



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANNEDEN DOĞAL EMME YOLUYLA KOLOSTRUM ALAN
KUZULAR VE BİBERONLA KOLOSTRUM VERİLEN
KUZULAR ARASINDAKİ PASİF TRANSFER DÜZEYLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Veteriner Hekim Celal EĞDİR

VETERİNERLİK İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Naci ÖCAL

KIRIKKALE-2023



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANNEDEN DOĞAL EMME YOLUYLA KOLOSTRUM ALAN
KUZULAR VE BİBERONLA KOLOSTRUM VERİLEN
KUZULAR ARASINDAKİ PASİF TRANSFER DÜZEYLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Veteriner Hekim Celal EĞDİR

VETERİNERLİK İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Naci ÖCAL

KIRIKKALE-2023

ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

.....

Celal EĞDİR

20/01/2023

ÖZET

ANNEDEN DOĞAL EMME YOLUYLA KOLOSTRUM ALAN KUZULAR VE BİBERONLA KOLOSTRUM VERİLEN KUZULAR ARASINDAKİ PASİF TRANSFER DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Kırıkkale Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Ünstitüsü
İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Naci Öcal
Ocak 2023, 89 sayfa

İntrauterin hayatta, syndesmo-chorial plasenta yapısının büyük moleküllerin anneden yavruya geçişine izin vermemesinden dolayı, kuzular hipogammaglobulinemik doğarlar. Bu çalışmanın amacı, doğal emme yoluyla kolostrum alan kuzular ile biberonla kolostrum verilen kuzular arasındaki pasif transfer, neonatal dönem morbidite mortalite ve 120. Gün CA kazanımlarını karşılaştırmaktır. 43 koyundan doğan 61 (n=61) kuzu rasgele iki gruba ayrılarak, gruplardan birinde (DK Grubu) kuzular doğumdan sonra kendi istedikleri zamanda istedikleri miktarda kolostrumu anneden emerek almışlar; diğesinde (BK Grubu), kuzular doğduktan sonra, annenin memesi kese geçirilerek kapatılıp, annenin memesine ulaşması engellendi. BK grubu kuzulara, doğumdan sonra en kısa sürede doğum ağırlığının %8'i kadar kolostrum biberonla verilip, ilk 24 saat içerisinde her 4-6 saatte bir anneden taze olarak elde edilen kolostrum *ad libitum* şekilde verildi. Doğumdan sonra ilk 30 dk içerisinde çalışmaya dahil edilen bütün koyunlardan yaklaşık 50 ml kolostrum steril kaplara alındı. İlk kolostrum alımından 36-48 saat sonra kuzulardan kan örnekleri IgG analizi için alındı. Hem serum hem de kolostrum IgG analizi Radyal immunodifüzyon yöntemiyle yapıldı. BK Grubu kuzuların serum IgG düzeyi (3155.41±1245.25 mg/dl) DK Grubu kuzuların serum IgG düzeyine göre (2097.02±1213.07 mg/dl) daha yüksek olarak saptandı. İstatistiksel olarak Bağımsız Örnek T testi ile iki grubun karşılaştırılmasında aradaki fark çok önemliydi (p<0.001). DK grubu kuzularda neonatal morbidite ve mortalite (sırasıyla %46,6, %23,2), BK grubu kuzulardakinden (sırasıyla %22,6, %12,9) daha yüksekti. Aynı zamanda DK grubu kuzulardaki Pasif Transfer Yetmezliği (%30), BK Grubu kuzulardakinden (%6,45) çok daha yüksekti. BK Grubu kuzuların 120. Ortalama Canlı Ağırlığı (CA) (40.70 +7.84 kg), DK Grubu kuzuların ortalamasından (36.47+10.46 kg) daha yüksek olmasına rağmen, bu fark istatistiki olarak önemsizdi. Sonuç olarak, doğumdan sonra kuzuların anneden kolostrumu doğal yolla almaları beklenmeyip, en kısa sürede biberonla verilmesi, daha iyi pasif transfer geçişine ve buna bağlı olarak daha düşük neonatal morbidite ve mortaliteyle sonuçlanarak, koyunculuk işletmelerinde ekonomik kaybın azaltılmasına yardımcı olabilir.

Anahtar kelimeler: Biberonla besleme, IgG, Kuzu, Pasif transfer

ABSTRACT

COMPARISON OF PASSIVE TRANSFER LEVELS BETWEEN LAMBS RECEIVING COLOSTRUM BY NATURAL SUCKLING AND LAMBS GIVEN COLOSTRUM BY BOTTLE

Kırıkkale University
Health Sciences Institute
Department of Internal Medicine, Master Thesis
Supervisor: Prof. Dr. Naci ÖCAL
January 2023, 89 pages

Since the syndesmochorial placental structure of sheep does not allow the passage of large molecules from mother to offspring in intrauterine life, lambs are born hypogammaglobulinemic. The aim of this study is to compare passive transfer of immunity, neonatal morbidity and mortality, and live weight gains at day 120 between lambs receiving colostrum by suckling naturally and lambs given colostrum by bottle. 61 (n=61) lambs born to 43 sheep were randomly divided into two groups. One of the groups (NL group) received the desired amount of colostrum from the mother as they desired after birth. For the other group (BL group), access to the mothers' udder was restricted by a pouch after the lambs were born. BL group lambs were given colostrum roughly 8% of their birth weight by bottle as soon as possible after birth. Afterwards, colostrum freshly obtained from the mother was given to these lambs *ad libitum* every 4-6 hours during the first 24 hours. Approximately 50 ml of colostrum was taken into sterile containers from all sheep included in the study within the first 30 minutes after birth. Blood samples were taken from lambs for IgG analysis 36-48 hours after the first colostrum intake. Both serum and colostrum IgG analyses were performed by Radial Immunodiffusion method. Serum IgG concentrations of lambs in the BL group (3155.41 ± 1245.25 mg/dl) were found to be higher than serum IgG concentrations of lambs in the NL group (2097.02 ± 1213.07 mg/dl). When the results were compared using Independent Samples T Test, the difference between the two groups was very statistically significant ($p < 0.001$). Neonatal morbidity and mortality were higher in lambs in the NL group (46.6%, 23.2%, respectively) than in lambs in the BL group (22.6%, 12.9%, respectively). Failure of Passive Transfer of Immunity (FPT) in lambs in the NL group (30%) was much higher than in lambs in the BL group (6.45%). Although the average Live Weight of lambs in the BL group (40.70 ± 7.84 kg) was higher than the average of lambs in the NL group (36.47 ± 10.46 kg), this difference was statistically insignificant. In conclusion, giving lambs colostrum by bottle as soon as possible after birth without waiting for lambs to naturally receive colostrum from the mother results in better Passive Transfer and, accordingly, lower neonatal morbidity and mortality, and thus can help reduce economic loss in sheep breeding enterprises.

Key Words: Bottle-feeding, IgG, Lamb, Passive transfer,

TEŞEKKÜR

Hayatımın her döneminde olduğu gibi, yüksek lisans tez dönemimde de bütün desteklerini benden esirgemeyen değerli abilerim Nail EĞDİR ve Ünal EĞDİR'e ve kardeşim Mustafa EĞDİR'e,

Tanıştığımız günden bu yana bütün zor zamanlarımda bana destek olup, bütün güzel zamanlarımda sevincimi, mutluluğumu paylaşan sevgili eşim Vet. Hek. Saliha Hazal EĞDİR'e,

Tez çalışması esnasında laboratuvar analizlerimi yapan ve benim hem ağabeyim hem meslektaşım hem de hemşerim olan Uzm. Vet. Hek. Mehmet AKKÖSE'ye,

Tanıştığımız andan itibaren bana hem abilik hem hocalık yapan Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyeleri sayın Dr. Öğr. Üyesi Erdal KARA, sayın Dr. Öğr. Üyesi Yasin Parlatır ve sayın Dr. Öğr. Üyesi Yasin ŞENEL'e

Lisans eğitimim dahil olmak üzere ilk karşılaştığım andan itibaren bilgi ve tecrübelerini aktarmalarından büyük kıvanç duyduğum Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyeleri, danışman hocam sayın Prof. Dr. Naci ÖCAL, sayın Prof. Dr. Buğrahan Bekir Yağcı, sayın Prof. Dr. Serkal GAZYAĞCI ve sayın Doç. Dr. Sibel YASA DURU'ya teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER	ix
ŞEKİLLER	x
KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Ülke Koyuncululuğuna Güncel Bakış	1
1.2. Bağışıklık (İmmunite)	3
1.2.1. Doğal Bağışıklık	3
1.2.2. Kazanılmış Bağışıklık.....	4
1.2.2.1. Aktif Bağışıklık.....	5
1.2.2.2. Pasif Bağışıklık	6
1.2.3. Kuzularda Bağışıklık	7
1.3. Kolostrogenesis ve Kolostrum	8
1.4.Kuzularda Pasif Bağışıklık Transferi	11
1.4.1. Kuzularda Pasif Bağışıklık Transferini Etkileyen Sebepler	11
1.4.1.1. Kolostrum Kalitesi	11
1.4.1.2. Kolostrumun Alınma Zamanı	22
1.4.1.3. Alınan Kolostrum Miktarı.....	24
1.4.1.4. Kolostrum Verilme yöntemi	24
1.4.2. Kuzularda Pasif Transfer Yetmezliği	25
1.4.2.1. Kuzularda Pasif Transfer Yetmezliğinin Belirlenmesi	27
1.4.2.2. PTY'nin Belirlenmesinde Kullanılan Direkt Yöntemler	27

1.4.2.3. PTY'nin belirlenmesinde kullanılan İndirekt yöntemler	28
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	32
2.1. Hayvan Materyali	32
2.2. Çiftlik işleyişi	32
2.3. Deney Gruplarının Oluşturulması	33
2.4. Numunelerin Toplanması, Nakli ve Saklanması	35
2.4.1. Kolostrum Örneklerinin Elde Edilmesi	35
2.4.2. Serumların Elde Edilmesi	35
2.5. Laboratuvar Analizleri.....	36
2.6. İstatistiksel Analizler	37
3. BULGULAR	38
4. TARTIŞMA	43
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	58
KAYNAKÇA	59
ÖZGEÇMİŞ.....	75

ÇİZELGELER

Çizelge	Sayfa
3.1. Biberonla kolostrum verilen ve Doğal emme ile kolostrum alan kuzularda serum IgG düzeylerinin saptanması.....	39
3.2. Kuzuların morbidite, mortalite ve PTY tablosu	40
3.3. Kuzuların cinsiyete göre doğum ağırlıkları ortalaması	41
3.4. Kolostral IgG miktarları ve kolostrum kalitesi	42



ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. BK grubu kuzulardan birine biberonla kolostrum verilmesi.....	34
2.2. DK Grubu koyunlardan biri ve kuzuları.	34
2.3. Alınan kan örneklerinden serumların çıkarılması	35
2.4. Kolostrumların derin dondurucuda saklanması.	36
2.5. Koyun spesifik RID test kiti.....	37



KISALTMALAR

ALP	: Alkalen Fosfotaz
ALT	: Alanin Aminotransferaz
AST	: Aspartat Aminotransferaz
CA	: Canlı Ağırlık
GGT	: Gammaglutamil Transferaz
GKT	: Gluteraldehit Koagulasyon Testi
Ig	: İmmunglobulin
IgA	: İmmunglobulin A
IgD	: İmmunglobulin D
IgE	: İmmunglobulin E
IgG	: İmmunglobulin G
IgG1	: İmmunglobulin G1
IgG2	: İmmunglobulin G2
IgM	: İmmunglobulin M
LA	: Laktalbumin
LF	: Laktoferrin
LG	: Laktoglobulin
LDH	: Laktat Dehidrojenaz
NRC	: National Research Council
PT	: Pasif Transfer
PTY	: Pasif Transfer Yetmezliği

- RID** : Radyal İmmunodifuzyon
TP : Total Protein
VKS : Vücut Kondüsyon Skoru
SSTT : Sodyum Sülfat Bulanıklık Testi
ZSTT : Çinko Sülfat Bulanıklık Testi



1. GİRİŞ

1.1. Ülke Koyunculuguna Güncel Bakış

Koyunculuk, ilk çağlardan bu yana insanların gıda ve giyinme ihtiyaçlarını karşılamış ve ekonomik olarak toplumlara katkı sağlamış emek yoğun bir uğraşdır (Polatoğlu, 2019). Son yüzyıllık süreçte, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de koyun sayısında ciddi bir artış yaşanmıştır. Bununla birlikte, dünyanın aksine 1980’li yıllardan sonra Türkiye’de koyun sayısında bir azalmanın baş gösterdiği görülmekte ve bunun 80’li yıllarda Türkiye’deki ekonomi politikasının kırsal tarım kalkınmasından, sanayi kalkınmasına doğru kayması sebebiyle olduğu vurgulanmaktadır (Günaydın, 2009). Ancak bu azalma eğilimi 2000’li yılların başında duraksayarak, tekrar artışa geçmiştir ve 2022 yılı verilerine göre Türkiye’de 46 milyon 123 bin baş koyun olduğu belirtilmektedir. Günümüz Türkiye şartlarında, yapağının pazar payının nispeten düşük olması sebebiyle işletmelere getirisi az olduğundan, koyun yetiştiriciliği et ve süt üretimi üzerine yoğunlaşmıştır. Türkiye’deki yıllık yaklaşık 1 milyon 100 bin ton kırmızı et üretiminin yaklaşık %8’ini koyun eti teşkil etmektedir. Aynı zamanda, Türkiye’deki yaklaşık 18 milyon ton süt üretiminin de yaklaşık %6’sını koyun sütü oluşturmaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2021).

Türkiye’de koyun işletmeciliği daha çok yarı entansif veya ekstansif olarak sürdürülmektedir (Gökçe ve Erdoğan, 2009). Bu durum koyunun otlatılmaya uygun bir çiftlik hayvanı olması sebebiyle dünya genelinde de benzer şekilde yapılmaktadır (Shiels vd., 2022).

Koyunculukta sürdürülebilirlik en önemli kavramdır ve bunun için yönetimsel eksikliklerin giderilmesi gerekir. Bu amaçla, örneğin, yetiştiriciler tarafından kuzu ölümleri sıkı bir şekilde takip edilip, kabaca ölüm sebepleri (pnömoni, ishal, septisemi, travma vs.) belirtilerek kaydedilmeli ve bu ölümlere zemin hazırlayan asıl sebeplerin üzerinde durulmalıdır. Aksi halde koyun işletmelerinde oldukça yüksek seyreden neonatal ölümlerin görülmesi kaçınılmazdır (Shiels vd., 2022).

Ülkemizde ve dünyada neonatal ölüm oranları %3 ile %30 dolaylarında değişmektedir (Ahmad, Khan, Javed ve Hussain 2000; Gökçe ve Erdoğan, 2009; Gökçe, Kırmızıgül, Erdoğan, ve Atakişi 2013a; Gökçe, Atakişi, Kırmızıgül, Ünver ve Erdogan, 2014; Shiels vd., 2022). Yüksek neonatal mortalite, koyunculuktaki karlılığı düşürdüğünden sürdürülebilirliği sekteye uğratmaktadır. İrlanda'da yapılan bir çalışmada, kuzularda süten kesim zamanına kadar olan dönemde, mortalitenin %3 oranında düşürülmesinin yaklaşık 100 bin kuzunun yaşamasına denk geldiği ve bunun da ülke ekonomisine 10 milyon Euro katkı sağlayacağı bildirilmiştir (Shiels vd., 2022).

0-28 günlük yaş aralığındaki ölümleri tanımlayan neonatal kuzu ölümlerinin sürü yönetimi ile alakalı problemler olduğu vurgulanmakla birlikte neredeyse bütün dünyada benzer sebeplerden kaynaklandığı ifade edilmektedir (Gökçe ve Erdoğan, 2009; Gökçe vd., 2013a; Shiels vd., 2022). Dünyada neonatal mortalite sebepleri üzerinde büyük oranda fikir birliğine varılmış olduğu bildirilmektedir. Bunlar: travmaya sebep olan güç doğumlar ve doğumun uzaması nedeniyle hipoksi sonucu ölü doğumlar; anne ile kuzu arasında güçlü bir bağ kurulamaması nedeniyle yavruda oluşan hipotermi ve açlık; enfeksiyöz hastalıklar ve doğumsal malformasyonlar; travmaya sebep olan kazalar ve yırtıcı hayvanlar olarak sıralanabilir (Dwyer vd., 2015). Ayrıca, dünya genelinde neonatal mortalitenin soğuk ve yağışlı mevsimlerde, sıcak ve kurak mevsimlere oranla daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Sharif, Obeidat ve Al-Ani, 2005; Woldemariam, Zewde, Hameto ve Habtamu, 2014). Bu bağlamda, Türkiye'de kuzulama zamanının genellikle Ocak ve Şubat ayları olmak üzere kış mevsimine denk gelmesi sebebiyle, neonatal kuzu ölümlerinin nispeten daha yüksek seyrettiği vurgulanmaktadır (Gökçe, Kırmızıgül, Atakişi ve Erdoğan, 2013b). Bununla birlikte, ikiz-üçüz gibi çoklu doğum durumlarında tekli doğumlara oranla neonatal mortalitenin daha yüksek olduğu bilinmektedir (Hinch ve Brien, 2014). Ülkemizde kuzu ölümleri, kuzunun daha kırılgan olduğu neonatal dönemde meydana gelirken, neonatal dönem içerisinde ise ölümlerin daha çok doğumdan sonraki ilk haftada (Gökçe vd., 2013b) ve bunun da ilk üç günü içerisinde gerçekleştiği bildirilmektedir (Gökçe, Atakişi, Kırmızıgül, Ünver ve Erdogan, 2014). Bu durumun diğer ülkelerde de benzer olduğu vurgulanmakla birlikte, ölümlerin daha çok travma, soğuk maruziyeti ve açlık sebebiyle olduğu üzerinde durulmuştur (Holmøy vd., 2017;

Shiels vd., 2022). İlk üç günlük süreçteki bahsi geçen sebeplere ek olarak, daha sonraki dönemde meydana gelen enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz durumlar dikkati çekmektedir (Holmøy vd., 2017; Kavukçu, 2018). Nonenfeksiyöz nedenler doğum stresi, zayıf kuzu sendromu, zayıf annelik içgüdüsü, halsizlik-anoreksi sendromu ve travma kaynaklı iken; enfeksiyöz nedenler ise çeşitli mikroorganizmaların meydana getirdiği başta neonatal ishal olguları olmak üzere septisemi, omfalitis ve pnömonilerdir (Ahmad vd., 2000; Gökçe ve Erdoğan, 2009; Gökçe vd., 2013a). Ayrıca neonatal dönemdeki ölümlerin daha çok nonenfeksiyöz nedenlerden kaynaklandığı bildirilirken, enfeksiyöz nedenlerin morbiditede öne çıktığı vurgulanmaktadır (Gökçe ve Erdoğan, 2009). Bütün dünyada koyun yetiştiriciliğinin iyi bir şekilde yapılabilmesi için neonatal mortalite oranının %3'ün altında olması gerektiği bildirilmekle birlikte, %5'in altının kabul edilebilir olduğu ancak bir çok koyun çiftliğinde neonatal mortalitenin bu oranların çok üzerinde seyrettiği belirtilmektedir (Dwyer vd., 2015).

