 96.72)	ÖD
	Hasta	0 (% 0)	1 (% 4.55)	2 (% 3.28)	
	Toplam	7 (% 100)	22 (% 100)	61 (% 100)	

ÖD: Önemli değil

Çalışmada kullanılan 90 baş buzağı, immun seviyelerine göre (kanlarındaki IgG düzeylerine göre) “düşük” ve “yüksek” olmak üzere 2 gruba ayrılmış ve bu buzağılardan 17'sinin serum IgG konsantrasyonu düşük ve 73'ünün ise yüksek olarak bulunmuştur. Serum IgG seviyesi düşük olan 17 yavrudan 2'sinde, yüksek olan 73 yavrudan ise 1'inde süten kesim yaşına gelinceye kadar solunum sistemi enfeksiyonuna rastlanmıştır (Tablo 4.5).

Kan serumu IgG seviyesi düşük olan buzağılarda solunum sistemi enfeksiyonuna yakalanma oranı % 11.76 iken; bu oran yüksek immuniteye sahip yavrularda % 1.37 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.5).

Yavrunun IgG seviyesi ile solunum sistemi enfeksiyonuna yakalanma oranı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir ($P<0.05$), (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Kan serum IgG konsantrasyonunun solunum sistemi enfeksiyonlarına etkisi

	Durum	İmmun Seviye		P
		Düşük	Yüksek	
Solunum Sistemi Enfeksiyonu	Sağlıklı	15 (% 88.24)	72 (% 98.63)	
	Hasta	2 (% 11.76)	1 (% 1.37)	*
	Toplam	17 (% 100)	73 (% 100)	

* $P<0.05$

Denemede kullanılan 90 baş buzağıdan düşük kalitede kolostrum alanların 1, orta kalitede kolostrum alanların 4 ve yüksek kalitede kolostrum alanların ise 3'ünde sindirim sistemi enfeksiyonu görülmüştür (Tablo 4.6).

Sindirim sistemi enfeksiyonuna yakalanma oranı düşük kalitede kolostum alan buzağılarda % 14.29 iken; bu oran orta kalitede kolostrum ile beslenenlerde % 18.18 ve yüksek kalitede kolostrumla beslenenlerde ise % 4.92 olarak saptanmıştır (Tablo 4.6).

Buzağuların sindirim sistemi enfeksiyonuna yakalanma oranları ile tükettikleri kolostrumun kalitesi arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak önemli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($P>0.05$), (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: Kolostrum IgG konsantrasyonunun sindirim sistemi enfeksiyonlarına etkisi

Sindirim Sistemi Enfeksiyonu	DURUM	Kolostrum Kalitesi			P
		Düşük	Orta	Yüksek	
	Sağlıklı	6 (% 85.71)	18 (% 81.82)	58 (% 95.08)	
	Hasta	1 (% 14.29)	4 (% 18.18)	3 (% 4.92)	ÖD
	Toplam	7 (% 100)	22 (% 100)	61 (% 100)	

ÖD: Önemli değil

Kan alınan 90 baş buzağıdan 8'i doğduktan sonraki ilk 3 aylık dönem zarfında sindirim sistemi enfeksiyonuna yakalanmıştır. Sindirim sistemi enfeksiyonuna yakalanan 8 yavrunun 3'ü düşük immuniteye sahip olan grup içerisinde yer alırken, 5'i ise yüksek immuniteye sahip gruptadır (Tablo 4.7).

İmmun seviyesi düşük olan buzağılarda sindirim sistemi enfeksiyonuna yakalanma oranı % 17.65, yüksek immuniteye sahip yavrularda ise % 6.85 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.7).

Yavrunun immün seviyesi ile sindirim sistemi enfeksiyonuna yakalanma oranı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($P>0.05$), (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Kan serum IgG konsantrasyonunun sindirim sistemi enfeksiyonlarına etkisi

Sindirim Sistemi Enfeksiyonu	Durum	İmmun Seviye		P
		Düşük	Yüksek	
	Sağlıklı	14 (% 82.35)	68 (% 93.15)	
	Hasta	3 (% 17.65)	5 (% 6.85)	ÖD
	Toplam	17 (% 100)	73 (% 100)	

ÖD: Önemli değil

Denemede kullanılan 90 baş buzağıdan 3'ünde solunum veya sindirim sistemi enfeksiyonuna bağlı ölüm şekillenmiştir. Bu ölüm vakalarının 1 tanesi düşük, 1 tanesi

orta ve 1 tanesi de yüksek kaliteli kolostrumla beslenen buzağılarda gerçekleşmiştir (Tablo 4.8).

Kolostral kaliteye göre ölüm oranları düşük kalitedeki kolostum alanlar için % 14.29 iken; bu oran orta kalitede kolostrum alanlarda % 4.55 ve yüksek kalitede kolostrum alanlarda ise % 1.64 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

Buzağuların enfeksiyonlara bağlı ölüm oranları ile aldıkları kolostrumun kalitesi arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$), (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: Kolostrum IgG konsantrasyonunun buzağı mortalitelerine etkisi

	Durum	Kolostrum Kalitesi			P
		Düşük	Orta	Yüksek	
Buzağı Ölümü	Yok	6 (% 85.71)	21 (% 95.45)	60 (% 98.36)	ÖD
	Var	1 (% 14.29)	1 (% 4.55)	1 (% 1.64)	
	Toplam	7 (% 100)	22 (% 100)	61 (% 100)	

ÖD: Önemli değil

Çalışmaya dahil edilen hayvanların ölüm oranı % 3.3 olarak belirlenmiştir. Yürütülen çalışma boyunca solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonuna bağlı 3 baş buzağı ölüm vakasına rastlanmıştır olup, ölen yavruların tümü yüksek immuniteye sahip grup içerisinde yer almıştır. Düşük immuniteye sahip olan buzağılarda ölüm oranı % 0, yüksek immuniteye sahip olanlarda ise % 4.11 olarak belirlenmiştir. (Tablo 4.9).

Buzağuların kanında bulunan IgG seviyesinin düşük veya yüksek olması ile enfeksiyonlara bağlı ölüm vakaları arasında istatistiksel açıdan önemli bir ilişki mevcut olmadığı saptanmıştır ($P>0.05$), (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Kan serum IgG konsantrasyonunun buzağı mortalitelerine etkisi

	Durum	İmmun Seviye		P
		Düşük	Yüksek	
Buzağı Ölümü	Yok	17 (% 100)	70 (% 95.89)	ÖD
	Var	0 (% 0)	3 (% 4.11)	
	Toplam	17 (% 100)	73 (% 100)	

ÖD: Önemli değil

5. TARTIŞMA

Kolostrum ruminantlarda doğumdan sonra salgılanan ve immunoglobulin yönünden zengin bir besin kaynağıdır.^{42,44} Kolostrum kalitesinin ve buzağlarda pasif immunitenin belirlenmesinde kesin sonuç veren yöntemlerden biri, içerdiği IgG miktarının tespit edilmesidir.^{71,79} Aşağıda bu çalışmada alınan kolostrum ve kan serumu örneklerinin IgG konsantrasyonlarının, bazı çevre faktörleri ile ilişkileri daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarıyla tartışılacaktır.