1.2. Bağışıklık (İmmünite)

Bağışıklık, özellikle enfeksiyöz hastalıklar olmak üzere, hastalıklara karşı direnç olarak tanımlanır. Enfeksiyonlara karşı gösterilen dirençle ilişkili molekül, doku ve hücrelerin toplamı ise bağışıklık sistemi olarak adlandırılırken, bahsi geçen doku ve hücrelerin koordineli reaksiyonu ise bağışıklık yanıtını oluşturur. Bağışıklık sisteminin en önemli görevi ise hastalıklara karşı organizmayı korumak ya da enfeksiyonu ortadan kaldırmaktır. (Dorak, 2002).

1.2.1. Doğal Bağışıklık

Canlılar binlerce yıllık evrimsel süreç içerisinde mikroorganizmalara karşı kendilerini savunmak ve ölü hücreleri uzaklaştırmak için çeşitli mekanizmalar geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu mekanizmalar ise organizmada kodlanmıştır. Bu yüzden doğal bağışıklık ya da doğuştan gelen bağışıklık olarak adlandırılmaktadır. Doğal bağışıklık, etkenle ilk karşılaşan ve etkeni ortadan kaldırmaya yönelik çalışan bir bariyerdir. Bu bariyer vücuda yabancı etkenle karşılaştığında onunla savaşıma ve hatta yok etme yetisine sahiptir. Dahası, bütün bu olaylar gerçekleşirken önceden herhangi bir uyarıya veya hafıza türüne ihtiyaç duymadığı için, hızlı bir şekilde etkenle *nonspesifik* olarak mücadele eder. Kısaca, spesifik bir etken ne

sıklıkla vücuda alınırsa alınsın doğal bağışıklığın süresi ve yoğunluğu çoğunlukla değişmeden kalır. Enfeksiyona karşı doğal bağışıklık yanıtının oluşma süresi dakikalar ile saatler içerisinde. Ayrıca doğal bağışıklık, daha etkin bir şekilde mikroorganizmalara karşı mücadele etmesi için, antijen sunan hücreler vasıtasıyla kazanılmış bağışıklığa talimatlar verir (Dorak, 2002; Tizard, 2013).

1.2.2. Kazanılmış Bağışıklık

Kazanılmış bağışıklık sistemi; istilacı etkeni tanıyıp, onu yıkımlayabilen ve sonrasında bu süreci öğrenerek, etken vücuda tekrar girdiğinde daha hızlı ve daha etkili bir şekilde yanıt verebilen bir savunma sistemidir. Bu yüzden kazanılmış veya edinilmiş bağışıklık olarak adlandırılır. Kazanılmış bağışıklık yanıtı, *T* ve *B lenfositleri* içeren bir grup özelleşmiş *lökositler* ile direkt olarak ilişkilidir. *T* ve *B lenfositler* kemik iliğindeki kök hücrelerden farklılaştıktan sonra *T* hücreleri timusta olgunlaşırken, *B* hücreleri yetişkinlerde kemik iliğinde olgunlaşır. Bu bağışıklık türünün aktive olabilmesi için dışarıdan (veya bazen içeriden, *otoimmünite*) bir uyarıya ihtiyaç duyulur. Bu 'ihtiyaç duyulan' yabancı maddeye *antijen* denir. Genel olarak *antijen*, *B lenfositleri* uyararak kendine özgü moleküller oluşmasını sağlayan yapılar olarak tanımlanmakla birlikte, güncel olarak *T* veya *B lenfositlerin* üzerindeki *antijen reseptörleri* tarafından tanınan moleküller olarak ifade edilmektedir (Dorak, 2002). *Antijen* ile kazanılmış bağışıklık sistemi komponentlerinin karşılaşması sonucu *antijenik* uyarım gerçekleşir. *Antijenik* uyarımın gerçekleşmesi neticesinde *B* hücreleri yoğun bir şekilde çoğalıp, fazla miktarda *antikor* üretme kapasitesine sahip olan plazma hücrelerine dönüşürler. Antikorlar, antijene spesifik olarak üretilmiş protein yapılı moleküllerdir ve kazanılmış bağışıklık içerisinde kilit role sahiptirler. Ancak hücre içi patojenlerle mücadelede antikorlar etkisiz kalmaktadır. Bu kazanılmış bağışıklık yanıtına humoral ya da antikor ilişkili bağışıklık yanıtı denir. Buna karşılık, *T* hücreleri asıl olarak *virüs* gibi hücre içi patojenlerle ilgilenirler ve bu yüzden hücre ilişkili bağışıklık yanıtı olarak bilinir. *T* hücreleri, aynı zamanda *B lenfositlerin* aktivitelerini düzenler. Ayrıca lenfositlerde var olan en önemli bir diğer olgu olan hafıza sayesinde aynı antijenle ikinci kez karşılaştıklarında daha güçlü ve daha hızlı yanıt verebilirler. Ancak, bu hafızanın ve diğer kazanılmış bağışıklık komponentlerinin oluşması için günler veya haftalar seviyesinde zamana ihtiyaç

vardır (Tizard, 2013). Kazanılmış bağışıklığın oluşabilmesi için çeşitli mekanizmalar mevcuttur.

1.2.2.1. Aktif Bağışıklık

Organizmanın, direkt olarak bir antijenik yapıyla karşılaşması sonucu, kendi bağışıklık sistemi vasıtasıyla o antijene spesifik olarak bağışıklık geliştirmesi durumudur ve pasif bağışıklık ile karşılaştırıldığında birçok avantaja sahiptir. Bunlar, başlıca korumanın daha uzun süreli olması ve var olan bu koruma süresinin organizmaya tekrar antijene maruz bırakarak veya tekrarlı enjeksiyon uygulamaları yaparak uzatılabilmesi olarak sayılabilir. Aktif bağışıklık elde edilmiş biçimi açısından iki alt kategoride incelenir.

- Doğal aktif bağışıklık; bu bağışıklık kazanma yolunda organizmanın doğada kendiliğinden karşılaştığı bir patojene karşı bağışıklık geliştirmesi söz konusudur. Buna doğada meydana gelen bütün enfeksiyonlar örnek olarak verilebilir. Ancak buradaki antijenik uyarımı yapan maddenin her zaman patojenite yaratan bir mikroorganizma olması beklenmez. Bazen patojenik olmayan bir maddeye veya moleküle karşı organizma yanıt oluşturarak bağışıklık şekillendirebilir. Buna, bazı şartlar altında bağışıklık yanıtını tetikleyip, alerjik reaksiyon oluşmasına sebebiyet verebilen gıdaların içerisindeki birçok molekül örnek olarak verilebilir (Tizard, 2013).
- Yapay aktif bağışıklık; insan eliyle, etkinliği azaltılmış ya da tamamen ortadan kaldırılmış, ancak *immunojenitesi* korunmuş biyolojik materyalin (bakteri, virüs, mantar, parazit vs.) çeşitli yollarla organizmaya verilmesi neticesinde meydana gelen bağışıklık şeklidir. Bu bağışıklık şekline kısaca aşılama (*immunizasyon*) denmektedir. İdeal bir aşı yan etkilerinin olmamasının yanı sıra, uzun süreli güçlü bir bağışıklık sağlamalıdır. Günümüzde farklı aşı çeşitlerinin var olmasıyla birlikte, canlı ve ölü aşıların kullanımı daha yaygındır. Özellikle viral modifiye canlı aşılar konakçı hücrelerini enfekte edip viral replikasyon geçirmekte ve bu durum konakta hastalığa yol açabileceğinden veya persiste enfeksiyona neden olabileceğinden tehlikeli olabilmektedir. Buna karşılık ölü aşılar hücre enfeksiyonuna yol açmayarak potansiyel bir hastalık durumuna neden

olmamaktadır. Ancak bu durum, aynı zamanda yeterli bağışıklık yanıtının oluşmamasına yol açmaktadır (Tizard, 2013)

1.2.2.2. Pasif Bağışıklık

Pasif bağışıklık, bir donör tarafından aktif bağışıklık vasıtasıyla üretilen antikörlerin, çeşitli şekillerde bahsi geçen antikora karşı spesifik antijene duyarlı olan bireye veya bireylere aktarılmasına ihtiyaç duyar. Var olan antikörler monoklonal veya poliklonal olarak çeşitli antijenik yapılara karşı üretilmiş olabilir. Burada var olan bağışıklık komponentlerinin aktarılma şekilleri bağışıklık türünün de adını almasına sebep olur (Tizard, 2013).

- Doğal Pasif Bağışıklık; kabaca, annede aktif bağışıklık sonucu elde edilmiş antikörlerin ve diğer bazı bağışıklık komponentlerinin yavruya aktarılması olarak tanımlanabilir. Bu aktarım, bazen plasenta yapısının elverdiği ölçüde, intrauterin dönemde kan dolaşımı yoluyla olurken, bazen immungolubulinlerin büyüklüğünden ve var olan plasentanın yapısından kaynaklı olarak intrauterin dönemde gerçekleşemez (Borghesi, Mario, Rodrigues, Favaron ve Miglino, 2014). Bu durumda, annede var olan bağışıklık komponentleri kolostrum (ağız sütü) içerisinde yoğunlaşır ve doğumu takiben kolostrum salınmaya başlanır. Böylece yenidoğan antikorca zengin kolostrumu sindirim yoluyla alarak, maternal bağışıklığı belli ölçüde elde etmiş olur (Marcotte ve Hammarström, 2015).
- Yapay Pasif Bağışıklık; bir bireyde veya türde çeşitli yollarla üretilen antikörlerin beşeriyet eliyle alınıp, farklı bir bireye veya türe verilmesi sonucu o türde hızlı bir şekilde bağışıklık oluşturulması esasına dayanır. Burada antikörlerin üretildiği bireye donör denir ve donörün ya doğal yolla ya da yapay olarak aşılama yoluyla antijenik uyarım almasının akabinde, aktif bağışıklığın tezahür etmesi ile antikör üretimi gerçekleşir. Daha sonra donörden alınan kanlardan serumlar çıkartılarak, içerisinde antikörleri barındıran globülin fraksiyonu konsantre edilip titre edilerek ilaç şeklinde hazırlanır. İhtiyaç duyulduğunda duyarlı bireye aktarılarak, hızlı bir şekilde bağışıklık oluşturulması amaçlanır (Tizard, 2013).

1.2.3. Kuzularda Başışıklık

Koyunlarda gebeliğin başlangıcı ovumun döllendiği zaman olarak kabul edilir. Bu süreçten sonra, 17. güne kadar blastogenezis, 17-32. günler arası embriyonezis ve 32. günden doğuma kadar fetal evre olarak sınıflandırılır. Koyunlarda gebelik süresi yaklaşık 145 gündür. Normal şartlar altında, uterusun mikroorganizmalardan arı bir yer olmasından dolayı, intrauterin evrede yavrunun antijenik bir yapıyla karşılaşması beklenmez. Ancak, yine de bu durum yavru da başışıklığın gelişmesine engel değildir. MHC sınıf-1 hücrelerinin 19. günde MHC sınıf-2 hücrelerinin 25. günde oluşmaya başladığı bildirilmiştir. Ayrıca *timus* 35. günde, lenf düğümleri 50. günde tespit edilmiştir. Bağırsak ilişkili foliküllerden *jejunal peyer plakları* 75. günde *ileal peyer plakları* 110-115. günlerde tespit edilmektedir. B lenfositler dalakta 48. günde belirlenmiş ve bazı ilişkili genlerin ve reseptörlerin varlığı saptanmıştır (Tizard, 2013). Buna karşılık, fetus bir şekilde antijenik unsurla karşılaştığında spesifik olarak ona hücre sel ve humoral yanıt verebildiği uzun yıllardır bilinmektedir (Silverstein, Uhr ve Kraner, 1963; Kirkland, 2015). İntrauterin dönemde yavrunun mikroorganizma ile karşılaşması normalde mümkün olmadığından, yavrunun antikor üretmesi beklenmez. Ayrıca ruminantlarda var olan synoepitelio-chorial plasenta yapısı anneden yavruya antikor geçişine izin vermez. (Borghesi vd., 2014). Bu yüzden kuzular hipogammaglobulinemik olarak dünyaya gelirler (Gokce vd., 2014). Bütün bunlar göz önüne alındığında, yavru, gebelik dönemindeki steril ve çevresel faktörleri çok az değişken bir ortamdan, onu hızlı bir şekilde saran çok çeşitli patojenleri içeren, çevresel faktörleri oldukça değişken bir ortama doğmakta ve doğumdan sonra ortamda bulunan mikroorganizmalar saatler içerisinde yavrunun mide bağırsak sistemi gibi dış ortamla bağlantılı alanlarını sarmaktadır. Yavru hayatta kalmak için bu mikroorganizma invazyonunu önlemek zorundadır. Dahası, kazanılmış başışıklık gelişimini tamamlamış olsa da işlevsel hale gelmesi ve patojenleri ortadan kaldırması zaman aldığı için, bu evrede savunma doğal başışıklık komponentlerine kalmakta, ancak çoğunlukla yeterli olamamaktadır (Christley, Morgan, Parkin, ve French, 2003). Bu süreç yavru için oldukça kırılgan olan ve yaklaşık bir ay kadar süren Neonatal Dönem olarak adlandırılmaktadır. Böylece bu dönemde kuzunun

hayatta kalabilmesi için en kritik terim ortaya çıkmaktadır: Kolostrum (Sarica, 2022).

1.3. Kolostrogenesis ve Kolostrum

Kolostrogenesis; memede doğumdan iki dört hafta önce (Baintner, 2007) çeşitli hormonların etkisi altında başlayan; kan dolaşımından maternal antikorların, diğer serum proteinlerinin ve biyoaktif ajanların aktif transport yoluyla aktarılacak ve aynı zamanda meme epitel hücrelerinde benzer maddelerin üretilerek memede biriktirildiği, doğumdan önceki birkaç güne kadar üretim hızı giderek artan ve doğumla birlikte ani bir şekilde kesilen sürece denir (Godden 2008; Tizard, 2013). Kolostrogenesisin başlamasında ve sürdürülmesinde özellikle doğumdan yaklaşık 30 gün önce azalmaya başlayan Progesteron seviyesi; doğuma yaklaşırken 30. günden itibaren yavaşça artmaya başlayıp, doğumdan birkaç gün önce keskin bir şekilde yükselen Prolaktin seviyesi; doğumdan belli bir süre önce başlayıp, doğumdan sonraki birkaç saate kadar artan Büyüme Hormonu; doğumdan 3 gün öncesine kadar düşük seyredip, daha sonra keskin bir şekilde artan ve doğumdan sonra yaklaşık 18. saat dolaylarında düşüşe geçerek, doğumdan 3-4 gün önceki seviyesine gerileyen glukokortikoidlerin ve artan Östrojen seviyesinin büyük ölçüde etkili olduğu bilinmektedir (Banchero, Quintans, Martin, Lindsay ve Milton, 2006). Uzun ve karmaşık bir süreçten sonra doğumla birlikte salınan bu sıvıya kolostrum adı verilir ve halk arasında ağız sütü olarak bilinir. Kolostrum birçok açıdan normal süte kıyasla farklılık gösterir (Ontsouka, Bruckmaier, ve Blum, 2003). Her şeyden önce kolostrum rengi, kokusu ve kıvamı bakımından normal süttten ayrılmakla birlikte, yeni doğan için önem teşkil eden tarafı içeriğidir. Kolostrum birincil olarak yeni doğan için gerekli olan özellikle kazanılmış bağışıklık materyallerini barındırır (Pattinson, Davies ve Winter, 1995). Bununla birlikte kolostrum, neonatı koruyacak çeşitli hücre ilişkili bağışıklık komponentlerini ve laktoferrin (LF), laktalbumin (LA), laktoglobülin (LG) gibi biyoaktif proteinleri de barındırır (Loste vd., 2008; Zhu vd., 2021). Aynı zamanda kolostrum, ciddi oranda enerji, protein, vitamin ve mineral yönünden zengindir (Ontsouka ve ark. 2003; Britti, Massimini, Peli, Luciani ve Boari, 2005) ve bu zengin içeriği yeni doğanın çevre şartlarına karşı direnç göstermesine katkı sağlar

(Dwyer ve Morgan, 2006). Ayrıca laksatif etkinliğiyle mekonyumun kolay atılmasını sağlar (Larson, Heary ve Devery, 1980).

Kolostrum doğumdan sonraki ilk sağılan süt için kullanılan bir terimdir. Ig'ler başta olmak üzere bağışıklık komponentleri ve diğer bazı besinsel maddelerce zengin olan ilk sağım kolostrumun içeriği zaman ilerledikçe kayda değer oranda düşüşe geçer. (Pattinson vd. 1995; Banchemo vd., 2006; Hashemi, Zamiri ve Safdarian 2008; Keskin, Güler, Gül ve Biçer, 2011; Alves vd. 2015). Ve ilk sağımdan sonra 72 saatlik süreçteki süte geçiş sütü denirken, 72. saatten sonraki süt artık hem fiziksel olarak hem de içerik olarak normal süttür (Godden, 2008).

Normal koyun sütünde yaklaşık olarak %17 kuru madde, %11 yağsız kuru madde, %5.5 total protein ve % 5.8 yağ bulunurken (Ribeiro vd. 2007; Molik vd. 2011; Alves vd. 2015), bu oranların kolostrumda sırasıyla; %30-40, % 13.5-26, %8.2-17 ve %7.4-12 arasında değiştiği bildirilmektedir (Ciuryk, Molik, Kaczor ve Bonczar, 2004; Hashemi vd. 2008; Higaki, Nagano, Katagiri ve Takahashi, 2013; Alves vd. 2015). Bu oransal değişim normal sütte daha az bulunan, karbonhidrat, lipid, doymuş ve doymamış yağ asitleri, vitamin ve mineraller, büyüme faktörleri, hormonlar, mononükleer ve polimorf nükleer hücreler ve sitokinler gibi maddelerin kolostrum içerisinde yoğunlaşmasından kaynaklanmakla birlikte aynı zamanda kolostrumun proteince çok daha zengin olması sebebiyledir (Ontsouka vd., 2003; Ciuryk vd., 2004). Bununla birlikte kolostrum normal süte oranla laktoz açısından fakirdir ve doğumdan sonra laktoz oranı saatler ilerledikçe artar (Hadjipanayiotou, 1995; Ciuryk vd., 2004; Banchemo vd., 2006). Kolostrumun proteince zengin içeriği ise serum proteinleri ve özellikle doğumdan sonra yenidoğanı enfeksiyonlara karşı koruyacak olan immunglobulinlerden (Ig) oluşmaktadır (Foley ve Otterby 1978). Genel olarak immunglobulin G (IgG), immunglobulin M (IgM), immunglobulin A (IgA), immunglobulin E (IgE) ve immunglobulin D (IgD) olmak üzere 5 çeşit Ig vardır (Borghesi vd., 2014). Bu immunglobulin çeşitlerinden sırasıyla IgG, IgM ve IgA daha yoğun olarak kolostrumda bulunurken, IgD ve IgE kolostrumda çok daha az miktarda yer alır (Gapper, Copestake, Otter ve Indyk, 2007).

IgG, bütün Ig'lerin %85-90'ını oluşturan kolostrumdaki en yoğun Ig sınıfıdır (Borghesi vd., 2014). Normal sütte IgG düzeyi 0.1 ile 0.9 mg/ml arasında değişmektedir (Galán-malo, Valares, Langa, Razquin ve Mata, 2014). IgG1 (İmmunglobulin G1) ve IgG2 (İmmunglobulin G2) olmak üzere iki temel alt sınıfı

mevcut olmakla ve bu iki IgG fraksiyonunun kandaki oranları birbirine neredeyse eşit olmakla birlikte kolostrumda bulunan IgG'nin yaklaşık %90'ı IgG1'den oluşmaktadır (Tizard, 2013). IgG1 meme bezi epitelinde var olan spesifik reseptörler tarafından seçici olarak tutulup *endositoz* yoluyla hücre içerisine alınarak bez lümenine aktarılır. Böylece kademeli bir şekilde kolostrumda konsantrasyonu artmaya başlar. Belli bir süre sonra IgG1'in kan dolaşımındaki oranı yaklaşık olarak %50 oranında azalırken, kolostrumda dolaşımdakinden 3-12 kat daha yoğun hale gelir. Bu durum kanda neredeyse eşit oranda bulunan IgG1 ve IgG2'nin kolostrumda IgG1 yönünde nasıl değiştiğini açıklamaktadır (Yılmaz ve Kaşıkçı 2013). Ayrıca, IgG meme bezlerindeki submukoza katmanındaki plazma hücrelerinde sentezlenerek bez lümenine aktarılır (Gapper vd., 2007). IgG'ler yenidoğanı bakteri ve virüslere karşı korur, bakteriyel toksinleri nötralize eder, komplement sistemi aktive eder ve antijene bağlanarak fagositik hücrelerin daha etkili savunma yapmasını sağlar (Borghesi vd., 2014).

IgM, IgG'den sonra kolostrumda en yüksek konsantrasyonda bulunan ikinci Ig çeşididir ve kolostral Ig'lerin yaklaşık olarak %10'undan sorumludur. Normal sütte 0-7 mg/dl düzeyinde bulunan IgM, kolostrumda 400-1200 mg/dl düzeylerine ulaşır (Tizard, 2013). Kolostrumda var olan IgM'nin büyük bir kısmı meme alveollerindeki plazmositlerde üretilip alveol içerisine salınırken, daha az oranda genel dolaşımdan pinositoz yoluyla kolostrum içerisine geçer (Gapper vd., 2007). Primer bağışıklık yanıtında en çok üretilen Ig çeşidi olmakla birlikte sekonder yanıtta üretilmeye devam etse de IgG'nin yüksek konsantrasyondaki varlığı IgM'nin varlığını maskeler. Dahası, küçük miktarlarda üretilmesine rağmen komplement aktivasyonu, opsonizasyon ve özellikle virüslerin nötralizasyonunda IgG'den daha etkilidir (Tizard, 2013).

IgA, kolostrumda üçüncü en yüksek konsantrasyonda bulunan Ig çeşididir ve total Ig'e oranı %5 kadardır. Normal sütte 5-12 mg/dl düzeyinde bulunan IgA kolostrumda 100-700 mg/dl düzeyine yükselir (Tizard, 2013). Büyük oranda meme bezinde submukoza katmanındaki plazmositlerde sentezlenip kolostruma geçerken, az miktarda da genel dolaşımdan kolostruma aktarılır (Gapper vd., 2007). IgA vücut yüzeylerinde bulunan plazma hücrelerinden salınır ve süt, gözyaşı ve tükürük gibi vücut salgılarında ve müköz membranlarda bulunur (Kacskovics, 2004). IgA mukozal bağışıklığın ana bileşenlerinden biridir ve vücuda giren

mikroorganizmalar mukozal bariyeri aşmadan yüzeyde IgA'lar tarafından elimine edilirler. Doğumdan hemen sonra özellikle mide bağırsak boşluğu olmak üzere, boşluklu organları patojen mikroorganizmalar tarafından sarılan yenidoğanı korumada IgA'ya büyük rol düşer (Marcotte ve Hammarström, 2015).

1.4.Kuzularda Pasif Bağışıklık Transferi

Kuzularda pasif bağışıklık transferi annede doğumdan önce üretilen kolostrumun alınmasıyla gerçekleşebilmektedir.

1.4.1. Kuzularda Pasif Bağışıklık Transferini Etkileyen Sebepler

Kuzularda pasif bağışıklık transferi birçok faktör tarafından etkilenebilmektedir. Bu faktörler arasında; alınan kolostrumun kalitesi, miktarı ve alınma zamanı en önemlileridir. Bununla birlikte, annede mastitis varlığı, annenin kuzuya ilgisinin az olması veya kuzuyu reddetmesi, kuzunun zayıf olması ve/veya güçsüz olması sonucu doğumdan sonra geç ayaklanması ve memeyi bulmada zorlanması, güç doğum, annede doğumdan sonra iştahsızlığın olması gibi diğer sebepler pasif transferi etkileyen faktörlerdendir (Turquino, Flaiban ve Lisbôa, 2011)

1.4.1.1. Kolostrum Kalitesi

Kolostrum yenidoğan için hayati öneme sahip çeşitli besinsel maddeleri içermesine karşın, kolostrum kalitesi, özellikle IgG olmak üzere içerdiği bağışıklık materyalleri ile direkt olarak ilişkilidir (Agenbag, Swinbourne, Petrovski ve van Wettere, 2021). IgG düzeyi ve yenidoğan sağlığı arasında kuvvetli bir ilişki olması sebebiyle ve ruminantlarda kolostrum içerisindeki toplam Ig'lerin yaklaşık %85'ini IgG oluşturduğundan; kolostrumdaki IgG konsantrasyonunun belirlenmesi, kolostrum kalitesinin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir (Gapper vd., 2007) ve kolostrumun kalitesinin iyi olduğunun söylenebilmesi için, kolostral IgG düzeyinin ineklerde en az 50 g/L olması gerektiği vurgulanırken (Godden, 2008; Puppel vd., 2019) koyunlarda ise en az 20g/L olması gerektiği bildirilmektedir (Kessler, Bruckmaier ve Gross, 2021). Kolostrum kalitesini birçok faktör etkilemekle birlikte, koyunlarda bireysel olarak kolostral IgG seviyesi çok

çeşitli olabilmektedir (Boucher, 2014; Pattinson vd., 2015; Kessler, Bruckmaier ve Gross, 2019).

Kolostrum kalitesi ile yenidoğan bağışıklığı arasında pozitif bir ilişki söz konusudur. Bu bağlamda, Kara ve Ceylan (2021) tarafından, dokuz ayrı çiftlikten 400 buzağı ve 363 inek üzerinde yaptıkları çalışmada kötü kolostrum kalitesi ile beslenen buzağılarda pasif transfer yetmezliği görülme oranının 15.4 kat daha yüksek olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca koyunlarda, kolostral IgG düzeyindeki her bir ünite artışın, kuzu serum IgG düzeyinde 0.1 ünite artışa karşılık geldiği belirtilmektedir (Vatankhah, 2013). Kessler vd., (2019) tarafından yapılan çalışmada; bir kuzunun doğumdan sonra ilk 24 saat içerisinde 30 gr IgG alması gerektiği düşünüldüğünde (Alves vd., 2015), yeterli bağışıklık sağlayabilmesi için Batı Frezyan Sütçü ırkından 1.6 L kolostrum alması gerekirken, Merinos ırkından 0.7 L kolostrum almasının yeterli olacağı bildirilmekte ve böylece kolostrum kalitesinin önemi vurgulanmaktadır. Kolostrum kalitesinin belirlenmesinde çeşitli direkt ve indirekt yöntemler kullanılmaktadır (Constantin ve Sipos, 2021). Bu yöntemler temel olarak kolostral IgG düzeyinin ölçülmesi veya başka parametreler üzerinden IgG düzeyinin tahmin edilmesi esasına dayanmaktadır. Kolostrum kalitesinin saha şartlarında veya çiftlik ortamında belirlenebilmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla kullanılacak olan yöntemin ucuz, kullanım kolaylığı olan, hızlı ve olabildiğince doğru sonuç veren bir yöntem olması gerektiği vurgulanmaktadır (Bielmann vd., 2010).

➤ Kolostrum Kalitesinin Belirlenmesinde Kullanılan İndirekt Yöntemler

Kolostrum kalitesinin belirlenmesinde kullanılan indirekt yöntemler dolaylı olarak IgG düzeyinin tahmin edilmesi esasına dayanır (Quigley, Lago, Chapman, Erickson ve Polo, 2013).

Kolostrumun görsel muayenesi, ucuz ve kolay uygulanabilir olduğundan saha şartlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Görsel muayene ile kolostrumun kıvamı ve rengi hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir. Kolostrum kıvamı direkt olarak içerdiği kuru madde ile ilişkilidir. Ayrıca kolostrum kuru maddesi ile içerdiği IgG düzeyi arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (Mechor vd., 1992). Diğer taraftan kolostrum rengi normal beyaz süt renginden sarı renge kadar değişmektedir. Kolostrum rengi sarıya kaydıkça kalitesinin daha iyi olduğu belirtilmektedir. Sonuç

olarak görsel muayene sonucunda koyu kıvamlı, yoğun, sarı veya sarıya yakın renkteki kolostrumların kaliteli olduğu söylenebilir (Meo-Scotoni ve Machado Neto, 1992). ABD'deki inek çiftliklerinin yaklaşık %41'inin görsel muayene ile kolostrum kalitesini tayin ettikleri bildirilmektedir (Bielmann vd., 2010).

Total protein (TP) konsantrasyonunun belirlenmesi kolostrum kalitesinin tayininde kullanılan yöntemlerden biridir. Kolostral IgG düzeyi ile total protein konsantrasyonu arasında pozitif bir ilişki söz konusuken aynı zamanda total protein konsantrasyonu ile kolostrumun özgül ağırlığı arasında da pozitif bir ilişki olduğu bildirilmektedir (Mechor vd. 1992).

Hidrometrik çalışma prensibine sahip olan kolostrometreler, kolostrumun özgül ağırlığının ölçülmesi yoluyla kolostrum kalitesinin belirlenmesinde kullanılabilir. 1.050 ve üzerinde kolostrometrik değer okunmasının kolostrumun kaliteli (inekler için 50 mg/ml ve koyunlar için 20 mg/ml kolostral IgG düzeyi ve üzeri) olduğu anlamına gelir (Godden, 2008). Ancak ucuz, pratik ve çiftlik şartlarında kullanıma uygun bir yöntem olmasına karşın, kolostrum sıcaklığı başta olmak üzere (Mechor vd., 1992), ırk, doğum mevsimi ve doğum yılı gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Morin, Constable, Maunsell ve McCoy, 2001; Quigley vd., 2013). Ayrıca, çeşitli ırklardan elde edilen inek kolostrumu üzerinde yapılan bir çalışmada, özgül ağırlığın total protein düzeyiyle olan ilişkisinin IgG konsantrasyonu ile olan ilişkisinden çok daha güçlü olduğu bildirilmiş ve bu bağlamda özgül ağırlığın IgG düzeyini saptamada yeterli bir indikatör olarak kullanılamayacağı vurgulanmıştır (Morin vd., 2001). Aynı zamanda kolostrometreler, yüksek spesifiteye sahip olmasına karşın, oldukça düşük sensitiviteye sahiptirler (Godden, 2008). ABD'de bulunan büyükbaş çiftliklerin yaklaşık %43'ünün kolostrometre ile kolostrum kalitesini tayin ettikleri bildirilmiştir (Bielmann vd., 2010).

Brix refraktometre, saha şartlarında kullanıma uygun, kolostrumdaki total protein oranından yola çıkarak IgG düzeyini tahmin etmek suretiyle kolostrum kalitesini belirleyen bir enstrümandır (Ac vd., 2018; Buranakar, Thammacharoen, Nuntapaitoon, Semsirboon ve Katoh, 2021). Optik ve dijital olmak üzere iki çeşit Brix refraktometre mevcuttur. Bu refraktometreler 1 ile 32 arasında Brix ünite olarak yüzde cinsinden değer belirtirler. Brix refraktometre ile kolostrum kalitesi

taininde %18'den %22'ye kadar farklı değerlerin sınır olarak kullanılabilceği farklı turler üzerinde yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Bielmann vd., 2010; Bartier, Windeyer ve Doepel, 2015; Buranakarl vd., 2021). Ayrıca, inek kolostrumu üzerinde yapılan bir çalışmada, Brix refraktometrelerin, diğer refraktometrelerin aksine, ortamın ve kolostrumun sıcaklığından etkilenmediği bildirilmiştir (Quigley vd., 2013). Sığır kolostrumu üzerinde yapılan ve altın standart olarak kullanılan RID yontemi ile optik ve dijital brix refraktometreler arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada; hem optik hem de dijital Brix refraktometre sonuçlarının RID sonuçları ile gulu pozitif ilişkisinin olduğu teyit edilmiş ve %22 Brix unite kolostrum kalitesi açısından sınır kabul edildiğinde; spesifitesi %85 dolaylarında iken, sensitivitesinin %90 civarında olduğu bildirilmiştir (Bielmann vd., 2010). Ancak bazı araştırmacılar %21 Brix unite sınır kabul edildiğinde %92 sensitivite ve %65 spesifiteye sahip olduklarını belirlemişlerdir (Quigley vd., 2013). Farklı ırk keçilerden elde edilen kolostrumlar kullanılarak, Brix refraktometrenin saha şartlarındaki guvenilirliğinin araştırıldığı bir çalışmada; ELISA yontemiyle IgG analizi temel alınmiş ve kolostrum kalitesinde %21.5 brix unite sınır kabul edildiğinde %95 spesifite ve %100 sensitiviteye sahip olduğu ortaya konmuştur. Ancak sınır %18.5 olarak kabul edildiğinde spesifite %100 olarak saptanırken, sensitivitesi %50 olarak bulunmuştur. Buradan hareketle %18.5 Brix unite sınır kabul edildiğinde ktu kalite kolostrumu belirlemede kullanılabilceği ancak iyi kaliteyi ayırt etme konusunda yetersiz olduğu ve bunun, büyük olasılıkla çalışmada kullanılan örnek sayısının az olmasından kaynaklandığı vurgulanmıştır (Buranakarl vd., 2021). İnek kolostrumu kullanılarak yapılan bazı çalışmalarda normal refraktometrelerin Brix refraktometrelere oranla IgG düzeyini yansıtma açısından daha iyi olduğu belirtilse de, Brix refraktometrelerin saha şartlarında kaliteli kolostrumu ayırt etmede daha kullanışlı bir cihaz olduğu üzerinde durulmaktadır (Bartier vd., 2015).

Birçok enzim genel dolaşımdan meme bezlerine geçip, kolostrumda yoğunlaşarak, yenidoğan tarafından alındığında hızlı bir şekilde bağırsaklarından emilmektedir. Buradan hareketle kolostral enzim analizleri kolostrum kalitesini belirlemek amacıyla, ticari spektrofotometrik cihazlar vasıtasıyla yapılabilmektedir (Maden, Altunok, Birdane, Aslan ve Nizamlioglu, 2003). Bu bağlamda, GGT enzim aktivitesi, kolostrumda bulunan Ig'lerin absorpsiyon kapasitesinin dolaylı bir

ölçüsü olarak kabul edilir (Flaiban vd., 2009; Zhu vd., 2021). Zarrilli ve ark. (2003a) tarafından yapılan bir çalışmada, Gama Glutamiltransferaz (GGT), Laktat Dehidrojenaz (LDH) ve Alkalen Fosfotaz (ALP) enzimlerinin koyunlarda kolostrum kalitesini belirlemedeki gücü karşılaştırılmış ve IgG seviyesi ile yakından ilişkili olduğundan, GGT enziminin koyunlarda kolostrum kalitesini belirlemede potansiyel bir belirteç olabileceği vurgulanırken, LDH ve Alanin Aminotransferaz (ALT) enzimlerinin ise kolostrum kalitesini belirlemede anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Keçiler üzerinde yapılan bir diğer çalışmada, yine GGT enziminin kolostrum kalitesi tayininde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Zarrilli vd. 2003b). Sonuç olarak, GGT enzim aktivitesi ile IgG düzeyi arasında yakından bir ilişki olduğundan, kolostrum kalitesinin belirlenmesi için hem ilk sağım kolostrumunda hem de ilerleyen saatlerdeki geçiş sütünde adı geçen enzim kullanılabilmektedir (Maden vd., 2003).

➤ Kolostrum Kalitesinin Belirlenmesinde Kullanılan Direkt Yöntemler

Kolostrum kalitesinin belirlenmesinde kullanılan direkt yöntemlerde amaç, IgG konsantrasyonunun belirlenmesidir. Ve bu yöntemler kolostrum kalitesinin tayininde altın standart olarak kabul edilir (Alves vd., 2015).

Radyal İmmunodifüzyon (RID) direkt olarak IgG düzeyini belirleyerek kolostrum kalitesinin saptanmasında yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir (Vatankhah, 2013) ve kolostral IgG seviyesinin belirlenmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir (Quigley vd., 2013). Ancak RID zaman alıcı ve pahalı olması, bir veya birkaç numuneyle çalışmaya uygun olmaması ve belli ekipmana sahip laboratuvar gerektirmesi sebebiyle kullanımı bilimsel çalışmalarla sınırlı kalmakta çiftlik şartlarında kullanılamamaktadır (Maden vd., 2003; Biemann vd., 2010).

Enzyme Linked İmmunosorbent Assay (ELISA), direkt olarak kolostrum kalitesinin tayin edilmesinde kullanılan bir diğer yöntemdir. ELISA antijen ve bunlara özgü meydana gelen antikorların reaksiyona girmesi prensibi ile çalışır. RID'e göre daha kısa sürmesi (yaklaşık 2 saat) teste önemli bir avantaj sağlarken, laboratuvar ekipmanları gerektirmesi, tekli vakalar üzerinden çalışmaya uygun olmaması ve pahalı olması dezavantaj oluşturmakta ve saha şartlarında kullanımını kısıtlamaktadır (Gökçe, Kırmızıgül, Atakişi, Kuru ve Erdoğan, 2021).

Koyunlarda, direkt yöntemler kullanılarak kolostrum kalitesi tayinininde 20mg/ml IgG seviyesi sınır olarak kabul edilir ve bu seviyenin altındaki kolostrumlar kötü kaliteli ve kuzu beslemede uygunsuz olarak değerlendirilirler (Alves vd., 2015).

- Kolostrum kalitesini etkileyen faktörler

Kolostrum kalitesi çevresel ve genetik faktörler başta olmak üzere birçok etmenle yakından ilişkilidir.