Yapılan bu çalışmada alınan kolostrum örnekleri içerdikleri IgG düzeylerine göre düşük (30-50 mg/ml), orta (50-70 mg/ml) ve yüksek kaliteli (>70 mg/ml) olmak üzere üç gruba ayrılmış olup, bu kolostrumların IgG konsantrasyonu ortalaması 78.23 mg/ml olarak belirlenmiştir.

Heinrichs ve Jones⁷⁹, 55 baş Holstaysn ırkı ineğin kolostrum IgG ortalamasını 46.94 mg/ml olarak bulmuşlardır. Başka bir çalışmada Chavatte ve ark.⁷⁷, kolostrum IgG seviyesini 70.6 gr/lt olarak belirlemişlerdir. Böylelikle yürütülen çalışmada tespit edilen kolostrum IgG ortalamasının genellikle daha önce yapılan çalışmalarda bildirilen ortalamaların üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bu sonuç bazı çalışmalarda bildirilen yeterli pasif immunité sağlanması için 1 litre kolostrumda bulunması gereken immunoglobulin değerinin (50 gr/lt) üzerindedir.^{8,71} Bu sonuçlar değerlendirildiğinde genel olarak çalışmada incelenen kolostrumların kalitesinin iyi seviyede olduğu kanısına varılmıştır.

Kaygısız⁷⁸, kolostrometre vasıtasıyla kolostral yoğunluğu ölçerek değerlendirme yaptığı bir çalışmada aldığı kolostrum örneklerini düşük, orta ve iyi kaliteli olarak 3 gruba ayırmış ve bu numunelerin % 20'sinin düşük kaliteli, % 53'ünün orta kaliteli ve % 27'sinin iyi kaliteli olduğu belirlemiştir. Yürütülen çalışmada ise alınan 90 kolostrum numunesinin % 7.78'inin düşük, % 24.44'ünün orta ve % 67.78'inin yüksek kaliteli

olduğu sonucuna varılmıştır. Her iki çalışma için kullanılan kalite sınıflandırma başlıkları (düşük, orta, iyi veya yüksek kaliteli) aynı olmakla beraber, ölçüm yöntemleri farklılık göstermektedir. Bu sonuçlar karşılaştırıldığında, Kaygısız⁷⁸, kolostrumların büyük oranda orta kalitede olduğunu saptamış iken, yapılan çalışmada incelenen kolostrumlar büyük oranda yüksek kalitede belirlenmiştir. Bu farklılığın her iki çalışmada kolostral kaliteyi belirlemek için kullanılan metotların ve değerlendirme kriterlerinin birbirinden farklı olmasından kaynaklandığı düşünölmektedir.

Bertoldo⁸, kolostrumları içerdiği IgG düzeyine göre zayıf, orta düzeyde ve mükemmel olmak üzere üç sınıfta incelemiş ve kolostral IgG seviyesini 22 mg/ml'den daha düşük ise zayıf, 22-50 mg/ml arasındaysa orta düzeyde ve 50 mg/ml'den fazla ise mükemmel olarak değerlendirmiştir. Bu alışma, mevcut çalışma ile karşılaştırıldığında hem kolostrumların kalite sınıflandırması olarak, hem de her sınıf için belirlenen değerler yönüyle birbirine benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmada buzağılar IgG düzeylerine göre düşük (<10 mg/ml) ve yüksek kaliteli (>10 mg/ml) olmak üzere 2 gruba ayrılmış olup, tüm buzağıların kan serum konsantrasyonları ortalaması 11.81 mg/ml olarak belirlenmiştir. Bu değer pasif bağışıklığın yeterli seviyede olduğu 10 mg/ml değerinin üzerindedir.^{9,100}

akıroğlu ve ark.⁶⁶, normal doğum zamanında ve normal doğum yöntemiyle doğmuş olan ve klinik olarak sağlıklı olduğu belirlenen 24 saatlik yaştaki 30 adet Siyah Alaca buzağının serum IgG seviyesi ortalamasını 5653.60 ± 1359.82 mg/100 ml olarak bulmuşlardır. Bu iki çalışma sonucunda elde edilen rakamsal verilerin birimleri aynı olacak şekilde gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra, akıroğlu ve arkadaşlarının serum IgG düzeylerini daha yüksek olarak buldukları sonucuna varılmıştır. Yürütölen çalışmada doğum şekli, zamanı ve buzağının sağlık durumuna göre herhangi bir seçim yapılmadan tüm yavrulardan kan alınmış ve değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Her iki çalışmada

kullanılan kan serumu sayıları da büyük farklılık göstermektedir. Çakıroğlu ve arkadaşlarının 24 saatlik buzağılarda kan serum IgG düzeyini daha yüksek bulmasının sebeplerinin belirtilen faktörler olabileceği düşünülmektedir.

Buzağuların serum IgG düzeylerinin kalitelerine göre sınıflandırıldığı çalışmada Yüceer ve Özbeyaz⁷⁶ yetersiz pasif transfer (IgG seviyesi ≤ 800 mg/dl), kısmi pasif transfer (IgG seviyesi 800-1600 mg/dl) ve normal pasif transfer (IgG seviyesi ≥ 1600 mg/dl) olarak bu hayvanları üç gruba ayırmıştır. Yüceer ve Özbeyaz'ın buzağılarda pasif transfer ile ilgili yaptıkları bu çalışma ile yürütülen çalışmada kullanılan değerlendirme kriterleri hem grup sayısı, hem de her gruptaki IgG seviyesinin miktarı olarak birbirinden ayrılmaktadır.

Siyah Alaca ve Esmer ırkı ineklerin kolostrum IgG konsantrasyonları arasında farklılık bulunmamıştır. Siyah Alaca ineklerin IgG konsantrasyonları 79.51 mg/ml olarak belirtilmiştir. Bu sonuç Muller ve Ellinger⁶¹'in bildirişiyle uyum içerisindedir. Ancak Chester³⁸'in bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur. Esmer ırkı ineklerin kolostrum IgG ortalaması 77.07 mg/ml olarak belirlenmiştir. Bu sonuç da Muller ve Ellinger⁶¹'in elde ettikleri değerlere benzerlik göstermektedir.

Godden⁸¹, kolostrum kalitesinin ırka göre değiştiğini belirtmiştir. Morin ve ark.⁸⁰, Esmer ırkı ineklerin kolostrumlarının IgG seviyesinin Siyah Alaca ırkına göre daha düşük olduğunu saptamışlardır. Ayrıca hem Wattiaux³⁴, hem de Chester³⁸'in birbirlerinden bağımsız olarak sunmuş oldukları çalışmalarında ise Siyah Alaca ırkı ineklerin kolostrumlarının IgG seviyesinin Esmer ırkına göre daha düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Yürütülen çalışma kolostrum IgG konsantrasyonunun ırka göre değişmemesi yönüyle bu literatür bilgileriyle farklılık göstermektedir. Ayrıca mevcut çalışmada Esmer ve Siyah Alaca buzağuların kan serum IgG seviyesi arasında da farklılık bulunamamıştır.

Bu çalışmada laktasyon sırasının kolostrum IgG seviyesini etkilemediği belirlenmiştir. Bu sonuç hem Oyeniyi ve Hunter⁸⁶, hem de Pritchett ve ark.⁸⁷'nin bildirimleriyle benzerlik göstermektedir.

Quintero ve ark.⁹⁰, genç hayvanların kolostrum IgG konsantrasyonlarının yaşlılardan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ancak birçok araştırma sonucuna göre yaşın ilerlemesi ile birlikte IgG konsantrasyonunun arttığı bildirilmiştir. 9,38,61,63,80,81,83,85,88,89 Bu çalışmada ise kolostrum IgG seviyesinin ana yaşına bağlı olmadığı tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada kolostrum kalitesi ile serum IgG düzeyi arasındaki ilişkinin, laktasyon sırasına göre orantılı olarak artıp azalmamasının sebepleri olarak literatür bilgileri ışığında; güç doğum, buzağının yeterli zamanda uygun miktarda kolostrum alamaması, IgG absorpsiyonundaki bozukluk, ananın gebelik süresince bakım ve beslenmesi, stres gibi bazı bireysel faktörlerin ve kolostrumun soğuk veya bozuk verilmesi gibi çevresel faktörlerin olabileceği düşünülmektedir.^{9,23,50,52,53,63}

Kaygısız ve Köse⁸³, kolostrum IgG konsantrasyonu ile mevsim arasında bir ilişkinin olmadığını bildirmişlerdir. Morin ve ark.⁸⁰, kış mevsiminde doğum yapan ineklerin kolostrum IgG seviyelerinin, diğer mevsimlerde doğum yapanlara göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Godden⁸¹, yaz mevsiminde buzağılayan ineklerin IgG konsantrasyonlarının daha düşük olduğunu ifade etmiştir. Gulliksen ve ark.⁷⁵, kış aylarında buzağılayan ineklerin kolostrumlarındaki IgG seviyesinin, yılın diğer mevsimlerinde buzağılayan ineklerin kolostrum kalitesine göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Mevcut çalışma sonuçlarına göre yaz mevsiminde doğum yapan ineklerin IgG konsantrasyonlarının, diğer mevsimlerde doğanlardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Morin ve arkadaşları⁸⁰, Godden⁸¹'in bildirişleriyle uyum

içerisinde olup; Kaygısız ve Köse⁸³, Gulliksen ve arkadaşları⁷⁵'nin bildirişleriyle ise farklılık göstermektedir.

Yüceer⁹¹, gebeliklerinin son dönemlerinde yüksek çevre sıcaklığına maruz kalan ineklerin kolostrum kalitesinin olumsuz yönde etkilendiğini vurgulamıştır. Chester³⁸ ise aşırı sıcak veya soğuk mevsimlerde doğum yapan ineklerde kolostrum kalitesinin düşük olacağını bildirmiştir. Denemede kullanılan inekler yazın meraya çıkarıldıkları ve böylelikle sıcak stresine maruz kaldıkları için kolostrum kalitelerinde düşüş olabileceği düşünülmektedir. Kolostrum kalitesinin yaz döneminde düşük olmasının diğer nedenlerinin ineklerin meraya çıkarıldıkları dönem boyunca yeterli düzeyde beslenememeleri ve istedikleri an suya ulaşamamaları olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada en yüksek kan serum IgG seviyesinin kış aylarında dünyaya gelen buzağılarda olduğu belirlenmiştir. Ancak Yüceer⁹¹, sonbahar ayında doğan buzağılarda daha düşük pasif immunitenin geliştiğini bildirmiştir. En düşük kolostrum IgG konsantrasyonunun yaz aylarında doğum yapan ineklerde olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde yaz aylarında doğan buzağıkların kan serum IgG seviyeleri daha düşük bulunmuştur. Mevcut çalışmada kolostrum IgG konsantrasyonu ile serum IgG konsantrasyonu arasındaki pozitif korelasyon katsayısı bu sonucu desteklemektedir.

Buzağıkların cinsiyetlerinin kan serum IgG seviyesi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Ancak Jones ve ark.⁶⁷, erkek buzağıkların kan IgG seviyelerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Gerçek süt verimi ve 2x305 gün EÇ'ye göre düzeltilmiş süt verimi ile hem kolostrum, hem de kan serumu IgG konsantrasyonu arasında önemli bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır.

Ahır içi sıcaklık ile kolostrum IgG seviyesi arasında negatif ancak önemsiz, buzağı kan serum IgG konsantrasyonu ile negatif ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Bu

durum yaz aylarında annelerin kolostrum kalitelerinin düşmesinden başka bireysel olarak sıcaklık stresinin buzağı IgG emilimini etkilediğini düşündürmektedir. Bu durumu destekleyen bir başka bulgu ise anaların kolostrum IgG seviyelerinin kış, ilkbahar ve sonbahar mevsiminde benzer şekilde bulunması; buzağuların kan serum IgG seviyelerinin en düşük yaz, daha sonra sonbahar ve ilkbahar aylarında, en yüksek ise kış mevsiminde doğan yavrularda tespit edilmesidir.

Kuru dönem uzunluğu ile kolostrum IgG seviyesi arasında bir ilişki belirlenememiştir. Ancak birçok çalışma sonucunda kuru dönem süresinin bir aydan daha kısa sürmesi durumunda kolostrum IgG seviyesinin azaldığı bildirilmiştir.^{34,40,68,74,83} Mevcut çalışmada kuru dönem uzunluğu ile kolostrum IgG ve dolayısıyla buzağı kan serumu IgG seviyesi arasında bir ilişkinin belirlenememesinin nedeninin, sürüdeki bütün ineklerin kuru dönem uzunluklarının yaklaşık olarak iki ay yani yeterli uzunlukta olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Konu ile ilgili olarak yapılan diğer üç çalışmada Godden⁸¹, Kaygısız ve Köse⁸³, Erdoğan ve Dayıoğlu¹⁴ kolostrum kalitesinin kuru dönem süresine göre değiştiğini ifade etmiştir. Yapılan çalışmada kuruda kalma süresi ile kolostrum kalitesi arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki belirlenmediği için, bu çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Daha önce yapılmış birçok çalışma sonucuna göre serum IgG değeri litrede 10 gr veya daha yüksek olan buzağuların, bu oranı yakalayamamış buzağulara göre hastalıklara yakalanma riski daha azdır.^{8,28,34,63,68,70,100} Mevcut çalışma sonuçlarına göre immün seviyenin buzağularda sindirim sistemi enfeksiyonlarına istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Kan serum IgG konsantrasyonu ile solunum sistemi enfeksiyonları arasında ise önemli bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar

düşük IgG seviyesindeki buzağılarda solunum sistemi enfeksiyonlarının görülme sıklığının daha yüksek olması yönüyle literatür bilgileri ile uyum içerisindedir.