Anne ırkı; sığırlarda yapılan çalışmalarda etçi ve sütçü ırklar arasında kolostrum kalitesi bakımından ciddi farklılıklar olduğu gözlenmiş ve etçi ırklarda kolostrumun daha kaliteli olduğu bildirilmiştir. Ancak özellikle doğumdan birkaç hafta önceki süreçte, sütçü ırklarda etçi ırklara oranla serum Ig konsantrasyonunda ciddi düşüş olmasına rağmen durumun böyle olmasının, sütçü ırkların etçi ırklara oranla miktar olarak çok daha fazla kolostrum üretmesi neticesinde içerisinde var olan Ig'lerin dilüe olmasından kaynaklandığı vurgulanmıştır (Guy vd., 1994). İsviçre Esmeri ve Yerli Kara ırkı sığırlar üzerinde yapılan çalışmada, total süt üretimi İsviçre Esmeri ırkının neredeyse yarısı kadar olan Yerli Kara ırkında kolostral IgG düzeyinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Kara, Terzi, Şenel ve Ceylan, 2020). Benzer şekilde koyun ve keçi ırkları arasında, sütçü ırk koyun ve keçilerin total kolostrum üretiminin fazla olmasından kaynaklı olarak kolostral IgG düzeyinin, etçi ırklara oranla daha düşük olduğu bildirilmektedir (Kessler vd., 2019). Bu bilgiler dilüsyon teorisini destekler niteliktedir. Ayrıca, bazı çalışmalarda etçi ve sütçü ırk fark etmeksizin, koyun ırkları arasında kolostral IgG düzeyi açısından önemli farklılıklar olduğu bildirilirken (Tabatabaei, Nikbakht, Vatankhah, Sharifi ve Alidadi, 2013; De, Swarnkar, Prince ve Ali, 2019), diğer çalışmalarda ırklar arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir (Halliday, 1974; Dwyer ve Morgan 2006; Boucher 2014). Bununla birlikte ırklar arasındaki kolostral IgG düzeyi farklılığının ırkla bağlantılı olarak genetik durumla ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Tabatabaei vd., 2013).

Anne doğum sayısı; yetişkin koyunlarda hem kolostrum miktarının hem de kolostral IgG düzeyinin genç olanlara oranla daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Yılmaz ve Kaşıkçı 2013). Ancak Tabatabaei ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada farklı yaştaki Shaun ırkı koyunlarda kolostral IgG düzeyinde farklılık gözlenmezken, Lori Bakhtyari ırkı koyunlarda önemli ölçüde farklılık saptanmıştır.

Higaki vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada, ilk doğumunu yapan koyunların kolostral IgG düzeyi, birden fazla doğum yapanlara kıyasla daha yüksek bulunmuş ve bunun sebebinin, ilk doğumunu yapan koyunların total kolostrum miktarının diğerlerine oranla daha az olması ve böylece daha yoğun IgG bulunması olabileceği üzerinde durulmuştur. Benzer şekilde Gilbert, Gaskins, Hillers, Parker ve McGuire, (1988) tarafından yapılan çalışmada, 1 yaşındaki koyunların (100mg/ml) IgG düzeyi daha ileri yaştaki koyunlardan (65-67 mg/ml) önemli ölçüde yüksek bulunmuş ve 7 yaşın üzerindeki koyunların (53 mg/ml) IgG düzeyi ise diğer yaş gruplarına oranla çok daha düşük bulunmuştur. Ancak, yine de ilk kez doğum yapan koyunların kolostral IgG düzeyi normal veya hatta daha yüksek olsa dahi; ürettikleri toplam kolostrum miktarı az olduğundan özellikle ikiz kuzularda pasif transfer bağışıklığı açısından riskli görülmektedir (Turquino vd., 2011). Alves vd. (2015) ve Sarıca, (2022) tarafından yapılan çalışmalarda; annenin doğum sayısı ile kolostrum kalitesi arasında bir ilişki bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Benzer sonuçlar koyun kuzulama sayısının izole bir faktör olarak pasif transfer bağışıklığı açısından çok önemli bir faktör olmadığı söylenebilir (Turquino vd., 2011). İneklerde istisnai durumlar belirtilmiş olsa da, genellikle 3 ve üzeri doğum yapan inek kolostrumlarının daha kaliteli olduğu bildirilmekte (Weaver, Tyler, VanMetre, Hostetler ve Barrington, 2000; Bartier vd., 2015) ve ilk kez doğum yapmış ineklerin kolostrum kalitesinin diğerlerine oranla düşük olduğu vurgulanmaktadır (Kara ve Ceylan, 2021).

Gebelik süresi; koyunlarda gebelik süresi yaklaşık 146 gün olmakla birlikte, özellikle koyun ırkına bağlı olarak fizyolojik sınırlar içerisinde bu süre değişebilmekte (Dwyer ve Morgan, 2006) ve bu sürenin değişmesi kolostral IgG konsantrasyonunu etkilemektedir: gebelik süresi azaldıkça IgG konsantrasyonunun azaldığı bildirilmektedir (Swanson vd. 2008). Merinos ve İngiliz Siyahyüzlü koyunu kullanılarak yapılan bir çalışmada; merinos koyunlarında daha düşük serum IgG konsantrasyonu olmasına rağmen, daha yüksek kolostral IgG konsantrasyonuna sahip olmasının sebebinin, Merinos ırkının nispeten daha uzun gebelik süresi geçirmesi olduğu üzerinde durulmuştur (Halliday, 1974).

Beslenme; özellikle gebeliğin ortasından başlayarak doğuma kadar NRC'ye göre dengeli beslenen koyunlara oranla, yeterli enerji ve diğer besinleri alamayan koyunların hem kolostrum miktarının hem de kolostrum kalitesinin daha düşük

olduğunun bildirilmesinin yanı sıra (Mellor ve Murray, 1985) fazla enerjili diyet ile beslenen koyunlarda da benzer durumun ortaya çıktığı belirtilmektedir (Swanson vd., 2008). Buna karşılık bazı çalışmalarda kolostrum üretim miktarında artış olmasına rağmen (Hashemi vd., 2008), diyet farklılıklarının kolostrum kalitesi üzerine etkisinin bulunmadığı bildirilmektedir (Hashemi vd., 2008; Flabian vd., 2009; Turquino vd., 2011; Boucher, 2014). Benzer durum sığırlar üzerinde yapılan çalışmalarda da belirtilmektedir (Cassar-Malek vd., 1990). NRC'göre besinsel ihtiyacının %60'ı karşılanan koyunların kolostral IgG düzeyi, besin ihtiyacı %100 karşılanan koyunların kolostral IgG düzeyine göre daha yüksek bulunmuş ancak üretilen toplam IgG miktarına bakıldığında yeterli düzeyde beslenen koyunların yetersiz beslenen koyunlara oranla daha fazla IgG ürettikleri bildirilmiştir. (Swanson vd., 2008). Bu durumun sebebinin ise daha düşük kaliteli diyet ile beslenen koyunların ürettikleri toplam kolostrum miktarının daha az olması ve böylece oran olarak IgG konsantrasyonunun benzer şekilde kalması ile açıklanabileceği üzerinde durulmaktadır (Turquino vd., 2011). NRC'ye göre %70 ve %110 oranında gereksinimleri karşılanarak beslenmek üzere iki gruba ayrılan Merinos ırkı koyunlar üzerinde yapılan bir çalışmada; yeterli oranda beslenen koyunların meme hacminin daha fazla olduğu, önemli miktarda daha fazla kolostrum ürettiği ancak bu üretilen kolostrumun doğumdan önce biriken kolostrum olduğu, doğumdan sonra devam eden üretim açısından besleme grupları arasında bir farklılık olmadığı görülmüştür (Banchero vd., 2006). Sonuç olarak NRC'ye göre yeterli diyet verilen koyunlarda kolostral IgG düzeyi normal kalsa dahi üretilen toplam kolostrumun ve dolayısıyla üretilen toplam IgG'nin önemli ölçüde arttığı yapılan çalışmalarda açıkça ortaya konmuştur. Ayrıca, yetersiz beslenen koyunlarda yeterli miktarda beslenen koyunlara oranla; progesteron seviyesinin doğumdan hemen önce ve doğumdan sonra belli bir süre olmak üzere daha yüksek olduğu, prolaktin seviyesinin daha düşük olduğu ve bu durumun doğumdan sonra da devam ettiği, kortizol seviyesinin daha düşük olmakla beraber önemli düzeyde olmadığı bildirilmiş ve kolostrum üretiminin düşmesinin sebebinin bahsi geçen hormonlardaki farklılıklar olabileceği sonucuna varılmıştır (Banchero vd., 2006). Bununla birlikte aynı çalışmada yetersiz beslenen koyunların yeterli beslenenlere oranla plazma glikoz ve leptin seviyesinin daha düşük ve VKS kaybı nedeniyle keton cisimciklerinden beta-hidroksi-bütirik asit seviyesinin ise daha yüksek olduğu saptanarak metabolik profilinde kötü etkilendiği çıkarımı yapılmış

ve glikoz seviyesinin düşük olmasının da kolostrum üretimini sekteye uğratabildiği belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada %60'ın altında ihtiyaçları karşılanan gebe koyunların doğumda yenidoğana yetecek düzeyde kolostrum üretemeyeceği vurgulanmıştır. Dahası, NRC'ye göre yeterli oranda beslenen koyunlardan doğan kuzuların doğum ağırlığının daha yüksek olduğu ve dolayısıyla yüksek doğum ağırlığının hayatta kalma şansını arttırdığı bildirilmiştir (Hashemi vd., 2008; Swanson vd., 2008). Ancak yüksek protein diyeti ile beslenen koyunlarda üretilen kolostrum miktarının daha düşük olduğu bildirilmekte ve bu durumun sebebi olarak yüksek protein son ürünü olarak ortaya çıkan amonyağın kolostrum üretimini baskılayabileceği gösterilmektedir. Aynı zamanda yetersiz beslemenin koyun VKS'unu düşürdüğü ve bu durumun, neonatal hayatta kalım ile direkt olarak ilişkili olduğu bildirilen kuzu doğum ağırlığını etkilediği vurgulanmaktadır (De vd., 2019). Corriedale ırkı 60 koyun üzerinde, gebeliğin son haftasında özellikle enerji bakımından zengin, mısır gibi, yem maddelerinin kullanımının kolostrum üretimi üzerine etkinliğinin araştırıldığı çalışmada, özellikle ikiz kuzulu koyunlarda olmak üzere enerjice daha zengin beslenen koyunların kolostrum üretiminin daha fazla olduğu ve bu durumun ise anne kan glikoz seviyesi ve kolostrumda laktoz seviyesinin artmasından kaynaklı olabileceği bildirilmiştir (Banchero vd., 2006). Hawken vd., (2012) tarafından yapılan çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiş ve özellikle vahşi mizaçlı koyunların kolostrum üretim kapasitesinin düşük olmasından kaynaklı bu mizaçtaki koyunlarda ek enerji takviyesinin yararlı olacağı üzerinde durulmuştur.

Anne kan serum IgG düzeyi doğumdan 1-2 ay kadar önce artmaya başlayıp, postpartum 1. saatte hızlı bir şekilde düşmektedir (Hashemi vd., 2008). Anne kan serumu IgG düzeyi ve kolostral IgG düzeyi arasındaki ilişki tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Yapılan bazı çalışmalarda anne kan serumu IgG düzeyi ile kolostral IgG düzeyi arasında önemli bir ilişki bulunurken (Hashemi vd., 2008; Vatankhah, 2013), diğer çalışmalarda herhangi bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır (Tabatabaei vd. 2013; Boucher 2014). Boucher (2014) tarafından yapılan çalışmada, doğumdan bir hafta önce ve doğumdan sonra 24. Saatte anne kan serumu IgG düzeyine bakılmış ve bu değerler ile kolostral IgG düzeyi arasında önemli bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Vatankhah (2013) tarafından yapılan çalışmada; anne kan serumundaki her bir ünite IgG artışının neonatın serum IgG

konsantrasyonunda 0.18 ünite artış ile sonuçlandığı bildirilmekte ve doğumdan iki hafta önceki anne kan serumu IgG düzeyinin doğacak kuzunun serum IgG düzeyi ile ilgili fikir verebileceği tezi ileri sürülmektedir.

Kuzu sayısı; İvesi ırkı koyunlar üzerinde yapılan bir çalışmada, birden fazla doğum yapmış koyunlar arasında ikiz kuzuya sahip annelerin kolostral IgG düzeyinin tek kuzuya sahip olanlara oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur (Higaki vd., 2013). Benzer şekilde, Hindistan'da iki farklı yerel ırk üzerinde yapılan bir diğer çalışmada her iki ırktaki ikiz kuzulu koyunların kolostral IgG düzeyinin, tek kuzulu koyunlara oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur (De vd., 2019). Benzer sonuçlar yakın zamanda Sarıca, (2022) tarafından bildirilmiştir. Gilbert vd. (1988) tarafından yapılan bir çalışmada, bir batında doğan kuzu sayısı arttıkça koyunun ürettiği toplam kolostral IgG miktarının arttığı, ancak aslında kuzu başına düşen kolostral IgG miktarının daha az olduğu bildirilmiştir. Boucher (2014) tarafından yapılan çalışmada, kolostral IgG düzeyinin tek ve ikiz kuzulu koyunlar arasında farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır. Kessler vd., (2019) tarafından çeşitli ırklardan koyun ve keçiler üzerinde yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Aynı batında doğan kuzu sayısının tek başına pasif transfer bağışıklığı açısından önemli olmadığı ancak ikiz ve üçüz kuzuların daha zayıf doğması ve daha güçsüz olmasından dolayı daha geç memeye ulaştıkları veya az kolostrum tükettiklerinden kaynaklanabileceği üzerinde durulmaktadır (Turquino vd., 2011)

Vücut Kondüsyon Skoru (VKS); NRC'ye göre gereksinimleri tam karşılanan koyunların tam karşılanmayan koyunlara oranla VKS'sinin 0.7 kadar daha yüksek olduğu bildirilmiş ve bu çalışmada iyi beslenen koyunların daha çok IgG ürettiği sonucuna varılmıştır (Banchemo vd., 2006). Ancak besin ihtiyaçları eşit oranda karşılanan koyunlarda VKS ile hem kolostral IgG düzeyi hem de toplam üretim miktarı arasında bir ilişki olmadığı bildirilmektedir (Vatankhah, 2013). Alves vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada ise VKS 5 üzerinden 2.75 ve altında olan koyunlarda ilk kez doğum yapan koyunların daha az kolostrum ürettiği ancak VKS 2.75 üzerindeki koyunlar arasında VKS ile kolostral IgG düzeyi ve total protein arasında herhangi bir ilişki olmadığı bildirilmiştir. Sonuç olarak diğer değişkenlerde bir farklılık olmadığı sürece, VKS ile kolostrum üretimi ve kolostral IgG düzeyi arasında herhangi bir ilişki olmadığı vurgulanmaktadır (De vd., 2019).

Abecia vd. (2020) tarafından, bir kuzuya sahip koyunlar arasında; dişi kuzuya sahip koyunların kolostral IgG düzeyinin erkek kuzuya sahip olanlara oranla önemli oranda düşük olduğu bildirilmekte ve bu durumun dişi kuzuya sahip koyunların daha fazla kolostrum üretmesinden kaynaklı olarak, kolostrumun içerdiği IgG'nin dilüe olması nedeniyle olabileceği ve benzer durumun inekler üzerinde yapılan çalışmada da ortaya konduğu bildirilmektedir. Ayrıca, aynı çalışmada, gebeliğin 4. ayında gebe koyunlara melatonin uygulamasının kolostral IgG düzeyini önemli ölçüde arttırdığı bildirilmektedir (Abecia vd., 2020).

Rasyon değişikliği yapılmaksızın farklı mevsimlerde doğuran koyunların kolostrum kalitesinde farklılık gözlenmemektedir (Ciuryk vd., 2004).

Koyunlarda doğumdan hemen önce veya doğumla birlikte meydana gelen mastitis durumlarında veya bir şekilde meme hasarının meydana geldiği durumda anne yavrunun memeyi emmesine müsaade etmemektedir. Bu durumda eğer üretici tarafından yavrunun kolostrum alımına yardım edilmezse, kolostrum alım zamanı uzamakta aynı zamanda mastitis olgularında kolostrum kalitesi ciddi oranda düşmektedir. Meme hasarı olan koyunların kuzularındaki ölüm oranının olmayanlara oranla %15 oranında daha fazla olduğu bildirilmektedir (Agenbag vd., 2021).

Sığırlarda aşı uygulaması yapılan ineklerin kolostrum kalitesinin aşısız ineklerinkine oranla oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir (Kara ve Ceylan, 2021). Benzer sonuçlar koyunlar üzerinde yapılan çalışmalarda da bildirilmiştir (De La Rosa vd., 1997).

Sığırlarda gebeliğin son trimesterinde atlatılan hastalıkların kolostrum kalitesi üzerine etkili olduğu bildirilmekte ve hastalık atlatan ineklerin kolostrum kalitesi atlatmayanlarinkine oranla oldukça düşük olduğu vurgulanmaktadır (Kara ve Ceylan, 2021).

İnek kolostrumuna selenyum takviyesi yapılarak beslenen buzağılarda bağırsaklardan IgG emiliminin arttığı bildirilmiş ve 1.0 ppm selenyum alan grupta IgG emilimi %20 artarken, 3.0 ppm selenyum alan buzağuların bağırsaklardan IgG emiliminin %42 oranında arttığı vurgulanmıştır (Kamada vd., 2007). Koyunlarda gebelik döneminde selenyum takviyesi yapılmasının kolostrum kalitesi üzerine olumlu etkisinin olduğu bildirilmektedir. Polypay ırkı koyunlar üzerinde yapılan bir

çalışmada, 24 mg/hafta dozunda, selenyum takviyesi yapılmasının kolostral IgG seviyesini arttırdığı belirtilmiştir. Ancak kuzu serum IgG düzeyinin, kolostrumun aksine, selenyum takviyesiyle değişmediği ifade edilmiştir (Stewart vd., 2013).

1.4.1.2. Kolostrumun Alınma Zamanı

Kolostrum alınma zamanı pasif bağışıklık transferini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Temelde kolostrum alım zamanını önemli hale getiren iki büyük etmen vardır. Bunlardan birincisi, doğumdan hemen sonra kolostrum içeriğinin hızla değişmesi ve buna bağlı olarak kolostral IgG düzeyinin giderek düşmesi (Keskin vd., 2011; Pattinson vd., 2015), ikincisi neonatın doğumdan hemen sonra sindirim sisteminin aktive olması ve bağırsak epitellerinde olgunlaşmanın (bağırsak kapanması) gerçekleşmesidir (Zhu vd., 2021).

Kolostral emilim, kolostrumun bir şekilde yenidoğan tarafından alındıktan sonra Ig'ler gibi kolostrumda var olan maddelerin neonatın bağırsak lümeninden kan dolaşımına geçmesi olarak tanımlanır. Proteinler, bağırsak epitellerinin ucunda bulunan tubuloveziküler sistem vasıtasıyla neonatın bağırsak epitellerine girer. Daha sonra buradan lenfatik dolaşıma geçerek, Torasik kanal vasıtasıyla genel dolaşıma aktarılır. Böylece pasif bağışıklık transferi gerçekleşmiş olur. Bu işlem ruminantlarda seçici olmayan bir şekilde pinositoz yoluyla gerçekleştiğinden, makromelekül halindeki Ig'lerin neredeyse tamamı, değişime uğramaksızın emilmiş olur (Tizard, 2013; Yılmaz ve Kaşıkçı, 2013). Ig'lerin bağırsak epiteli boyunca emilimi postpartum 4. saate kadar optimum iken, 6. saatten sonra emilim giderek azalır. Ve 24 saatlik süreç sonunda emilim neredeyse tamamen durur (Lecce ve Morgan 1962; Halliday ve Williams, 1979; Weaver vd., 2000; Zhu vd., 2021). Bunun sebebi doğumdan hemen sonra bağırsak epitel hücrelerinin hızla olgunlaşması ve midenin asit salgılamaya başlayıp, sindirim sisteminin enzimatik olarak faaliyete geçmesidir. Doğumdan sonraki sınırlı zaman diliminde makromoleküllerin değişmeksizin mideyi geçip, bağırsaklardan emilmesi için yenidoğanın sindirim enzimlerinin salınımı ertelenir. Ayrıca kolostrum, içerisinde tripsin inhibitörleri barındırarak, içerisinde var olan Ig'leri tripsinin yıkımlayıcı etkisinden korur. Bu yüzden başarılı bir pasif transferin sağlanması için doğumdan sonra en kısa sürede yeterli miktarda kolostrumun alınması çok önemlidir (Yılmaz ve Kaşıkçı, 2013; Zhu vd., 2021).