Gulliksen ve ark.⁹⁷ yapmış oldukları bir çalışmada; 6 aylıktan daha küçük yaşta görülen ölüm vakalarının büyük çoğunluğu sindirim sistemi enfeksiyonlarından kaynaklanmış olup, yaşamlarının ilk yılını doldurmadan ölen buzağuların oranı % 9.5 olarak bulunmuştur. Bu oran yapılan çalışmada % 3.33 olarak değer bulmuştur. Buzağı ölüm oranının Gulliksen ve arkadaşlarına göre daha düşük bulunmasının sebeplerinin yavruya doğumdan hemen sonra septisemi aşısı yapılması ve buzağı ölümlerinin sadece doğum sonrası ilk 3 ay boyunca takip edilmesi olabileceği kanısına varılmıştır. Denemede ölen 3 buzağıdan 2'sinin ölüm sebebinin sindirim sistemi enfeksiyonları olduğu bilinmektedir. Ölüm vakalarının büyük çoğunluğu (% 66.67) Gulliksen ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışma sonucuna benzer şekilde sindirim sistemi kaynaklı olarak şekillenmiştir.

Dardillat ve ark.⁸⁵, kolostrum kalitesi ile buzağı ölüm oranı arasında yüksek bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Kuralkar ve Kuralkar²², serum IgG konsantrasyonu ile buzağı kayıpları arasında doğrudan bir korelasyon olduğunu saptamışlardır. Erdoğan ve Dayıoğlu¹⁴, buzağılarda kan serumu immunoglobulin miktarının artması ile ölümlerin azaldığını ifade etmişlerdir.¹⁴ Benzer şekilde Tyler ve ark.⁹⁸, buzağı ölümlerinin % 39'unun yetersiz pasif bağışıklıktan kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmada görülen 3 ölüm vakasınının 1 tanesi düşük, 1 tanesi orta ve 1 tanesi de yüksek kaliteli kolostrumla beslenen buzağılarda gerçekleşmiş olup; düşük, orta ve yüksek kalitede kolostum alan buzağılarda görülen ölüm oranları sırasıyla % 14.29; % 4.55 ve % 1.64 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar kolostrum kalitesi ile buzağı ölüm oranı arasında literatür bilgileriyle paralellik göstermesine rağmen, istatistiksel olarak fark bulunmaması yönüyle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Bunun yanında yürütülen çalışmada ölen

yavruların tümünün yüksek immuniteye sahip grup içerisinde yer aldığı ve buzağılarda immun seviye ile solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonlarına bağlı ölüm oranı arasında istatistiksel açıdan önemli bir ilişkinin olmadığı kanısına varılmıştır ($P>0.05$). Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde görülen ölüm vakalarının bakım ve besleme, barınak hijyeni ve çevre şartları, kolostrumun verilme sıcaklığı ve stres kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yeni doğan buzağılarda ölüm vakalarının en aza indirilmesi yeterli pasif bağışıklığın sağlanması ile mümkün kılınmakta ve yavruya gerekli miktarda kaliteli kolostrumun verilmesi ile sağlanmaktadır. Bu da kolostrum kalitesini ve buzağuların kan serum immunoglobulin düzeyini etkileyen bazı faktörlerin incelenmesini gerekli ve önemli kılmaktadır.

Bu çalışmada incelenen kolostrum örneklerinin % 7.78'nin düşük (30-50 mg/ml), % 24.44'ünün orta (50-70 mg/ml) ve % 67.78'inin yüksek kaliteli (>70 mg/ml) olduğu sonucuna varılmış olup; kolostrum kalitesinin ırk, laktasyon sırası, kuru dönem uzunluğu, 2x305 gün EÇ'ye göre düzeltilmiş süt verimi, gerçek süt verimi ve ahır içi sıcaklık ile etkilenmediği belirlenmiştir. Kolostrumun içerdiği IgG düzeyi ile doğum mevsimi arasında bir ilişki tespit edilmiş ve en düşük kolostrum IgG konsantrasyonuna yazın doğum yapan ineklerde ulaşıldığı, diğer mevsimler arasında farklılığın olmadığı saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre kan serumlarının % 18.89'unun düşük (<10 mg/ml) ve % 81.11'inin yüksek kaliteli (>10 mg/ml) olduğu belirlenmiştir. Serum IgG konsantrasyonunun ırk, cinsiyet, laktasyon sırası, ineğin kuruda kalma süresi, 2x305 gün EÇ'ye göre düzeltilmiş süt verimi ve gerçek süt verimine bağlı olarak değişmediği; fakat doğum mevsimi ve çevre sıcaklığı ile değiştiği sonuçlarına varılmıştır. En yüksek serum IgG konsantrasyonuna kış mevsiminde doğan buzağılarda rastlanmıştır. Bunu ilkbahar ve sonbaharda doğan buzağuların izlediği ve en düşük serum IgG konsantrasyonunun ise yazın doğan buzağılarda görüldüğü saptanmıştır. Ayrıca ahır içi sıcaklığın artması ile kan serum IgG seviyesinin azaldığı tespit edilmiştir.

Düşük (IgG seviyesi 30-50 mg/ml arasında), orta (IgG seviyesi 50-70 mg/ml arasında) ve yüksek kaliteli (IgG seviyesi 70 mg/ml'den fazla) kolostrumla beslenen

buzağuların solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonuna yakalanma oranları incelenmiş ve kolostrum IgG seviyesinin bu enfeksiyonların görülme sıklığını etkilemediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca buzağularda sindirim sistemi enfeksiyonlarına bağlı ölüm vakaları ile kolostrum kalitesi arasında bir ilişki belirlenememiştir.

Buzağuların solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonlarına yakalanma oranının, kan serumu IgG konsantrasyonu ile ilişkisi incelenmiş; kandaki IgG seviyesi 10 mg/ml'nin altında olan buzağularda solunum sistemi enfeksiyonlarının daha sık görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca IgG seviyesinin, sindirim sistemi enfeksiyonlarının görülme insidansını etkilemediği tespit edilmiştir. Buzağularda kan serumu IgG seviyesi ile solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonları arasında bir ilişki belirlenememiştir.

Yürütülen çalışma sonucuna göre ineklerden toplanan kolostrumlardan elde edilen IgG konsantrasyonu ile bu ineklerin buzağularından alınan kanlardan elde edilen serum IgG konsantrasyonu arasında çok önemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre buzağularda yeterli pasif immunitenin sağlanması için, yüksek miktarda IgG içeren yani kaliteli kolostrum verilmelidir.

Kolostrum IgG düzeyinin yazın doğum yapan ineklerde sıcaklık stresine bağlı olarak düşmesinden dolayı, ahır planlaması yapılırken hayvanların sıcaklık stresine girmesini önleyici tedbirler alınmalıdır.

Son zamanlarda süt verimini artırmaya yönelik yapılan ıslah çalışmalarında başarılı olunmuş, ancak süt ineklerinin çeşitli hastalıklara karşı duyarlılığının arttığı ve dölverimi performanslarında da önemli düşüşler olduğu tespit edilmiştir. Kanada'da yapılan bir çalışmada kaliteli kolostrumla beslenen buzağuların ileriki dönemlerde bu hastalıklara karşı daha dayanıklı olduğu ve dölverimi problemlerinin de kısmen azaldığı tespit edilmiştir.¹⁰⁴ Bu çalışmadan elde edilen sonuçlarda kolostrum kalitesine ait kalıtım

derecesinin orta derecede (0.2-0.4) olduğu tahmin edilmiştir. Bu sebeple, T¼rkiye’de son zamanlarda ivme kazanan ulusal ıslah çalışmalarında kolostrum kalitesinin de yer alabileceği d¼ř¼n¼lmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- Hayvancılık Akademisi. Sürülerdeki en önemli sınırlandırıcı etken: Buzağı ölümleri. <http://hayvancilikakademisi.com/hayvancilik/surulerdeki-en-onemli-sinirlandirici-etken-buzagi-olumleri/>. 3 Ağustos 2014.
- 2- Fayazoff N. Sütten Kesme Öncesinde Buzağı Beslemesi ve Yönetimi. [http://www.fiberfen.com/dosyalar/teknikbilgi/Buzagi% 20Beslemesi.pdf](http://www.fiberfen.com/dosyalar/teknikbilgi/Buzagi%20Beslemesi.pdf). 23 Temmuz 2014.
- 3- Bunter KL, Johnston DJ, Wolcott ML, Fordyce G. Factors associated with calf mortality in tropically adapted beef breeds managed in extensive Australian production systems. *Animal Production Science Contents*, 2014, 54: 25-36.
- 4- Wittum TE, Salman MD, Odde KG, Mortimer RG, King ME. Causes and costs of calf mortality in Colorado beef herds participating in the National Animal Health Monitoring System. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1993, 203: 232-236.
- 5- Islam SS, Ahmed AR, Ashraf A, Khanam N, Ahmed MB. Causes and consequences of calf mortality in a dairy farm of Bangladesh. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 2005, 4: 260-264.
- 6- Çelik E. Konya'nın Akşehir, Iğın ve Kadınhanı İlçelerindeki Perinatal Buzağı Kayıplarının Prevalansının Belirlenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2013.
- 7- Erdem H, Atasever S. Yeni doğan buzağlarda kolostrumun önemi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2005, 20: 79-84
- 8- Bertoldo GR. Calf disease management pre and neonatal. http://nydairyadmin.cce.cornell.edu/pdf/submission/pdf11_pdf.pdf. 21 Temmuz 2014.
- 9- Selk GE. Management factors that affect the development of passive immunity in the newborn calf. [http://www.iowabeefcenter.org/Beef% 20Cattle% 20Handbook/Management_Passive-Immunity.pdf](http://www.iowabeefcenter.org/Beef%20Cattle%20Handbook/Management_Passive-Immunity.pdf). 21 Temmuz 2014.

10- Pekcan M, Fidanci UR, Yuceer B, Ozbeyaz C. Estimation of passive immunity in newborn calves with routine clinical chemistry measurements. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2013, 60: 85-88.

11- Aschaffenburg R, Bartlett S, Kon SK, Terry P, Thompson SY, Walker DM, Briggs C, Cotchin E, Lovell R. The Nutritive Value of Colostrum for the Calf. http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FBJN%2FBJN3_2-3%2FS0007114549000281a.pdf&code=183ef84a80c9c90a8eb4aa14d4bda045. 2 Temmuz 2014.

12- 8. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi Bildiri Kitabı. *Buzağı Beslemede Doğal Yem Katkı Maddelerinin Kullanımı*, 2013: 15-22.

13- Windeyera MC, Lesliea KE, Godden SM, Hodginsc DC, Lissemorea KD, LeBlanc SJ. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Preventive Veterinary Medicine*, 2014, 113: 231-240.

14- Erdoğan N, Dayıoğlu H. Yeni doğan buzağılarda tabii bağışıklık enfeksiyon riski ve koruma tedbirleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1990, 21: 111-118.

15- Altuğ N, Özdemir R, Cantekin Z. Ruminantlarda koruyucu hekimlik: I. aşı uygulamaları. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2013, 10: 33-44.

16- Diker KS. Bağışıklığın Yapısal Unsurları. İçinde: Carlı KT (editör). *Temel Veteriner Mikrobiyoloji ve İmmunoloji*, 1. Baskı. Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Web-Ofset Tesisleri, 2011: 121-137.

17- Brumbaugh GW. The Immune System and Recovery From Sickness in Cattle. <http://digitalcommons.unl.edu/rangebeefcowssymp/16>. 22 Temmuz 2014.

18- Pauletti P, Neto RM, Packer IU, D'Arce RD, Bessi R. Quality of colostrum passive immunity and pattern of serum protein fluctuation in newborn calves. *Scientia Agricola*, 2003, 60: 453-456.

19- Beam AL, Lombard JE, Koprak CA, Garber LP, Winter AL, Hicks JA, Schiavone JL. Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on US dairy operations. *Journal of Dairy Science*, 2009, 92: 3973-3980.

20- A Subsidiary of Merrick Animal Nutrition. COLOSTRUM-The Key To Calf Survival.

http://www.merricks.com/Images/Uploaded/TechLibraryPDF/pdf_Colostrum_TheKey.pdf. 25 Temmuz 2014.

21- Vural R, Güzeloğlu A, Küplülü Ş. *Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji*, 1. Baskı. Ankara, Medipres Matbaacılık Yayıncılık Medikal Veterinerlik Hizmetleri Hayvansal Ürünler Ticaret ve Pazarlama Limited Şirketi, 2012: 130-131.

22- Kuralkar P, Kuralkar SV. Nutritional and immunological importance of colostrum for the new born. *Veterinary World*, 2010, 3: 46-47.

23- Kruse PE. The importance of colostral immunoglobulins and their absorption from the intestine of the newborn animals. *Annales de Recherches Veterinaires*, 1983, 14: 349-353.

24- Arthington JD. Technologies for delivering passive immunity to newborn calves. <http://dairy.ifas.ufl.edu/rns/2001/Arthington.pdf>. 25 Temmuz 2014.