Neonatin aldığı kolostrum içerisinde var olan IgG'lerin ne kadarının emilip genel dolaşıma geçtiği,

$((\text{Doğum ağırlığı} \times 0.075) \times \text{serum IgG konsantrasyonu} / \text{alınan toplam IgG}) \times 100$

formülü ile hesaplanabilmektedir. Burada kullanılan 0.075 katsayısı yeni doğan bir kuzuda kan plazma miktarının vücut ağırlığının %7.5'i kadar olduğu varsayılarak eklenmektedir (Loste vd., 2008). Bu yolla kilosu bilinen neonatin yeterli pasif transferi sağlamak için, içerdiği IgG düzeyi bilinen kolostrumdan en kısa sürede ne kadar verilmesi gerektiği hesaplanabilir (Quigley, 1997).

Bağırsak epitellerinin olgunlaşarak makromelekül halinde Ig'lerin emilimine izin vermemesine bağırsak kapanması (*intestinal closure*) adı verilir (Hodgson, Stewart, Rhind ve Flint, 1997; Dunière vd., 2022). Sırasıyla IgG, IgA ve IgM için ortalama bağırsak kapanması; 26.4, 26 ve 25 saattir (Tizard, 2013). Bu yüzden kuzularda kolostral Ig'lerin emilimi doğumdan sonra ilk 24-36 saat içinde sonlanır. Bu süre aşıldığında hem bağırsak kapanması gerçekleşir hem de sindirim sistemi aktif bir şekilde enzimatik faaliyete geçer. İntestinal kapanma süresi, yenidoğanın yaşıyla belli ölçüde ilişkisi olmakla birlikte, aynı zamanda yenidoğanın ilk kolostrum alma süresi ile ilişkilidir. Kuzular ve domuz yavruları üzerinde, bir makromelekül olan Polivinil Prolidon, yumurta proteini ve sığır kolostrumu kullanılarak yapılan bir çalışmada; ilk 24 saat içerisinde alabildikleri kadar kolostrum alan yenidoğanlarda ilk 24 saatte bağırsak kapanması gerçekleşmesine karşın, doğumdan sonra 48 saat boyunca aç bırakılan neonatların 56-80. saate kadar bağırsak kapanmasının gerçekleşmeyip adı geçen makromoleküllerin absorbe edilebildiği ortaya konmuştur (Lecce ve Morgan, 1962). Ayrıca neonat tarafından alınan kolostrum miktarının bağırsak kapanması üzerinde etkisinin olmadığı bildirilmektedir (Yılmaz ve Kaşıkçı, 2013). Aslında ilk 24 saat içerisinde bağırsak kapanmasının gerçekleşmemesi, kolostral Ig'lerin emilimi açısından yararlı gibi görünse de bağırsak lümenindeki patojenlerin veya lokal floranın bağırsak duvarını aşarak genel dolaşıma katılıp, septisemiye yol açması açısından oldukça sakıncalıdır (Tizard 2013).

Bütün diğer Ig'ler çoğunlukla bağırsak lümeninden kana geçerken, IgA'nın çok küçük bir kısmı dolaşıma geçer. IgA daha çok bağırsak lümeninde kalarak lokal

olarak bağırsaklardaki bakteriyel yıkıma yardımcı olup, toksinleri nötralize eder (Tizard 2013).

1.4.1.3. Alınan Kolostrum Miktarı

Alınan kolostrum miktarı ile kuzu serum IgG düzeyi direkt olarak ilişkilidir (Alves vd., 2015). Kuzular tarafından doğumdan sonra en kısa sürede iyi kalitede kolostrum yeteri miktarda alınmalıdır. Mellor ve Murray (1986) tarafından yapılan çalışmada, doğumdan sonra ilk 18 saat içerisinde yenidoğan tarafından 180-210 ml/kg kolostrum alınmasının pasif transfer bağışıklığı için yeterli olduğu bildirilmiştir. Alves vd., (2015) tarafından yapılan çalışmada, doğumdan sonra 24 saat içerisinde neonatın canlı ağırlığının yaklaşık %10'u kadar kolostrum verilmiş ancak yeterli pasif bağışıklık transferinin sağlanabilmesi için verilen total kolostrumun en az 30 g IgG içermesi gerektiği vurgulanmıştır. Benzer şekilde yaklaşık 40 kg bir buzağının ilk 24 saat içerisinde 100 g civarında IgG alması gerektiği bildirilmektedir (Godden, 2008). Yenidoğan kuzunun doğumdan sonra en kısa zaman içinde canlı ağırlığının %8-10'u kadar kolostrum alması gerektiği çeşitli çalışmalarda açıkça vurgulanmıştır (Morrical, Hartwig ve Youngs, 1995; Zhu vd., 2021). Majorera ırkı 180 oğlak üzerinde yapılan çalışmada; oğlaklar üç gruba ayrılmış ve 3368 mg IgG/kg, 1684 mg IgG/kg, 842mg IgG/kg olmak üzere üç farklı miktarda kolostrum verilmiş ve 3368 mg/kg IgG tüketen grubun diğerlerine oranla daha yüksek serum IgG düzeyine sahip olduğu belirtilmiştir. Ancak neonatın aldığı IgG oranında serum IgG oranının artmadığı ve bu durumun sebebinin ise bağırsaklardan IgG emiliminin fizyolojik bir sınırının olduğu ve dolayısıyla belli bir miktardan sonra IgG emiliminin azaldığı üzerinde durulmaktadır (Moretti, Kindlein, Pauletti ve MacHado-Neto, 2010). Sonuç olarak kuzu tarafından alınan kolostrum miktarı çok önemli olmakla birlikte, kolostrumun içerdiği IgG düzeyi büyük öneme sahiptir. Dolayısıyla alınan kolostrumun miktarıyla birlikte, içerdiği IgG düzeyi daha önemli bir faktördür (Alves vd., 2015).

1.4.1.4. Kolostrum Verilme yöntemi

Neonatın kolostrumu alabilmesi için; doğal emme, biberonla besleme ve özafagal sonda ile besleme gibi çeşitli yollar mevcuttur. Buzağılarda, bu yöntemlerin avantaj ve dezavantajları çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (Besser, Gay ve Pritchett, 1991; Godden, 2008; Desjardins-Morrisette vd., 2018). Bu yöntemler arasında doğal

emme ve biberonla besleme durumunda emme refleksi olduğundan, Sulcus özafagikus yoluyla kolostrum alındıktan sonra ön midelere uğramaksızın, hızlı bir şekilde abomasumu geçerek, bağırsaklara ulaşır ve absorbe edilir. Buna karşılık özafagal sonda ile beslemede emme refleksi olmadığından, sulkus oluşmaz. Bu yüzden kolostrum alındıktan sonra ilk olarak ön midelere dolup daha sonrasında abomazuma geçtiği için belli oranda zaman kaybı meydana gelir. Ancak buzağılarda yapılan bir çalışmada, biberon ve özafagal sonda kullanılarak buzağılara 3'er litre kolostrum verilmiş ve kolostrum alımından 24 saat sonraki serum IgG düzeyi arasında herhangi bir fark görülmemiştir (Desjardins-Morrisette vd., 2018). Biberonla kolostrum verilmesi en pratik yöntem olduğu ve bu yüzden özellikle buzağılarda yaygın olarak kullanıldığı bildirilirken (Chigerwe vd., 2009), özafagal sondanın daha çok emme refleksi olmayan, ayağa kalkmakta ve memeyi bulmakta geciken kuzularda kullanılmasının daha yararlı olduğu belirtilmektedir (Shiels vd., 2022). Doğal emme yoluyla anneden kolostrum alınması, insan gücüne ihtiyaç duyulmayan, neonatın doğduktan sonra istediği zamanda istediği kadar kolostrumu almasıdır. Türkiye'de koyun çiftliklerinde çoğunlukla bu yöntem kullanılmakta, kuzu doğduktan sonra kendi haline bırakılmaktadır (Gökçe ve Erdoğan, 2009). Kolostrum alımının neonatın kendi isteğine bırakılması, alınan kolostrum miktarının ve alınma zamanının tam olarak bilinmemesinden ve böylece PTY durumunun değerlendirilememesinden dolayı sakıncalı görülmektedir. Ayrıca kuzunun zayıf olması, güç doğum sonucu hasarlı doğması, geç ayaklanması, memeyi bulmakta zorlanması gibi kuzuya ait durumlar ve/veya zayıf annelik içgüdü, annede hastalık olması, memede hasar olması, memenin çok büyük veya meme kanalının çok dar olması gibi anneye ait durumlar sebebiyle kolostrum alımının gecikmesi, PTY açısından ciddi risk teşkil eder (Godden, 2008; Gökçe ve Erdoğan, 2013c).

1.4.2. Kuzularda Pasif Transfer Yetmezliği

Anneden yavruya kolostrum yoluyla geçmesi gereken çeşitli bağışıklık materyallerinin farklı sebeplerden kaynaklı olarak yeterince veya hiç geçmemesine Pasif transfer yetmezliği (PTY) denir (Britti vd., 2005).

PTY; kuzu, buzağı ve oğlaklarda yaygın bir şekilde görülerek, ilerleyen süreçte çeşitli hastalıklara karşı predispozisyon oluşturması ve sonrasında değişen

derecelerde morbidite ve mortaliteyle seyretmesi sonucu çiftlik hayvancılığında büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır (O'Brien ve Sherman, 1993; Weaver vd., 2000; Yalçın ve Temizel, 2010; Alves vd., 2015; Kara ve Ceylan, 2021).

İyi kalitede ve yeterli miktarda kolostrumun doğumdan sonraki en kısa sürede alınması yenidoğanın pasif immun transferinin sağlanması için hayati öneme sahiptir (Vatankhah, 2013). Bu durumla ilgili olarak buzağılarda 3Q kuralı ortaya atılmıştır. Buradaki 3Q İngilizce *Quantity*, *Quality* ve *Quickly* kelimelerinin baş harfleridir ve Türkçe anlam olarak iyi kalitede, yeteri kadar kolostrumun en hızlı şekilde verilmesi olarak nitelendirilebilir. Kuzularda yeterli pasif transferin sağlandığının söylenebilmesi için 24-48 saatlik yaştaki kuzunun serum IgG konsantrasyonunun en az 15 mg/ml olması gerektiği veya total protein düzeyinin en az 45 mg/ml olması gerektiği bildirilmektedir (Carvalho, Paula, Peixoto ve Oliveira, 2009; Alves vd., 2015). Ayrıca bazı çalışmalarda total protein düzeyinin 50 mg/ml'nin altında olması PTY olarak kabul edilmektedir (Ahmad vd., 2000). Buna karşılık bazı çalışmalarda buzağılarda kabul edilen, 10 mg/ml serum IgG düzeyinin (Bielmann vd., 2010; Kara ve Ceylan, 2021) alt sınır olarak kabul edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Turquino vd., 2011). Sonuç olarak, kuzularda PTY tanısı için bu değerlerin altında serum IgG konsantrasyonunun olması pasif immun transferin başarısız olduğu anlamına gelir (Alves vd., 2015). Pasif transfer yetmezliği bir hastalık değil, yenidoğan için doğumdan sonra özellikle kendi bağışıklık sisteminin etkin bir şekilde çalışmadığı neonatal dönemde, enfeksiyöz hastalıklara karşı yüksek duyarlılık, düşük hayatta kalma şansı, açlık ve hipotermi kaynaklı ölüme yatkınlık demektir (Dwyer ve Morgan, 2006; Turquino vd., 2011). Bu yüzden pasif transfer yetmezliği koyun işletmeciliğinde yakından takip edilip, varlığında mutlaka altta yatan nedenleri araştırılması gereken en önemli problemlerden biridir. Texel melezi ırkı 290 kuzu üzerinde yapılan çalışmada PTY'li kuzularda özellikle yaşamlarının ilk haftası olmak üzere neonatal süreçte, PTY bulunmayan kuzulara oranla ölüm oranının 3.5 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Turquino vd., 2011). Gilbert vd., (1988) tarafından 1.576 kuzu üzerinde yapılan çalışmada, serum IgG düzeyi 10 mg/ml'nin altında olan kuzularda neonatal ölüm oranının, diğer kuzulara oranla 3-4 kat daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Pasif transfer yetmezliği ile neonatal kuzu ölümleri arasında pozitif yönlü sıkı bir ilişki söz konusudur. Bu bağlamda 1 haftalık yaştaki hasta olan ve/veya ölen kuzuların serum IgG düzeyinin sağlıklı kuzulara oranla önemli ölçüde düşük olduğu belirtilmektedir. Ayrıca neonatal dönemin ilk haftasında ölen kuzuların serum IgG düzeyinin, hasta olup iyileşenlerinkine oranla daha düşük olduğu ortaya konmuştur (Gökçe vd., 2014).

Aynı zamanda PTY ilişkili neonatal mortalite ile serum total protein arasında ciddi bir ilişki söz konusudur. Pak-Karakul ırkı 85 kuzu üzerinde yapılan çalışmada neonatal süreç boyunca hayatta kalan kuzuların total protein oranı ölenlerinkine oranla önemli oranda yüksek bulunmuştur (Ahmad vd., 2000).

Oğlaklarda serum IgG konsantrasyonunun 12mg/ml'nin altında olması pasif transfer yetmezliği olarak tanımlanmaktadır (O'Brien ve Sherman, 1993; Yalçın vd., 2010). Buzağılarda ise doğumdan sonra 24. saat ile 48. saat arasındaki serum IgG düzeyinin 10 mg/ml'nin altında olması pasif transfer yetmezliği olarak tanımlanmakla birlikte (Godden, 2008; Puppel vd., 2019) , 25mg/ml'nin üzeri mükemmel, 18-24.9 mg/ml arası iyi, 10-17.9 mg/ml arası orta ve 10 mg/ml altı kötü olarak alt sınıflandırmalar yapılmışken (Lombard vd., 2020) kuzularda hala pasif transfer yetmezliği için tam bir alt sınır belirlenebilmiş değildir (Agenbag vd., 2021).

Dünyanın farklı bölgelerinde farklı ırklar üzerinde yapılan çalışmalarda kuzularda PTY oranının %12.3 ile %24.4 arasında değiştii bildirilmektedir(Gilbert vd., 1988; Carvalho vd., 2009; Flaiban vd., 2009; Turquino vd., 2011). Bu oranın buzağılarda %11-41 arasında değiştii bildirilmiştir (Quigley vd., 2010; Kara ve Ceylan, 2021).

1.4.2.1. Kuzularda Pasif Transfer Yetmezliğinin Belirlenmesi

Kuzularda pasif transfer yetmezliğinin belirlenmesinde doğumdan ilk 24-48 saat aralığındaki kan serum IgG düzeyleri ölçülmektedir. Bu amaçla çeşitli direkt ve indirekt yöntemler kullanılmaktadır (Maden vd., 2003).

1.4.2.2. PTY'nin Belirlenmesinde Kullanılan Direkt Yöntemler

RID; çeşitli türlerde serum IgG seviyesini ölçmek için uzun yıllardır kullanılan direkt yöntemlerden biridir ve serum IgG düzeyini belirleyerek pasif bağışıklık

transferinin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilir (Argüello, Castro, Zamorano, Castroalonso ve Capote, 2004; Biemann vd., 2010). Çeşitli yöntemlerin PTY'ni belirlemedeki etkinliği veya farklı koşulların PTY'ye etkisi, RID sonuçları temel alınarak değerlendirilir. Dolayısıyla RID, PTY'nin teşhisinin konması için diğer yöntemlerin teyit edilmesi amacıyla kullanılabilir (Maden vd., 2003; Loste vd., 2008). Bununla birlikte, tatbiki esnasında deneyimli personele ihtiyaç duyulması, yüksek sayıda örnekle çalışıldığında çok uğraştırıcı olması ve işlem sürecinin uzun olması (18-72 saat) testin en önemli dezavantajlarıdır.

Enzyme Linked İmmunosorbent Assay (ELISA); buzağılarda olduğu gibi (Kara ve Ceylan, 2021), kuzularda da pasif transfer yetmezliğini, altın standart olarak kabul edilen IgG konsantrasyonunu direkt olarak ölçerek belirleyen en önemli yöntemlerden biridir (Gökçe vd., 2014; Hernández-Castellano vd., 2015). RID'e göre daha kısa sürmesi (yaklaşık 2 saat) teste önemli bir avantaj sağlarken, belli seviyede laboratuvar ekipmanları gerektirmesi, tekli vakalar üzerinden çalışmaya uygun olmaması ve pahalı olması dezavantaj oluşturmakta ve saha şartlarında kullanımını kısıtlamaktadır (Gökçe vd., 2021). Yine de, RID'e oranla ELISA'nın kullanımının daha ön planda olması gerektiği, RID'in teyit amaçlı kullanılmasının daha uygun olduğu vurgulanmaktadır (Jaekal vd., 2008)

1.4.2.3. PTY'nin belirlenmesinde kullanılan İndirekt yöntemler

Refraktometreler serum total protein düzeyinin belirlenmesi ile IgG düzeyinin tahmin edilmesi esasına dayalı yöntemlerdir. Refraktometrelerin manuel ve dijital olmak üzere seçenekleri mevcut olup, PTY tayininde, ekonomik ve kolay taşınabilir olması ve hızlı sonuç vermesi, ekipman ve yetişmiş eleman ihtiyacının olmaması gibi pratikliklerinden dolayı çiftlik şartlarında kullanıma uygundur. Serum total protein düzeyinin bazı araştırmacılara göre (Ahmad vd., 2000) 50 mg/ml'nin, bazı araştırmacılara göre (Alves vd., 2015) 45 mg/ml'nin altında olması kuzularda PTY olarak kabul edilmektedir.

Çinko Sülfat Bulanıklık Testi (ZSTT); belirli bir derişimde gamaglobülinlerin çöktürülmesi ve bu yolla IgG konsantrasyonunun tahmin edilmesi esasına dayalı bir yöntemdir (Yalçın vd., 2010). Serumdaki gamaglobülin konsantrasyonuna bağlı olarak bulanıklık meydana gelir ve bu bulanıklık spektrofotometrik olarak

derecelendirilir. Bazı çalışmalarda (Ahmad vd., 2000) 10 ZST ünite ve altı, bazı çalışmalarda (Demis vd., 2020) ise 12 ZST ünite ve altı değer başarısız bağışıklık transferi için sınır olarak kabul edilmiştir. Bu testin çeşitli çalışmalarda PTY'nin teşhis edilmesinde güvenle kullanılabilceği bildirilmekle birlikte (Demis vd., 2020) buzağılarda yapılan çalışmalarda testin sensitivitesinin %69, spesifitenin %52 olduğu bildirilmiş ve günümüzde yaygın olarak kullanılmadığı vurgulanmıştır (Gökçe ve Erdoğan, 2013c).

Sodyum Sülfat Bulanıklık Testi (SSTT), Igler gibi yüksek ağırlıklı moleküllerin çökelp, bulanıklık yaratması ve böylece IgG düzeyinin tahmin edilmesi esasına dayalı, yarı kantitatif bir yöntemdir. %14, %16 ve %18'lik oranlarda sodyum sülfat solüsyonu distile su kullanılarak hazırlandıktan sonra solüsyona serum örnekleri eklenerek oda sıcaklığında inkübe edilir (Constantin ve Sipos, 2021). Her üç derişimde de bulanıklık olması pasif transferin başarılı olduğunu ve serum IgG seviyesinin 15 mg/ml'den yüksek olduğunu gösterirken, sadece %18'lik solüsyonda bulanıklık olması pasif transferin başarısız olduğunu ve serum IgG düzeyinin 5 mg/ml'den düşük olduğunu ifade eder. Ancak testin sensitivitesinin düşük olduğu bildirilmektedir (Gökçe ve Erdoğan, 2013c)

Gluteraldehit koagulasyon testi (GKT); pasif transfer yetmezliğinin değerlendirilmesinde yarı kantitatif olarak IgG düzeyinin tahmin edilmesinde kullanılan, saha şartlarında uygulanabilir hızlı ve basit bir yöntemdir. Proteinler üzerindeki yüksüz amino grupları, aldehit gruplarıyla çapraz bağlar oluşturarak gama globulinlerin jelleşmesine atfedilebilecek görünür bir pıhtı oluşturur. Yalçın vd., (2010) tarafından oğlaklar üzerinde yapılan çalışmada, GKT'nin GGT enzim aktivitesinin bir indikatörü olduğu ve dolayısıyla pasif bağışıklık transferinin belirlenmesinde, daha pratik, daha kullanışlı ve daha ucuz bir yöntem olarak kullanılabilceği vurgulanmıştır. Bu amaçla %10'luk gluteraldehid solüsyonu ile muamele edilen serumun 10-15 dakika içerisinde koagule olmasının başarılı bir pasif bağışıklık transferinin sağlandığının göstergesi olduğu bildirilirken (Kavukçu, 2018), 10 mg/ml'nin altında IgG konsantrasyonuna sahip serumların %10'luk gluteraldehid solüsyonunda 60 dakikalık inkübasyondan sonra hala pıhtılaşmadığı bildirilmiştir (Yalçın vd., 2010). 2-10 günlük yaştaki buzağılar üzerinde yapılan bir çalışmada 24-58 mg/ml IgG konsantrasyonuna sahip serumların %10'luk

glutaraldehid solüsyonunda 1-5 dakika içerisinde pıhtılaştığı bildirilmektedir (Sen, Başoğlu, Birdane ve Güzelbekteş, 2000).

Serum gama glutamil transferaz (GGT) aktivitesi: GGT enzimi meme bezi hücrelerinde üretilip kolostruma geçerek orada yüksek oranda yoğunlaşan bir enzimdir. Yetişkin koyunlardakine oranla kolostrum almış yenidoğanlarda GGT enzim aktivitesinin 140 kat daha yüksek olduğu ve ayrıca kolostral GGT aktivitesinin koyun serumundakine oranla 470 kat daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Maden vd., 2003). GGT enzim aktivitesinin 24 saatlik yaştaki kuzularda doğumdan sonra kolostrum almadan önceki kuzulara oranla 8.5 kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Yalçın vd., 2010) GGT enzim aktivitesinin IgG konsantrasyonu ile yakından ilişkili olduğu ve dolayısıyla pasif bağışıklık transferinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (Maden vd., 2003; Britti vd., 2005; Gökçe vd., 2021). GGT enzim aktivitesi ile birlikte ALT, ALP, AST ve LDH enzim aktivitelerinin pasif transfer yetmezliğini belirlemedeki gücünün araştırıldığı bir çalışmada, bu enzimlerden sadece GGT'nin kullanılabileceği, diğerlerinin PTY'ni saptamada kullanılamayacağı bildirilmiştir (Britti vd., 2005). Başarılı bir pasif bağışıklık transferinden bahsedilebilmesi için 1 günlük yaştaki oğlak ve kuzulardaki serum GGT seviyesinin 500 U/L ve üzeri olması gerektiği vurgulanmıştır (Yalçın vd., 2010; Gökçe vd., 2021). GGT enzim aktivitesinin IgG'yi tahin etmedeki sensitivitesi %96 dolaylarında iken spesifitesi %100 olarak bildirilmektedir (Maden vd., 2003). Ancak GGT enzim aktivitesinin ölçümü için, spektrofotometrik prensip ile çalışan bir cihaz veya başka laboratuvar ekipmanları gerektirmesi dezavantaj olarak görülmekte ve saha şartlarında kullanılabilirliği tartışılmaktadır (Yalçın vd., 2010)

Laktoferrin serum transferrinlerinden bir glikoproteindir. Kolostrum alımından sonra kuzularda serum laktoferrin düzeyinin kolostrum alımından önceki düzeye oranla önemli ölçüde arttığı ve bu artışın IgG düzeyiyle önemli ölçüde ilişkili olduğu ve dolayısıyla kuzularda laktoferrin ölçümünün pasif bağışıklık transferinin belirlenmesinde kullanılabileceği bildirilmiştir (Gökçe vd., 2014). Laktoferrin ticari olarak hazır bulunan ELISA kitleri vasıtasıyla ölçülebilmektedir. Ayrıca, PTY'ni belirleme açısından serum LF düzeyinin 800 ng/ml olarak kabul edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Zira bu sınırın altında serum LF değerine sahip kuzularda

hastalığa yakalanma oranının neonatal dönemde 3.2 kat neonatal dönem sonrası dönemde ise 1.7 kat arttığı ortaya konmuştur. Buna karşılık bahsedilen sınırlar altında serum LF düzeyine sahip kuzularda neonatal dönem sonrası ölüm oranının 2.6 kat daha yüksek olduğu ancak neonatal dönemde ise 800 ng/ml'nin altında değere sahip kuzuların ölüm oranının çok az oranda daha düşük olduğu ortaya konulmuştur (Gökçe vd., 2014).

Bu çalışmanın amacı, geleneksel olarak anneden doğal emme yoluyla kolostrum alan kuzular ile arzu edilen miktarda ve en kısa sürede biberonla kolostrum verilen kuzular arasındaki pasif transfer düzeylerini, neonatal ve postneonatal dönem morbidite ve mortalite oranlarını, kesim aşamasındaki CA kazanımlarını karşılaştırmaktır. Biz doğal emme yoluyla kolostrum alan kuzularda pasif bağışıklık transferinin tam olarak gerçekleşmediği hipotezini ileri sürmekteyiz. Bu çalışma ile bahsi geçen durum aydınlatılmakla birlikte, elde edilen sonuçlar neticesinde koyunculuk işletmelerine kolostrumun verilme yöntemi açısından geleneksel yöntemle alternatif bir yöntem sunulacak ve PTY'nin predispozisyonu ile meydana gelen yüksek neonatal morbidite ve mortalitenin en azından kabul edilebilir seviyelere çekilmesi yolunda ilerleme sağlanmış olacak ve böylece koyunculuk işletmelerindeki ekonomik kayıplar en aza indirilmeye çalışılacaktır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Kırıkkale Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun, 20.03.2021 tarihli 2021/03 sayılı ve 16 numaralı kararı ile izin alınarak yapılmıştır.

2.1. Hayvan Materyali

Çalışmanın hayvan materyalini, Denizli iline bağlı Serinhisar ilçesinden, Halk Elinde Islah Projesi kapsamında geliştirilen toplam 215 başlık Karya ırkı koyun sürüsündeki 2021 yılı Ağustos ve Eylül ayında doğum yapan çeşitli yaşlardaki 90 gebe koyun içerisinde 43 koyun ve bu koyunlardan doğan 61 kuzu oluşturdu. Çalışmaya dahil edilen tüm koyunlar aynı sürü içerisinde yer aldı, aynı dönemde doğum yaptı ve dolayısıyla aynı çevre şartlarına maruz kaldı. Koyunlar gebeliğin ilk üçte ikilik döneminde aynı merada otlatılıp, gebeliğin son döneminde aynı rasyon maddeleri ve rasyon programı ile NRC'ye göre %100 oranında ihtiyaçları karşılanarak beslendi. Bu bağlamda koyunlara kesif yem olarak arpa (her bir koyun için 1.5 kg/gün), kaba yem olarak kurutulmuş yeşil yulaf samanı (her bir koyun için 0.7 kg/gün) ve arpa samanı (*ad libitum*) verildi.

2.2. Çiftlik İşleyişi

Koyunlar, işletmenin normal akışı içerisinde, gebeliklerinin son trimesterine kadar olan süreci geceleri otlatılıp, gündüzleri ise ahıra getirilmesi şeklinde meradan yararlanılarak ek besinsel takviye yapılmaksızın geçirdiler. Gebeliğin son trimesterinde (doğuma 50 gün kala) meraya çıkarılmadan entansif beslemeye alındılar. Doğumlar, üreticinin 24 saatlik gözetimi altında, işletmenin olanaklarının yetersizliği sebebiyle sürü içerisinde (koyunlar bireysel bölmelere alınmaksızın) gerçekleşti. Doğumdan sonra, kuzular yaklaşık 3 hafta boyunca anneleriyle birlikte tutuldu. Daha sonra kuzular, onlara özel bölmelere alınarak, 2 aylık yaşa kadar, günde üç defa (sabah-öğleden sonra-gece), yaklaşık 1 saat süre boyunca annelerine emmelerine izin verildi. 2 aylık yaş ile satılma evresine kadarki sürede kuzular, günde iki defa (sabah akşam olmak üzere) anneleriyle buluşturulup, tekrar kendi

bölmelerine alındı. Çiftliğin rutin işleyişi içerisinde hiçbir kuzu satılma evresine kadar süttten kesilmedi.

Koyunlar, işletmedeki yıllık rutin aşılama kapsamında doğuma yaklaşık 60 gün kala ve 35 gün kala olmak üzere iki defa enterotoksemi aşısı (Coglavax, CEVA, Fransa) ve doğuma yaklaşık 45 gün kala neonatal ishale karşı septisemi aşısı (ticari isim, marka) ile aşılandı. Aynı zamanda bölgede beyaz kas hastalığının yaygın olarak görülmesi sebebiyle yine işletmenin gebelik dönemi rutin işlemleri kapsamında, doğuma yaklaşık 35 gün kala *enjektale* olarak A, D, E, K vitamini (Ademin, CEVA, Fransa) ve selenyum (Yeldif, CEVA, Fransa) takviyesi yapıldı. Ayrıca sürüye yılda iki defa (Mart-Nisan ayları ile Ekim-Kasım ayları) olmak üzere, iç ve dış parazitlere yönelik ilaç (sırasıyla; Okzan, CEVA, Fransa; Vilmectin, Vilsan, Türkiye) uygulamaları yapılmaktadır.

2.3. Deney Gruplarının Oluşturulması

43 koyundan doğan 61 kuzu (n=61) Doğal Emen Kuzular (DK) (n=30) ve Biberonla Beslenen Kuzular (BK) (n=30) olmak üzere rasgele iki gruba ayrıldı. Bu gruplardan DK grubundaki kuzular (n=30) doğumu takiben annelerinden kolostrum örnekleri alındıktan sonra kendileri ayaklanıp, memeyi bularak kendi istekleri ölçüsünde kolostrum almışlar veya ayaklanmakta geciken ya da memeyi bulmakta zorlanan kuzular üretici tarafından ayaklanması ve memeyi bulması yardım edilerek kolostrum almışlardır. DK grubundaki kuzuların (n=30) kolostrum alımı çiftlikte her kuzulama sezonundaki süreçten farksızdır. Diğer taraftan, BK grubundaki kuzulara (n=31), doğumu takiben, annelerine elle sağım yapılarak elde edilen kolostrumun bir kısmı numune olarak ayrıldıktan sonra, kalan kolostrum dezenfeksiyon kurallarına uyarak, kuzunun canlı ağırlığının yaklaşık %8'ini teşkil edecek şekilde biberonla verilmiştir. Aynı zamanda kuzuların annelerinin memesine erişimini engellemek amacıyla, bezden yapılmış kese koyunların memesine geçirilmiş ve 24 saat boyunca bu şekilde tutulmuştur. Bu gruptaki kuzular ilk kolostrum alımını takiben biberonla 4-6 saatte bir kolostrum veya geçiş sütüyle ad libitum bir şekilde beslenmiştir. Her iki gruptaki kuzular kendi annelerinin kolostrumu dışında kolostrum almamışlardır. Ayrıca her iki grupta yer alan kuzular ilk kolostrumu almadan önce tartılarak kiloları kayda geçirilmiştir.

Daha sonra kuzular satılma aşamasına gelene kadar gözlem altında tutulmuş, hasta olan kuzuların klinik muayenesi veya ölen kuzuların postmorte muayenesi yapılarak hastalık veya ölüm sebebi tespit edilmeye çalışılıp not edilmiştir. Rutin çiftlik uygulamaları içinde satım aşamasına gelmiş 120 günlük kuzuların bireysel olarak kilolarının tartılması söz konusudur. Çalışmada bazı parametreleri kuzuların satım aşamasındaki canlı ağırlığı ile karşılaştırmak amacıyla bu veriler de elde edilmiştir.



Şekil 2.1. BK grubu kuzulardan birine biberonla kolostrum verilmesi



Şekil 2.2. DK Grubu koyunlardan biri ve kuzuları

2.4. Numunelerin Toplanması, Nakli ve Saklanması

2.4.1. Kolostrum Örneklerinin Elde Edilmesi

Çalışmaya dahil edilen her koyundan, doğumun gerçekleşmesinin akabinde 15-30 dakika içerisinde her iki memeden eşit miktarda olmak üzere toplamda 50 ml kolostrum elle sağılarak steril idrar kaplarına alındı. Kapların üzerine doğan kuzulara verilen numaralar yazılmış ve daha sonra en kısa sürede, analiz için nakilleri sağlanana kadar, -20 °C de dondurularak saklandı.

2.4.2. Serumların Elde Edilmesi

Doğumdan 36-48 saat sonra her iki gruptaki kuzuların Juguler Venalarından usulüne uygun bir şekilde, steril enjektör vasıtasıyla, 5 ml kan EDTA'sız, jelli, 5 ml'lik sarı kapaklı tüplere alınıp, oda sıcaklığında 30 dakika boyunca pıhtılaşması için bekletildikten sonra, 3000 devirde 5 dk boyunca santrifüj edilerek çıkarılan serumlar, daha öncesinde kuzu numarası üzerine yazılmış olan ependorf tüplerine koyulup, analiz için nakli sağlanana kadar -20 °C de muhafaza edildi.



Şekil 2.3. Alınan kan örneklerinden serumların çıkarılması

Doğum sezonu süresince yaklaşık 10 gün içerisinde numuneler tamamlanıp bütün numuneler -20°C de muhafaza edildi. Sonrasında numuneler saklandığı derin dondurucudan çıkarılıp bütün numuneler buz aküleri ile sarıldıktan ve strafor içerisine koyulduktan sonra soğuk zincirde, hızlı bir şekilde Kırıkkale Üniversitesi

Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı'na, analiz edilmesi amacıyla, getirildi.



Şekil 2.4. Kolostrumların derin dondurucuda saklanması.

2.5. Laboratuvar Analizleri

Dondurulmuş serum ve kolostrum örnekleri oda sıcaklığında çözdürüldü. Serum ve kolostrum IgG yoğunlukları bir ticari RID test kiti (Triple J Farms, Bellingham, ABD) kullanılarak belirlendi. Test kitleri kullanılmadan yaklaşık 30 dk öncesine kadar +4 derecede saklandı. Test kiti IgG yoğunluğu bilinen 3 adet referans serum içerir. Her bir kitte 24 kuyucuk bulunur (3 kontrol ve 21 numune). Test prosedürü üretici firmanın belirttiği şekilde gerçekleştirildi. Kolostrum örnekleri 10:1 oranında seyreltilerek analiz edildi. Referans serumlar ve numuneler 5 mikrolitre hacimli otomatik pipetlerle RID testinin kuyucuklarına aktarılmış, kitler kilitli ambalajları içine yerleştirilmiş ve oda sıcaklığında inkübasyona bırakılmıştır. RID testinde oluşan presipitasyon halkaları 24 saat inkübasyondan sonra 0.1 mm hassasiyetli 10 x büyütmeli bir büyüteç (Peak scala lupe) kullanılarak ölçüldü. Serum ve kolostrum numunelerinin IgG yoğunlukları test kiti ile sağlanan referans tablo kullanılarak belirlendi. Presipitasyon halka çapı, referans tablodaki değerlerin

dışında olan serum numuneleri steril NaCl ile 1:1 oranında seyreltildikten sonra yeniden analiz edildi.



Şekil 2.5. Koyun spesifik RID test kiti.

2.6. İstatistiksel Analizler

Yapılan araştırmada her iki grup için elde edilen değerlerin analizlerinde aritmetik ortalama, standart sapma ve minimal maksimal değerler (Xmin-Xmax) hesaplanarak, değerlerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov yöntemi ile belirlendi. Elde edilen değerlerin normal dağılım göstermesi üzerine parametrik testler uygulandı. Bu amaçla iki grup arasındaki farkın belirlenmesi için Bağımsız-Örnek T Testi uygulandı. Elde edilen değerler geometrik ortalamaları ile %95 güven aralığı sınırları ile değerlendirildi. Tüm analizlerde olasılık (p değeri) <0,05 anlamlı kabul edildi.

3. BULGULAR

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi, iki besleme grubu karşılaştırıldığında, biberonla kolostrum verilen grubun (BK Grubu) serum IgG düzeyi (3155.41 ± 1245.25 mg/dl) anneden emerek kolostrum alan kuzuların (DK Grubu) serum IgG düzeyine göre (2097.02 ± 1213.07 mg/dl) daha yüksek olarak saptandı. İstatistiksel olarak Independent – Samples T testi (Bağımsız örnek t testi) ile iki grubun karşılaştırılmasında da aradaki fark çok önemliydi ($p < 0.001$). DK grubu annelerin ortalama kolostral IgG düzeyi ($8366,89 \pm 3047,84$ mg/dl) BK grubu annelerinkine (7045.29 ± 3690.37 mg/dl) oranla daha yüksek olmasına rağmen bu durum istatistiki olarak önemli değildi ($p = 0,084$). Ortalama anne yaşı bakımından, iki grup arasında küçük bir farklılık görülse de (DK Grubu 4.40 ± 1.79 ; BK Grubu $4,04 \pm 1,24$ yıl), bu durum istatistiki olarak önemsizdi ($p = 0.082$). Yine anne ortalama Vücut Kondüsyon Skoru (VKS) açısından ufak farklılıklar olsa da (DK Grubu 3.25 ± 0.70 ; BK Grubu 3.35 ± 0.65), bu farklılık istatistiksel öneme sahip değildi ($p = 0.38$). DK grubu kuzuların 120. gün ortalama canlı ağırlıkları (CA) (36.47 ± 10.46 kg), BK grubu kuzuların ortalama CA’larına oranla daha düşük bulunurken, bu durum istatistiki olarak önemsizdi ($p = 0.1$).