25- Wattiaux MA. Technical Dairy Guides: Raising Dairy Heifers. Çeviri: Cengiz Ö. *Teknik Süt Sığırcılığı Rehberi: Sütçü Düvelerin Yetiştirilmesi*, 1. Baskı. Aydın, Adnan Menderes Üniversitesi Yayın ve Basımevi Müdürlüğü, 2008: 21-29.

26- Goff JP. Major advances in our understanding of nutritional influences on bovine health. *Journal of Dairy Science*, 2006, 89:1292-1301.

27- Animal and Plant Health Inspection Service-United States Department of Agriculture. Colostrum Feeding and Management on U.S. Dairy Operations, 1991-2007. http://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07_is_Colostrum.pdf. 26 Temmuz 2014.

- 28- Morrill K, Tyler H. Two Methods to Determine IgG Concentration in Calf Serum. <http://www.ans.iastate.edu/report/air/2012pdf/R2708.pdf>. 20 Temmuz 2014.
- 29- Salazar JAE, Heinrichs AJ. Review: Heat treating bovine colostrum. *The Professional Animal Scientist*, 2008, 24: 530-538.
- 30- Quigley JD, Fike DL, Egerton MN, Drewry JJ, Arthington JD. Effects of a colostrum replacement product derived from serum on immunoglobulin G absorption by calves. *Journal of Dairy Science*, 1998, 81:1936-1939.
- 31- Kananub S, Rukkwamsuk T, Arunvipas P. Influence of colostrum quality on serum proteins in dairy calves raised in smallholder farms in Thailand. *Tropical Animal Health and Production*, 2013, 45:1687-1690.
- 32- Ayyılmaz T. Ekşitilmiş Soğuk Süt İkame Yemi ve Kolostrum Karışımı ile Büyütülen Siyah Alaca Buzağlarda Büyüme Performansı Üzerine Bir Araştırma. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi, İzmir: Ege Üniversitesi, 2008.
- 33- Quigley JD, Kost CJ, Wolfe TM. Absorption of protein and IgG in calves fed a colostrum supplement or replacer. *Journal of Dairy Science*, 2002, 85:1243-1248.
- 34- Wattiaux MA. Heifer Raising-Birth To Weaning 28) Importance Of Colostrum Feeding. http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/en/de_28.en.pdf. 17 Temmuz 2014.
- 35- Stelwagen K, Carpenter E, Haigh B, Hodgkinson A, Wheeler TT. Immune components of bovine colostrum and milk. *Journal of Animal Science*, 2009, 87: 3-9.
- 36- Zarcu S, Cernescu H, Knop R. Colostral immunity in newborn calf: Methods for improvement of immunoglobulins absorption. *Lucrări Științifice Medicină Veterinară*, 2008, 41: 195-202.
- 37- Alley ML, Haines DM, Smith GW. Short communication: Evaluation of serum immunoglobulin G concentrations using an automated turbidimetric immunoassay in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 2012, 95: 4596-4599.

- 38- Chester HJ, Broadwater N. Colostrum. <http://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/calves-and-heifers/colostrum-management.pdf>. 23 Temmuz 2014.
- 39- Yılmaz Ö, Kaşıkçı G. Factors affecting colostrum quality of ewes and immunostimulation. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 2013, 37: 390-394.
- 40- Roy JHB. Factors affecting susceptibility of calves to disease. *Journal of Dairy Science*, 1980, 63: 650-664.
- 41- Korhonen H, Marnila P, Gill HS. Milk immunoglobulins and complement factors. *British Journal of Nutrition*, 2000, 84: 75-80.
- 42- Özhan M, Tüzemen N, Yanar M. *Büyükbaş Hayvan Yetiştirme*, 5. Baskı. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, 2009.
- 43- Pakkanen R, Aalto J. Growth factors and antimicrobial factors of bovine colostrum. *International Dairy Journal*, 1997, 7: 285-291.
- 44 Kivrak AO, Uçar G. Kolostrumun özellikleri ve sporcularda kullanımı. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 2012; 14: 138-142.
- 45- Godson DL, Acres SD, Haines DM. Failure of passive transfer and effective colostrum management in calves. *Large Animal Veterinary Rounds*, 2003, December Volume 3, Issue 10.
- 46- Blum JW, Hammon H. Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. *Livestock Production Science*, 2000, 66: 151-159.
- 47- Blum JW. Nutritional physiology of neonatal calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 2006, 90: 1-11.
- 48- Butler L, Daly R, Wright C. Cold Stress and Newborn Calves. http://pubstorage.sdstate.edu/AgBio_Publications/articles/ExEx2050.pdf. 21 Temmuz 2014.

49- Quigley JD, Drewry JJ. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving. *Journal of Dairy Science*, 1998, 81: 2779-2790.

50- Crowley J, Jorgensen N, Howard T. Colostrum and The Newborn Calf. http://www.agromedia.ca/ADM_Articles/content/colostrm.pdf. 25 Temmuz 2014.

51- Akman N, Şen AÖ. Buzağı Büyütme ve Barındırma. http://www.amasyadsyb.org/docs/Amasya_DSYB_Yayin_007.pdf. 28 Haziran 2014.

52- Rice DN, Rogers DG. Colostrum quality and absorption in baby calves. <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1298&context=extensionhist>. 28 Haziran 2014.

53- Güngör Ö, Baştan A. Gebe ineklerde uygulanan aşuların kolostrum ve buzağıda IgG konsantrasyonu üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2004, 51: 7-11.

54- Yıldız G. Buzağı Besleme İlkeleri. İçinde: Ergün A, Tuncer ŞD (editörler). *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*, 1. Baskı. Ankara, Medipres Matbaacılık Yayıncılık Medikal Veterinerlik Hizmetleri Hayvansal Ürünler Ticaret ve Pazarlama Limited Şirketi, 2001: 129.

55- Altınışik M. Kan Plazması ve Serumun Kompozisyonu. <http://www.mustafaaltinisik.org.uk/89-2-05.pdf>. 22 Haziran 2014.

56- Butler JE. Bovine immunoglobulins: A review. *Journal of Dairy Science*, 1969, 52: 1895-1909.

57- Cabello G, Levieux D. Comparative absorption of colostral IgG₁ and IgM in the newborn calf effects of thyroxine, cortisol and environmental factors. *Annals of Veterinary Research*, 1980, 11: 1-7.

58- Andrew SM. Effect of composition of colostrum and transition milk from Holstein heifers on specificity rates of antibiotic residue tests. *Journal of Dairy Science*, 2001, 84: 100-106.

59- Visual Science. <http://visualscience.ru/feature-img/immunoglobulin/immunoglobulin-g-3.jpg>. 26 Haziran 2014.

60- Quigley JD, Strohbehn RE, Kost CJ, and O'Brien MM. Formulation of colostrum supplements, colostrum replacers and acquisition of passive immunity in neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, 2001, 84: 2059-2065.

61- Muller LD, Ellinger DK. Colostral immunoglobulin concentrations among breeds of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 1981, 64: 1727-1730.