Anne kolostrum Ig düzeyi ile kuzu serum Ig düzeyleri arasında önemli bir korelasyon saptanmadı ($r = 0.018$).

Çizelge 3.1. Biberonla kolostrum verilen ve Doğal emme ile kolostrum alan kuzularda serum IgG düzeylerinin saptanması. Bu değerlere anne kolostrum IgG düzeyinin, annenin yaşının, annenin VKS'nun ve kuzu doğum ağırlığının etkisi, ve Ig düzeylerinin besi performansına etkisi.

Parametre	Gruplar	n	Ortalama ± SD	Min-Max	t	p
Kuzu RID Değeri	DK	30	2097.02±1213.07	192.71 – 4857.05	3.36	0.001
	BK	31	3155.41±1245.25	273.97 – 5160.40		
Anne RID Değeri	DK	20	8366,89±3047,84	2739.66 – 12851,16	-1.268	0.084
	BK	23	7045.29±3690.37	1534,41– 15306.81		
Anne Yaşı / Yıl	DK	20	4.40±1.79	2.00 – 9.00	-1.76	0.082
	BK	23	4,04±1.24	2.00 – 7.00		
Anne VKS	DK	20	3.25±0.70	2.50 – 4.55	0.87	0.38
	BK	23	3.35±0.65	2.00 – 4.50		
Kuzu Doğum Ağırlığı / kg	DK	30	3.70±0.75	2.30 – 5.30	1.79	0.077
	BK	31	4.12±1.01	2.30 – 6.50		
Kuzu Besi Ağırlığı /kg	DK	23	36.47±10.46	18.00 – 65.00	1.63	0.1
	BK	27	40.70 ±7.84	27.05 – 58.45		

Önemlilik derecesi olarak $P < 0.05$ baz alınmıştır.

Her iki gruptaki kuzuların hastalanma ve ölüm oranlarıyla birlikte; sağlıklı, hasta olan ve ölen kuzuların ortalama Serum IgG düzeyleri, Pasif Transfer Yetmezliği (PTY) sayısı, PTY oranı ve 120. gün ortalama canlı ağırlıkları Çizelge 3.4'te verildi. DK grubu kuzularda 16 kuzu (%53,3) herhangi bir hastalığa yakalanmazken, toplam 14 kuzuda (%46,7) klinik olarak hastalık tespit edilmiş ve hasta olan kuzulardan 7 tanesi (%23,3) farklı yaşlarda ölmüştür (Çizelge 3.2). Bu gruptaki sağlıklı, hastalanıp iyileşen ve ölen kuzularda sırasıyla ortalama serum IgG düzeyi 2404,41 mg/dl, 1617,67 mg/dl 2013,22 mg/dl; PTY'li kuzu sayısı 3, 3, 3; PTY oranı %18,75, %42,86, %42,86 olarak hesaplandı. Aynı grupta sağlıklı olanların 120. gün ortalama CA'ları 39,95 kg iken, hastalananlarda 24,46 kg olarak ölçüldü. Diğer taraftan, BK grubu kuzularda 24 kuzu (%77,4) herhangi bir hastalığa yakalanmazken, toplam 7 kuzu (%22,6) hastalığa yakalanmış ve bu kuzulardan 4'ü (%12,9) çeşitli yaşlarda ölmüştür (Çizelge 3.39). Bu gruptaki sağlıklı, hastalanıp iyileşen ve ölen kuzularda sırasıyla ortalama serum IgG düzeyi 3357,94 mg/dl, 2542,44 mg/dl, 2097,75 mg/dl; PTY sayısı 1, 1, 0; PTY oranı %4,16, %33,3, %0 olarak hesaplandı. Aynı grupta sağlıklı kuzuların 120. gün ortalama CA'ları 41,96 kg iken, hastalanan kuzuların 29,01 kg olarak ölçüldü.

Çizelge 3.2. Kuzuların morbidite, mortalite PTY tablosu

Kolostrum Verilme Şekli	Kuzu Akıbeti	Kuzu Sayısı	% Oranı	Ortalama IgG Düzeyi (mg/dl)	120. gün Ortalama CA	PTY miktarı	PTY oranı (%)
Doğal Emme (DK Grubu)	Sağlıklı	16	%53,3	2404,41	39,95	3	18,75
	Hastalıklı (iyileşen)	7	% 23,3	1617,67	24,46	3	42,86
	Hastalıklı (ölen)	7	% 23,3	2013,22	-	3	42,86
Biberonla Besleme (BK Grubu)	Sağlıklı	24	%77,4	3357,94	41,96	1	4,16
	Hastalıklı (iyileşen)	3	%9,7	2542,44	29,01	1	33,3
	Hastalıklı (ölen)	4	%12,9	2097,75	-	0	0

DK Grubu kuzularda PTY oranı %30 iken, biberonla beslenen grupta PTY oranı %6,45 olarak saptandı. Her iki grupta bulunan kuzulardaki toplam PTY oranı ise %18,03 olarak ölçüldü. DK grubu 30 kuzudan 9 tanesinde PTY saptandı. PTY'li kuzulardan 6 tanesi hastalığa yakalanıp (5 pnömoni, 1 travma), 3'ü (2 pnömoni, 1 travma) öldü. Diğer taraftan, BK Grubu 31 kuzudan sadece 2 tanesinde PTY saptandı. Bu iki kuzudan biri hiçbir hastalığa yakalanmazken, diğeri pnömoniyeye yakalandı ve daha sonrasında iyileşti. Her iki gruptaki PTY'li kuzulardan hastalığa yakalanan ve/veya ölen kuzuların tamamı neonatal dönem içerisindeydi. Aynı resme farklı bir açıdan bakılırsa, DK Grubunda hastalanan 14 kuzudan 6 tanesinde PTY mevcut olup, bunların içerisinde ölen 7 kuzudan 3'ü PTY'ne sahipti. DK Grubu kuzulara bireysel olarak bakıldığında; 6, 7, 19, 26, 27 numaralı kuzularda yeterli IgG olmasına rağmen ölümlerin olduğu, 9, 16, 22, 29 numaralı kuzularda ise, yeterli IgG olmamasına rağmen hastalığa yakalanmadığı ya da yakalansalar dahi hastalığı atlattıkları görüldü. BK Grubunda ise hastalanan 7 kuzudan sadece 1'inde PTY varlığı söz konusu olup, bunların içerisinde ölen 4 kuzunun hiçbirinde PTY yoktu.

BK grubundaki kuzuların ortalama IgG miktarı 31,55 iken, DK grubundaki kuzuların ortalama IgG miktarı 20,97 mg/ml'dir. Her iki gruptaki kuzuların toplam IgG miktarı ise 26,35 mg/ml olarak ölçüldü.

Kuzu cinsiyetleri ve doğum ağırlıklarıyla ilgili bilgiler Çizelge 3.3.'te gösterildi. Kısaca, DK grubunda 17 erkek, 13 dişi; BK grubunda ise 18 erkek, 13 dişi olmak

üzere, toplam 61 kuzu çalışmada yer aldı. DK grubundaki dişi kuzuların ortalama doğum ağırlığı 3,42 kg, erkek kuzuların ortalama doğum ağırlığı 3,95 kg olmasına karşın; BK grubundaki dişi kuzuların ortalama doğum ağırlığı 3,56 iken, erkek kuzuların ortalama doğum ağırlığı 4,53 kg olarak ölçüldü. Çalışmadaki bütün dişi kuzuların ortalama doğum ağırlığı 3,49 olarak hesaplanırken, erkeklerde bu ortalama 4,25 idi. Bununla birlikte DK grubu kuzuların ortalama doğum ağırlığı (3.70 ± 0.75 kg), BK grubu kuzuların ortalama doğum ağırlığına (4.12 ± 1.01 kg) oranla daha düşük iken, bu farklılık istatistiksel olarak önemsizdi ($p=0,077$).

Çizelge 3.3. Kuzuların cinsiyete göre doğum ağırlıkları ortalaması

Kuzu Doğum Ağırlığı (kg)					
DK Grubu (30 kuzu)		BK Grubu (31 kuzu)		Genel (61 kuzu)	
Dişi (13 kuzu)	Erkek (17 kuzu)	Dişi (13 kuzu)	Erkek (18 kuzu)	Dişi (26 kuzu)	Erkek (35 kuzu)
3,42 (2,55-4,2)	3,95 (2,70-5,30)	3,56 (2,30-4,35)	4,53 (2,80-6,50)	3,49 (2,30-4,35)	4,25 (2,70-6,50)

Anne Vücut Kondüsyon Skoru (VKS) DK Grubunda ortalama 3.25 ± 0.70 iken, BK grubunda $3,35\pm 0,65$ olarak belirlendi. İki grup karşılaştırıldığında, anne VKS arasında istatistiki olarak önemli fark görülmedi ($p=0,38$).

Koyunlarda 2000 mg/dl kolostrum kalitesi açısından sınır kabul edilmiş; 2000 mg/dl ve üzeri kaliteli kolostrum (KK), 2000 mg/dl altı kötü kalite kolostrum (KKK) olarak değerlendirilmiştir. Koyunlarda ortalama kolostral IgG düzeyleri ve kaliteli kolostrum sayı ve oranları Çizelge 3.5'te verildi: BK grubunda ortalama IgG düzeyi 7045.29 ± 3690.37 mg/dl ölçülüp, toplam 23 kolostrum örneğinden 21 tanesinin (% 91,30) KK olduğu saptanırken; DK grubunda ortalama IgG düzeyi 8366.89 ± 3047.84 mg/dl olup, toplam 20 kolostrum örneğinin tamamı (%100) KK olarak nitelendirilmiştir. Her iki gruptaki toplam 43 kolostrumun IgG düzeyi bireysel olarak 1534,41 mg/dl ile 15306,81 mg/dl arasında değişmekle birlikte, ortalama IgG düzeyi 7659.99 ± 3432.33 mg/dl olarak hesaplanıp, bu kolostrumlardan 41 tanesinin (%95,35) KK olduğu ortaya konuldu. Gruplar arasında, ortalama IgG düzeyleri açısından farklılık görülmekle birlikte bu fark istatistiki olarak önemsizdi ($p=0.084$).

Çizelge 3.4. Kolostral IgG miktarları ve kolostrum kalitesi

Gruplar	n	Ortalama IgG düzeyi (mg/dl)	Kaliteli Kolostrum (KK) sayısı	KK oranı (%)
DK	20	8366.89±3047.84	20	100
BK	23	7045.29±3690.37	21	91,30
Toplam	43	7659.99±3432.33	41	95,35



4. TARTIŞMA

Koyunlar, diğler ruminantlar gibi, *syndesmo-chorial* plasenta yapısına sahip olduğundan (Tizard, 2013), Ig'ler gibi büyük moleküller ve diğler bağışıklık maddelerinin doğumdan önce anneden fetüse geçmesi ya mümkün olmamakta (Loste vd., 2008) ya da çok az olmaktadır (Cugno vd., 2015; Zhu vd., 2021). Bu yüzden kuzular ilk doğduklarında *agamoglobulinemik* (Moretti vd., 2010) veya *hipogamoglobulinemiktir* (Hashemi vd., 2008; Gökçe vd., 2014; Zhu vd., 2021). Neonatal dönem olarak adlandırılan doğumdan sonraki ilk 4 haftalık, hastalıklara karşı oldukça duyarlı bu dönemde, yenidoğanın hayatta kalabilmesi için gereken bağışıklık materyalleri; annede doğumdan önce üretilip, meme bezlerinde depolanmış olan kolostrumdan sağlanır (Loste vd., 2008; Alves vd., 2015). Bu yüzden yenidoğanın yeterli kalitede ve miktarda kolostrumu, doğumdan sonra en kısa sürede alması hayati öneme sahiptir (Lecce ve Morgan, 1962). Yavru, kolostrumu annesinden emerek doğal yolla alabildiği gibi; kendi annesinden veya kolostrum havuzundan elde edilen kolostrum biberon ya da özafagal sonda kullanılarak verilebilir (Gökçe ve Erdoğan, 2013c). İrlanda'da koyun çiftliklerinin yaklaşık %87'sinde kolostrum vermek için özefagal sonda ekipmanlarının olduğu ve bu çiftliklerin %90'ının bu ekipmanları fiilen kullandığı bildirilmiş ve özellikle doğumdan sonra birkaç saat içinde ayaklanmayan ve dolayısıyla memeye ulaşamayan kuzularda, özefagal sonda yoluyla kolostrum verilmesinin yararlı olacağı vurgulanmıştır (Shiels vd., 2022). Buna karşılık, Türkiye'de kuzuların kolostrum alımı esnasında gözetlenmesi ve/veya kolostrum alımına yardım edilmesi hala çoğu koyun çiftliğinde yapılmamakta ve kuzular kendi kendilerine herhangi bir zaman diliminde kolostrum almaktadır (Gökçe ve Erdoğan, 2009). Kolostrum alımının neonatın kendi isteğine bırakılması, alınan kolostrum miktarının ve alınma zamanının tam olarak bilinmemesinden ve böylece PTY durumunun değerlendirilememesinden dolayı sakıncalı görülmektedir. Ayrıca kuzunun zayıf olması, güç doğum sonucu hasarlı doğması, geç ayaklanması, memeyi bulmakta zorlanması gibi kuzuya ait durumlar ve/veya zayıf annelik içgüdü, annede hastalık olması, memede hasar olması, memenin çok büyük veya

meme kanalının çok dar olması gibi anneye ait durumlar sebebiyle kolostrum alımının gecikmesi, PTY açısından ciddi risk teşkil eder. Diğer taraftan, doğal emme yoluyla kolostrum alındığında IgG emiliminin daha yüksek olduğu ve bunun annelik etkisi (*mothering effect*) sebebiyle, bağırsaklardaki absorpsiyon yapan hücrelerin daha fazla uyarılmasından kaynaklanabileceği vurgulanmaktadır. Ancak güncel olarak bu durumu destekleyen çalışmaların yetersiz olduğu bildirilmiştir (Lopez ve Heinrichs, 2022). Ayrıca buzağılar üzerinde, yapay bir anne kullanılarak annelik etkisinin araştırıldığı çalışmada, biberonla besleme veya yapay anne kullanılarak besleme arasında fark görülmemiştir (Haines ve Godden, 2011). Buzağılar üzerinde yapılan bir diğer çalışmada, yavrunun anneyi emmesinde 2, 6, 7, 12, 24, 25, 48 saat gecikmenin neonatal mortalite oranında sırasıyla; %5, 8, 11, 20 artışa neden olduğu bildirilmektedir (Lopez ve Heinrichs, 2022).

Güncel çalışmaya 43 koyundan doğan 61 kuzu dahil edilmiş ve kuzular Doğal Emme (DK) ve Biberonla Besleme (BK) olmak üzere iki gruba ayrılmış, DK Grubu kuzular doğumdan sonra annelerinden kendi istedikleri zamanda ve istedikleri kadar kolostrum alırlarken, BK Grubu kuzuların annelerinin memelerine ulaşmaları bir kese vasıtasıyla engellenip, doğumdan sonra en kısa sürede kendi annelerinden elde edilen kuzunun CA'nın yaklaşık %8'i kadar kolostrum, dezenfeksiyon kurallarına uyularak biberonla kuzuya verilmiş ve her 4-6 saatte bir kuzu *ad libitum* şekilde anneden elde edilen taze kolostrum veya geçiş sütü ile beslenmiştir. DK Grubu kuzuların doğumdan sonra 36-48. saatteki ortalama serum IgG düzeyi (2097.02 ± 1213.07 mg/dl), BK Grubu kuzuların serum IgG düzeyine (3155.41 ± 1245.25 mg/dl) göre önemli derecede düşük bulunmuştur ($p < 0.001$). Buna karşılık, Cugno vd., (2015) tarafından yapılan, anneden doğal yolla emme ve biberonla beslemenin neonatal dönem bağışıklığı ve CA kazanımı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; kuzular doğal yolla kolostrum alan, 4g IgG/kg ve 8g IgG/kg dozunda biberonla kolostrum verilen olmak üzere üç gruba ayrılmış ve doğumdan sonraki 24-48. saatler arasındaki IgG konsantrasyonu sırasıyla 1679 mg/dl, 581 mg/dl ve 1774 mg/dl olarak saptanmıştır. Aynı çalışmada yaklaşık 35 günlük yaşa kadar aralıklı olarak kuzuların IgG düzeyleri kontrol edilmiş ve bu süreç boyunca 4g IgG/kg dozunda kolostrum alan grubun serum IgG düzeyi daha düşük bulunurken, doğal yolla kolostrum alan ve 8g IgG/kg dozunda biberonla kolostrum verilen grup arasında bir fark görülmemiştir. Bu çalışmada ilk 24 saat

içerisinde 3 defa kolostrum verilirken ve en fazla 8 g IgG/kg dozunda kolostrum ile sınırlandırılırken, güncel çalışmada ilk 24 saat içerisinde en az beş defa kolostrum verilmesi ve ilk kolostrum alımını takiben yavruların ad libitum şekilde kolostrum ve/veya geçiş sütü alması, iki çalışmadaki sonuçların farklı çıkmasının sebebi olabilir. Ayrıca yazar 8 g IgG/kg dozunda verilen kolostrumun, bağırsaklarda IgG emiliminin bir kapasitesi olduğundan dolayı (Moretti vd., 2010), verimli şekilde absorbe edilmemiş olabileceğinden bahsetmiştir. Altınar, Özpınar ve Erhard, (2005) tarafından, 20 Sakız ırkı kuzu üzerinde yapılan çalışmada; kuzular iki eşit gruba ayrılmış ve 10 kuzu annesinin yanında kalarak doğal emme yoluyla kolostrum alırken, diğer gruptaki kuzular doğduktan hemen sonra annesinden ayrılarak ticari bir inek sütü ile beslenmişlerdir. Annesinin yanında kalan kuzularda doğumdan sonra 12. saatte ortalama IgG düzeyi 3165 mg/dl iken, annesinden ayrı tutulan kuzularda doğumdan sonra 12. saat ortalama IgG düzeyi 907 mg/dl ölçülmüş ve annesiyle birlikte kalıp doğal emme yoluyla kolostrum alan kuzuların 12. saatteki IgG düzeyi diğer gruba göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Ancak ilerleyen saatlerde ilk grubun IgG düzeyi daha yüksek olmasına rağmen bu durum istatistiksel olarak önemsiz görülmüştür. Halliday ve Williams, (1979) tarafından Merinos, Scottish Blackface, Cheviot, Southdown, Border Leicester, Finnish Landrace ve Finnish Landrace x Dorset melezi kuzular üzerinde, biberonla besleme ve doğal emmenin pasif transfer düzeyi açısından karşılaştırıldığı çalışmada, her iki grup arasında doğumdan sonra 24. saat serum IgG düzeyi açısından önemli bir fark izlenmemiştir. Güncel çalışmadaki sonuçlar, Altınar vd., (2005) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla uyumlu değildir. Bahsi geçen çalışmada biberonla beslenen gruba kolostrum yerine normal sığır sütü kullanılmasının serum IgG seviyesini büyük oranda etkilediği düşünülebilir. Halliday ve Williams, (1979) tarafından yapılan çalışmada, biberonla beslenen kuzular ilk kolostrumu aldıktan sonra yaklaşık 24 saat içerisinde annelerinden uzaklaştırılmış ve süt ikame yemleriyle beslenmiştir. Güncel çalışmada ise yavrunun annenin memesine erişiminin engellendiği ilk 24 saatten sonra yavrunun anneyi emmesine izin verilmiştir. Bu aşamada yavrunun aldığı geçiş sütüyle Pasif Transfer aktarılmaya devam etmiş olabilir.