62- Rajala P, Castren H. Serum immunoglobulin concentrations and health of dairy calves in two management systems from birth to 12 weeks of age. *Journal of Dairy Science*, 1995, 78: 2737-2744.

63- Quigley J. Passive immunity in newborn calves. *Advances in Dairy Technology*, 2002, 14: 273-292.

64- Merriman MJGS. Serum immunoglobulins in newborn calves before and after colostrum feeding. *The Canadian Journal of Comparative Medicine*, 1971, 35: 269-273.

65- Wattiaux MA, Homan EJ. Technical Dairy Guides: Lactation and Milking. Çeviri: Musal B. *Teknik Süt Sığırcılığı Rehberi: Laktasyon ve Sağım*, 1. Baskı. Aydın, Adnan Menderes Üniversitesi Yayın ve Basımevi Müdürlüğü, 2008: 20.

66- Çakıroğlu D, Meral Y, Pekmezci D, Onuk EE, Gökalp G. Yeni doğan buzağularda çeşitli hematolojik ve biyokimyasal parametreler ile kolostral immunoglobulinler arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2010: 24: 43-46.

67- Jones CM, James RE, Quigley JD, McGilliard ML. Influence of pooled colostrum or colostrum replacement on IgG and evaluation of animal plasma in milk replacer. *Journal of Dairy Science*, 2004, 87: 1806-1814.

68- Amini J, Rahmani HR, Ghorbani GR. The Effects of Shortening Dry Period on Colostrum Quality and Holstein Calves Performance. http://www.eaap.org/previous_annual_meetings/2005uppsala/papers/n4.70_amini.pdf. 30 Haziran 2014.

69- Arthington JD, Cattell MB, Quigley JD. Effect of dietary IgG source (colostrum, serum, or milk-derived supplement) on the efficiency of Ig absorption in newborn Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 2000, 83: 1463-1467.

70- Filteau V, Bouchard É, Fecteau G, Dutil L, DuTremblay D. Health status and risk factors associated with failure of passive transfer of immunity in newborn beef calves in Québec. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 2003, 44: 907-913.

71- Jozica J, Maria N, Malovrh T, Martina K. Indicators of pasive immuniy and health status of calves. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 2010, 60: 513-523.

72- Straub OC, Matthaeus W. The immunoglobulin composition of colostrum and the persistence of acquired immunoglobulins and specific antibodies in the calf. *Annals of veterinary research*, 1978, 9: 269-275.

73- Jaster EH. Evaluation of quality, quantity, and timing of colostrum feding on immunoglobulin G₁ absorption in Jersey calves. *Journal of Dairy Science*, 2005, 88: 296-302.

74- Türkmen İİ. Yeni Doğan Buzağuların Beslenmesi. http://www.etkinilac.com.tr/sunum/Prof.Dr.Ismet_Turkmen.pdf. 12 Temmuz 2014.

75- Gulliksen SM, Lie KI, Sølverød L, Østerås O. Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 2005, 91: 704-712.

76- Yüceer B, Özbeyaz C. Kolostrum almış buzağılarda bağışıklığın, büyüme, hastalık insidansı ve yaşama gücü üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2010, 57: 185-190.

77- Chavatte P, Clement F, Cash R, Biol MI, Grongnet JF. Field determination of colostrum quality by using a novel, practical method. *American Association of Equine Practitioners*, 1998, 44: 206-209.

78- Kaygısız A, Tümer R. Siyah Alaca Sığırlarda Kolostrum Kalitesinin Belirlenmesi. <http://kutuphane.ksu.edu.tr/Projeler/P00097.pdf>. 20 Haziran 2014.

79- Heinrichs J, Jones C. Composition and Hygiene of Colostrum on Modern Pennsylvania Dairy Farms. http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/calves/colostrum/das-11-171/extension_publication_file. 3 Temmuz 2014.

80- Morin DE, Constable PD, Maunsell FP, McCoy GC. Factors associated with colostrum specific gravity in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 2001, 84: 937-943.

81- Godden S. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 2008, 24: 19-39.

82- Gomes V, Madureira KM, Soriano S, Melville AM, Libera PD, MG Blagitz, Benesi FJ. Factors affecting immunoglobulin concentration in colostrum of healthy Holstein cows immediately after delivery. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 2011, 31: 53-56.

83- Kaygısız A, Köse M. Siyah Alaca ineklerde kolostrum kalitesi ve kolostrum kalitesinin buzağı gelişme özelliklerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 2007, 13: 321-325.

84- Liu GL, Wang JQ, Bu DP, Cheng JB, Zhang CG, Wei HY, Zhou LY, Zhou ZF, Hua H, Dong XL. Factors affecting the transfer of immunoglobulin G₁ into the milk of Holstein cows. *The Veterinary Journal*, 2009, 182: 79-85.

85- Dardillat J, Trillat G, Larvor P. Colostrum immunoglobulin concentration in cows: relationship with their calf mortality and with the colostrum quality of their female offspring. *Annals of veterinary research*, 1978, 9: 375-384.

86- Oyeniye OO, Hunter AG. Colostral constituents including immunoglobulins in the first three milkings postpartum. *Journal of Dairy Science*, 1978, 61: 44-48.

87- Pritchett LC, Gay CC, Besser TE, Hancock DD. Management and production factors influencing immunoglobulin G₁ concentration in colostrum from Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 1991, 74: 2336-2341.

88- Kehoe SI, Heinrichs AJ, Moody ML, Jones CM, Long MR. Comparison of immunoglobulin G concentrations in primiparous and multiparous bovine colostrum. *The Professional Animal Scientist*, 2011, 27: 176-180.

89- Biemann V, Gillan J, Perkins NR, Skidmore AL, Godden S, Leslie KE. An evaluation of brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 2009, 93: 3713-3721.

90- Saucedo-Quintero JS, Avendaño-Reyes L, Alvarez-Valenzuela FD, Rentería-Evangelista TB, Moreno-Rosales JB, Montaña-Gómez MF, Medina-Basulto GR, Gallegos-de la Hoya MP. Colostrum immunoglobulins transference in Holstein cattle according the age of the dam. *American Society of Animal Science*, 2004, 55: 322-324.

91- Yüceer B. Kolostrum almış buzağlarda bağışıklığın, büyüme, hastalık insidansı ve yaşama gücü üzerine etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, 2008.

92- Watters RD, Guenther JN, Brickner AE, Rastani RR, Crump PM, Clark PW, Grummer RR. Effects of dry period length on milk production and health of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 2007, 91: 2595–2603.

93- Barrier AC, Haskell MJ, Birch S, Bagnall A, Bell DJ, Dickinson J, Macrae AI, Dwyer CM. The impact of dystocia on dairy calf health, welfare, performance and survival. *The Veterinary Journal*, 2013, 195: 86-90.

94- Maunsell FP, Morin DE, Constable PD, Hurley WL, McCoy GC, Kakoma I, Isaacson RE. Effects of mastitis on the volume and composition of colostrum produced by Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 1998, 81: 1291-1299.

95- McGee M, Drennan MJ, Caffrey PJ. Effect of age and nutrient restriction prepartum on beef suckler cow serum immunoglobulin concentrations, colostrum yield, composition and immunoglobulin concentration and immune status of their progeny. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 2006, 45: 157-171.

96- Nowak W, Mikula R, Zachwieja A, Paczyńska K, Pecka E, Drzazga K, Ślósarz P. The impact of cow nutrition in the dry period on colostrum quality and immune status of calves. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 2012, 15: 77-82.

97- Gulliksen SM, Lie KI, Løken T, Østerås O. Calf mortality in Norwegian dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 2009, 92: 2782–2795.

98- Tyler JW, Hancock DD, Thorne JG, Gay CC, Gay JM. Partitioning the mortality risk associated with inadequate passive transfer of colostral immunoglobulins in dairy calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 1999, 13: 335-337.

99- Carrillo AF, Loaiza V, Campos RG. Assessment of the passive transference of immunity in calves using metabolic indicators. *Acta Agronómica*, 2009, 58: 1-8.

100- Fratzczak KF, Rzasa A, Stefaniak T. The influence of colostral immunoglobulin concentration in heifer calves serum on their health and growth. *Journal of Dairy Science*, 2011, 94: 5536-5543.

101- Laemmli UK. Cleavage of structural proteins during the assemble head of bacteriophage T4. *Nature Publishing Group*, 1970, 227: 680-685.

102- Heukeshoven J, Dernick R. Improved silver staining procedure for fast staining in phastsystem development unit. I. staining of sodium dodecyl sulfate gels. *Electrophoresis*, 1988, 9: 28-32.

103- Skultety L, Toman R. Improved procedure for the drying and storage of polyacrylamide slab gels. *Journal of Chromatography*, 1992, 582: 249-252.

104- Fleming K, Thompson-Crispi KA, Hodgins DC, Miglior F and Mallard BA. Variation of Lactoferrin and Total Immunoglobulin G Concentrations in Colostrum from Canadian Holstein Dairy Cattle Classified as High, Average or Low Immune Responders. https://asas.org/docs/default-source/wcgalp-posters/529_paper_9141_manuscript_444_0.pdf?sfvrsn=2. 11 Kasım 2014.

EKLER

EK-1. Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler
<p>Adı Soyadı: Murat GENÇ Doğum tarihi: 24.10.1983 Doğum yeri: Erzurum Medeni hali: Evli, 1 çocuk Uyruğu: T.C. Adres: Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, 25240 ERZURUM Tel: 0442 231 55 74 Faks: 0442 231 55 63 E-mail: muratgenc@atauni.edu.tr</p>
Eğitim
<p>Lise: Özel Aziziye Erkek Lisesi (2000) Lisans: Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi (2002-2008) Yüksek lisans: Üniversitesi Fakültesi, Anabilim Dalı (2007-2008) Doktora: Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı (2010-2015)</p>
Yabancı Dil Bilgisi
<p>İngilizce: Orta Derecede (ÜDS 65,00, Aralık 2010) Almanca: Rusça:</p>
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
<p>Erzurum Veteriner Hekimler Odası</p>
İlgi Alanları ve Hobiler
<p>.....</p>

EK-2. Etik Kurul Belgesi



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Başkanlığı



Sayı : B.30.2.ATA.0.23.85-78
Konu : Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Kararı.

26.04.2012
ERZURUM

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

25240 – Kampus / ERZURUM

İlgi : 20.04.2012 tarih ve B.30.2.ATA.0.23.71-433 sayılı yazı.

İlgide kayıtlı yazıda belirtildiği üzere, Fakülteniz Zootečni Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç.Dr.Ömer ÇOBAN'ın yürütücülüğünde, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanlığının Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Biriminde yürütülecek olan “**Esmer ve Siyah Alaca Sığırlarda Kolostrum Kalitesi ve Pasif İmmünite Üzerine Bazı Faktörlerin Etkileri**” başlıklı araştırma çalışması, Atatürk Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulumuzun 26.04.2012 tarih ve 4 sayılı Oturumunda Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Başvuru Formu ve ekli belgeleri, gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak incelenmiş ve aşağıya çıkarılan 52 no'lu kararı ile sözkonusu araştırma çalışmasının yürütülmesinin etik kurallarına uygun olduğuna mevcudun oy birliğiyle karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Prof. Dr. Mustafa ATASEVER
Başkan

T.C. ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ Veteriner Fakültesi Dekanlığı	
Gelen No	634
Tarih	27.04.2012

Toplantı Tarihi : 26.04.2012

Toplantı Sayısı : 4

KARAR NO : 52- Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanlığı, Zootečni Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç.Dr.Ömer ÇOBAN'ın yürütücülüğünde, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanlığının Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Biriminde yürütülecek olan “**Esmer ve Siyah Alaca Sığırlarda Kolostrum Kalitesi ve Pasif İmmünite Üzerine Bazı Faktörlerin Etkileri**” başlıklı araştırma çalışması ile ilgili Veteriner Fakültesi Dekanlığının 20.04.2012 tarih ve B.30.2.ATA.0.23.71-433 sayılı yazıları ile ekleri görüşüldü.

Yapılan görüşmelerden sonra; adı geçen araştırma çalışmasının yürütülmesinin, etik kurallarına uygun olduğunun, mevcut oy birliği ile kabulüne; karar verildi.

Adres : Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanlığı. 25240 – Kampus/ERZURUM
Telefon : 0-442-236 08 80 **Fax** : 0-442-236 08 81 **e-mail**: hadyek@atauni.edu.tr

EK-3. İzin Belgesi



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Veteriner Fakültesi Dekanlığı
Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Birimi




Sayı : B.30.2.ATA.0.23.40/40
Konu : İzin

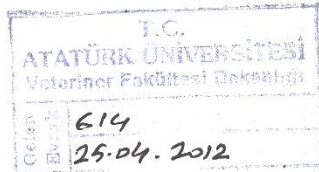
24 NİSAN 2012
ERZURUM

DEKANLIK MAKAMINA

Danışmanlığını Doç. Dr. Ömer ÇOBAN'ın yaptığı Arş. Gör Murat GENÇ'e ait "Esmec ve Siyah Alaca Sığırlarda Kolostrum Kalitesi ve Pasif İmmünite Üzerine Bazı Faktörlerin Etkileri" isimli doktora tez çalışması ile ilgili olarak birimizde bulunan ve yeni doğum yaymış ineklerden iki yıl süre ile 10 ml kolostrum ve kan alınmasında sakınca bulunmamaktadır.

Gereğini ve bilgilerinizi arz ederim.


Doç. Dr. Mehmet Akif YÖRÜK
Birim Sorumlusu



*İlgili birimden
25.04.2012
MHA*