Dunière vd., (2022) tarafından, ikiz kuzu taşıyan 28 koyun üzerinde, probiyotik kullanımının kolostrum kalitesi ve pasif transfer üzerine etkinliğinin araştırıldığı

çalışmada, doğumdan sonra her iki kuzu annesinin yanında bırakılarak doğal yolla kolostrum alması sağlanmış, doğumdan 12 saat sonra ikizlerden biri annesinin yanından uzaklaştırılarak biberon kullanılarak süt ikame yemi ile beslemeye alınmıştır. Annenin yanında kalan kuzuların serum IgG düzeyi 12 saat sonra annesinden uzaklaştırılıp biberonla beslenen kuzulara oranla % 30 daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları güncel çalışmanın sonuçlarıyla zıttır. Bunun sebebi ilk kolostrum alımında yöntem bakımından her iki grupta farklılık olmamasına karşın, daha sonrasında, biberonla beslenen grubun annelerinden ayrılıp süt ikame yemiyle beslenirken, diğer grubun annelerinin yanında kalarak kolostrum almaya devam etmesi olabilir.

Üçüz kuzuların ikiz ve tek kuzulara oranla memeyi bulup emmeye başlamasının daha yavaş gerçekleştiği bildirilmektedir (Dwyer ve Morgan, 2006). Bu yüzden doğan kuzuların tamamının biberonla beslenemese dahi, en azından üçüz kuzuların sıkı takip edilerek memeyi bulmalarına yardım edilmesi ya da yeterli miktarda kolostrumun doğumdan sonra en kısa sürede biberonla verilmesi yeterli pasif transfer kazanılması açısından yerinde olacaktır. Flaiban vd., (2009) tarafından yapılan çalışmada tek kuzularda IgG düzeyi (28.6 mg/ml), ikiz kuzulara oranla (18.7) oldukça yüksek bulunmuş ve bunun sebebinin ikiz kuzuların daha küçük ve zayıf doğdukları için daha az kolostrum aldıklarından olabileceği üzerinde durulmuştur. Güncel çalışmanın sonuçları çoklu doğumlardaki PT'i sağlamak için yetiştiricilere önemli bir fikir verebilir.

Buzağılar üzerinde yapılan bir çalışmada doğal emme, biberonla besleme ve özefagal sondayla beslemenin PTY üzerine etkisi karşılaştırılmış ve sırasıyla PTY oranları %61,4 19,3 ve 10,8 bulunmuştur (Besser vd., 1991). Bu sonuçlar ile doğal emmeye alternatif yöntemlerin neonatın daha fazla kolostrum almasını sağlayarak, PTY gelişiminin önüne geçtiği vurgulanmaktadır (Lopez ve Heinrichs, 2022). Güncel çalışmada doğal emme ile kolostrum alan (DK Grubu) ve biberonla kolostrum verilen grubun (BK Grubu) serum IgG düzeyleri sırasıyla, 3155.41±1245.25 mg/dl ve 2097.02±1213.07 mg/dl; PTY oranları sırasıyla, %30 ve %6,45 olarak belirlendi (Çizelge 3.4). Kuzular üzerinde yapılan çalışmanın sonuçları, buzağılar üzerinde Besser vd., (1991) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile, kolostrum verilme yöntemlerinin PTY üzerine etkisi açısından benzer olup, doğal emmenin PTY açısından ciddi bir risk faktörü olduğu görülmektedir.

Koyunlarda kolostral IgG düzeyi, bireysel olarak çok geniş aralıklı olabilmektedir (Dunière vd., 2022). Kessler vd., (2019) tarafından 10 farklı ırktan 100 koyun üzerinde yapılan çalışmada, kolostral IgG düzeyinin 2000 mg/dl ile 6540 mg/dl arasında değiştiği saptanmıştır. Alves vd., (2015) tarafından 32 Santa Ines ırkı koyun üzerinde yapılan çalışmada yine benzer şekilde kolostral IgG düzeyinin bireysel olarak çeşitlilik gösterdiği ortaya konulmuştur (120-6070 mg/dl). Tabatabaei ve ark. (2013) tarafından Shaul ve Lori Bakhtyari ırkı koyunlar üzerinde yapılan çalışmada, daha geniş aralıklı olmakla birlikte, benzer sonuçlar elde edilmiştir (sırasıyla 2500-10000 mg/dl; 735-9065 mg/dl). Hart, Conto ve Blackberry, (2009) tarafından yapılan çalışmada kolostral IgG düzeyi 2000-6000 mg/dl arasında ölçülmüştür. Boucher (2014) Dorper ve Merinos ırkı koyunlar üzerinde yaptığı çalışmada, çalışmadaki bütün koyunlar göz önüne alındığında, kolostral IgG düzeyinin bireysel olarak büyük ölçüde farklılık gösterdiğini belirtmiştir (1698-31952 mg/dl). Gökçe vd., (2014) tarafından 301 koyun üzerinde yapılan çalışmada bireysel olarak kolostral IgG düzeyinin 1337 ile 12877 mg/dl arasında değiştiği saptanmıştır. Güncel çalışmada DK Grubuna ait koyunların kolostral IgG düzeyi 2739.66 ile 12851,16 mg/dl arasında ölçülürken, BK Grubundaki koyunların kolostral IgG düzeyi 1534,41 ile 15306.81 mg/dl arasında değişmektedir. Her iki gruptaki koyunların kolostrum kalitesi büyük çeşitlilik içermektedir. Bu çalışmadaki kolostral IgG düzeyindeki çeşitlilik, yukarıda bahsedilen çalışmalarda bildirilen sonuçlar ile yakın benzerlik göstermekte ve bunun sebebinin; aynı sürü içerisinde, aynı çevre şartlarına ve besleme şekline maruz bırakılsa bile, koyunun o dönemdeki bireysel durumuyla yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Koyunlarda kolostrum kalitesi için 2000 mg/dl IgG düzeyi sınır olarak kabul edilmekte ve 2000 mg/dl'nin altındaki kolostrumlar kötü kalite kolostrum (KKK) olarak değerlendirilmektedir (Kessler vd., 2019). İvesi ırkı 57 koyun üzerinde yapılan bir çalışmada kolostral IgG düzeyi ortalama 6090 mg/dl bulunmuştur (Higaki vd., 2013). Vatankhah (2013) tarafından yapılan çalışmada Lori-Bakhtyari ırkı koyunlarda ortalama kolostral IgG düzeyi 4848 mg/dl bulunmuştur. Tabatabaei ve ark. (2013) tarafından, Shaul ırkı ve Lori Bakhtyari ırkı koyunlarda kolostral IgG düzeyi sırasıyla 6286 mg/dl ve 4882 mg/dl bulunmuştur. Sakin mizaçlı vahşi mizaçlı koyunların kolostral IgG düzeyi arasındaki farklılığın araştırıldığı bir

çalışmada ortalama kolostral IgG düzeyi sakin mizaçlı koyunlarda 3500 mg/dl iken, vahşi mizaçlı koyunlarda 3000 mg/dl olarak saptanmıştır(Hart vd., 2009). Lose vd., (2008) tarafından kolostral IgG düzeyi 6418 mg/dl bulunmuştur. Gilbert ve ark. (1988) tarafından Polypay, Rambouillet, Targhee, Columbia, Finnish Landrace Finn melezi ırkı koyunlar üzerinde yapılan çalışmada kolostral IgG düzeyi sırasıyla; 8000, 6000, 6700, 6400, 7200 ve 6900 mg/dl olarak bulunmuştur. Hashemi vd., (2008) tarafından Karakul ırkı koyunlar üzerinde yapılan çalışmada farklı beslenme gruplarında ortalama kolostral IgG düzeyi 100-130 mg/ml arasında tespit edilmiştir. Boucher (2014) Dorper ve Merinos ırkı koyunlarda ortalama kolostral IgG düzeyini sırasıyla, 11211 ve 7815 mg/dl bulmuştur. Gökçe vd., (2014) tarafından, 301 Akkaraman ırkı koyun üzerinde yapılan çalışmada kolostral IgG düzeyi ELISA yöntemiyle belirlenmiş ve ortalama kolostral IgG düzeyi 6078 mg/dl bulunmuştur. Güncel çalışmada özellikle Batı Anadolu'da ıslah çalışmalarıyla (Yılmaz vd., 2012) geliştirilen Karya ırkı 43 koyun kullanılmış ve ortalama kolostral IgG düzeyi DK ve BK gruplarında sırasıyla 8366,89±3047,84 mg/dl ve 7045.29±3690.37 mg/dl olarak tespit edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen koyunların tamamının ortalama kolostral IgG düzeyi ise 7659.99±3432.33 mg/dl olarak saptanmıştır. Gruplar arasında kolostral IgG düzeyi açısından önemli bir farklılık görülmemiştir ($p=0.084$). Bu çalışmada kullanılan Karya ırkı koyunların ortalama kolostral IgG düzeyi; yakarıdaki çalışmalarda adı geçen ve dünya genelinde çeşitli bölgelerde yetiştirilen, İvesi, Lori-Bakhtiari, Shaul, Rambouillet, Targhee, Columbia, Finnish Landrace Finn melezi ırkı koyunların ortalama kolostral IgG düzeyinden yüksek bulunurken, Polypay, Merinos, Karakul ve Dorper ırkı koyunların ortalama kolostral IgG düzeyinden daha düşüktür. Bununla birlikte, Türkiye'de özellikle İç ve Doğu Anadolu'da yaygın olarak bulunan Akkaraman ırkı koyunlarınkinden daha yüksek kolostrum kalitesine sahip olduğu ortaya konulmuştur (Maden vd., 2003; Gokce vd., 2014). Ayrıca Sarıca, (2022) tarafından, Merinos-Kıvırcık melezi ırkı 100 koyun üzerinde yapılan ve kolostral IgG düzeyini Brix refraktometrelerin değerlendirme kapasitesinin araştırıldığı çalışmada, ortalama kolostral IgG düzeyi 15668±723 mg/dl bulunmuştur. Bu sonuçlar güncel çalışmadaki kolostral IgG düzeyinden oldukça yüksektir. Bu farklılıklar ırk faktörü başta olmak üzere, çalışmaya dahil edilen koyunların beslenme şekli, doğum yılı, doğum sezonu, gebelik sürecindeki aşılama durumu, kolostrum kalitesinin analiz edilme yöntemi gibi birçok sebepten kaynaklanabilmektedir.

Kolostral IgG düzeyi ile yenidoğan serum IgG düzeyi arasında önemli bir ilişki olduğu bilinmekte ve kötü kalite kolostrum alan yenidoğanlarda PTY gelişmesinin daha yüksek olduğu vurgulanmaktadır (Kara ve Ceylan, 2021). Buna karşılık, Boucher, (2014) tarafından, ırk ve diyet farklılığının kolostrum kalitesi ve kuzu pasif transferi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, kolostral IgG düzeyi ile kuzu serum IgG düzeyi arasında bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır. Dunière vd., (2022) tarafından, probiyotik takviyesinin çeşitli parametrelerle birlikte kolostrum kalitesi ve pasif transfer üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, probiyotik takviyesi yapılan gruptaki ortalama kolostral IgG düzeyinin (7950 ± 1524 mg/dl) herhangi bir takviye almayan gruptakine (5289 ± 3161 mg/dl) oranla istatistiki olarak önemli derecede yüksek olmasına rağmen, bu iki gruptan doğan kuzuların doğumdan 24 saat sonraki serum IgG düzeyinin benzer olduğu görülmüş ve bunun sebebinin alınan kolostral IgG miktarının bağırsağın absorpsiyon kapasitesini aşmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Moretti vd., (2010) tarafından yapılan çalışmada, bağırsakların IgG absorbe etme kapasitesinin olduğu ve belli miktarın üzerinde IgG alındığında, aynı oranda IgG'nin bağırsaklardan emilemediği açıkça ortaya konulmuştur. Berge vd., (2018) tarafından yapılan çalışmada, doğan kuzular iki gruba ayrılarak, ilk yarım saat içerisinde 250 ml ve sonraki altı saat içerisinde 250 ml daha olmak üzere, bir grup koyun kolostrumu ile beslenirken, diğer grup sığır kolostrum ikamesi almıştır. Sonuçlar Brix refraktometre kullanılarak analiz edildiğinde, ilk beslemede kullanılan sığır kolostrum ikamesinin (%Brix: 26.4 ± 0.2) IgG düzeyi koyun kolostrumundan (%Brix: 15.7 ± 0.2) daha yüksek bulunurken, ikinci beslemede önemli bir fark olmadığı saptanmıştır (sırasıyla %Brix: 15.5 ± 0.1 ve 15.7 ± 0.1). Diğer taraftan, sığır kolostrum ikamesi ile beslenen kuzuların 24 saatlik yaştaki serum IgG düzeyleri (%Brix: 8.6 ± 0.1), koyun kolostrumu ile beslenen gruptan (%Brix: 7.8 ± 0.8) önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada kolostrum kalitesi ile kuzu PT arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Vatankhah (2013) tarafından yapılan çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak, özellikle ineklerde yapılan çalışmalarda yavrunun tükettiği kolostral IgG düzeyi ile 24-48 saatlik yaştaki serum IgG düzeyi arasında çok sıkı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu ve kalitesiz kolostrumla beslenen buzağıda PTY gelişme ihtimalinin yaklaşık 15 kat arttığı açıkça vurgulanmaktadır (Kara ve Ceylan, 2021). Güncel çalışmadaki sonuçlar, Boucher, (2014) ve Dunière vd., (2022) tarafından bildirilen

sonuçlar ile benzer, Berge vd., (2018) ve Vatankhah (2013) tarafından bildirilen sonuçlardan faklı çıkmıştır ($r= 0.018$). Bunun sebebi güncel çalışmadaki örneklem büyüklüğünün bu parametreyi değerlendirme açısından küçük kalmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Alves vd., (2015) tarafından Santa İnes ırkı 32 koyun üzerinde yapılan çalışmada VKS ile IgG düzeyi arasında önemli bir ilişkinin olmadığı bildirilmiştir. Benzer şekilde, Hindistan'da 83 Malpura ırkı ve 45 Rambouillet-Malpura melezi koyun üzerinde yapılan çalışmada, kolostral IgG düzeyi ile VKS arasında ilişki olmadığı bildirilmiştir (De vd., 2019). Bu alışmada VKS 1-5 arasında skorlanmış ve 2.0 ile 4,55 arasında değişen VKS düzeyine sahip her iki gruptaki koyunlarda, DK Grubu (3.25 ± 0.70) ile BK Grubu (3.35 ± 0.65) arasında istatistiki olarak önemli bir fark görülmemiştir ($p= 0,38$). Güncel çalışmanın bulguları diğer çalışmalarda bildirilen sonuçlar ile benzerdir.

Koyunlar ve sığırlar üzerinde yapılan çalışmalarda genel olarak doğum sayısı arttıķa kolostral IgG düzeyinin arttığı belirtilmekte ve sığırlarda özellikle 3 ve daha fazla doğum yapmış ineklerin kolostrumlarının daha kaliteli olduğu bildirilmektedir (Godden, 2008). Higaki vd., (2013) tarafından İvesi ırkı koyunlar üzerinde yapılan çalışmada ilk doğumunu yapan koyunların kolostral IgG düzeyinin birden çok doğum yapan koyunlarınkine oranla daha yüksek bulunmuştur. Buna karşılık çeşitli çalışmalarda koyun yaşının veya doğum sayısının kolostral IgG düzeyi üzerine etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Tabatabaei vd., 2013; Alves vd., 2015). Gilbert ve ark. (1988), bir yaşlı koyunlarda ortalama 100 mg/ml, ileri yaştaki koyunlarda ise 53-67 mg/ml düzeyinde kolostral IgG tespit etmişlerdir. Sarıca, (2022) tarafından yapılan çalışmada doğum sayısı ile kolostrum kalitesi arasında herhangi bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır. Güncel çalışmada ilk kez doğum yapan hiç koyun yer almadı. Koyunların yaşları açısından, her iki grup arasında istatistiki olarak önemli bir fark görülmedi. Bu alışma kolostrum verilme yönteminin PT zerine etkisinin araştırıldığı bir çalışma olduğundan, her iki gruptaki koyunlar yaşları gözetilerek rasgele dağıtılmaya çalışılmıştır. Bu yüzden her iki grup arasında yaş bakımından benzerlik olması beklenen ve istenen bir durumdur.

Güncel veriler ışığında kuzu pasif transferi ile neonatal morbidite ve mortalite arasında güçlü bir ilişki olduğu belirtilmektedir. Güncel alışmada DK grubu kuzularda neonatal morbidite (%46,6) ve mortalite (%23,3), BK Grubu kuzuların

neonatal morbidite (%22,6) ve mortalitesine (%12,9) oranla oldukça yüksek bulundu (Çizelge 3.4.). DK Grubu kuzulardaki neonatal morbidite ve mortalite Gökçe ve Erdoğan, (2009) tarafından 823 kuzu üzerinde yapılan çalışmada bildirilen sonuçlarla (neonatal morbidite ve mortalite sırasıyla, %48, %20,8) yakın benzerlik göstermektedir. Bu çalışmadaki ölümlerin %29.7 sinin ölü doğum ve abortlardan kaynaklandığı bildirilmiş olmasına rağmen; bu iki çalışmanın sonuçlarında benzerlik bulunması, güncel çalışmadaki DK grubu kuzular ile Gökçe ve Erdoğan, (2009) tarafından yapılan çalışmadaki kuzuların tamamının aynı yolla kolostrum alması (anneden doğal emme) sebebiyle oldukça önemlidir. BK Grubu kuzuların neonatal morbidite ve mortalite oranı adı geçen çalışmanın sonuçlarından daha düşüktür. Bunun en büyük sebebi, BK Grubu kuzuların doğumdan sonra en kısa sürede yeterli kolostrumu biberonla alması ve böylece daha yüksek PT'e sahip olması olabilir. Benzer karşılaştırmayı yapabileceğimiz bir diğer çalışmada, yine doğal emme yoluyla anneden kolostrum alan 322 Akkaraman ırkı kuzu çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışmada neonatal morbidite ve mortalite hem DK Grubu hem de BK Grubu kuzularinkinden daha düşük bulunmuştur (sırasıyla %17.3, %3.8) (Gökçe, Kırmızıgül, Erdoğan ve Çitil, 2013d). Berge vd., (2018) tarafından yapılan çalışmada; sığır kolostrum ikamesi alan kuzuların 24 saatlik yaştaki serum IgG düzeyi, koyun kolostrumu alan gruba oranla önemli derecede yüksek ölçülmüş ve çalışma süreci boyunca, sığır kolostrumu alan gruptaki morbidite oranı (%0), diğer gruptan (%17) önemli derecede düşük bulunmuştur. Buna karşılık, mortalite açısından her iki grup arasında önemli bir fark görülmemiştir (sırasıyla %0, %7). Güncel çalışmadaki BK Grubu kuzuların neonatal morbidite ve mortalite oranı ile Berge vd., (2018) tarafından yapılan çalışmada biberonla koyun kolostrumu verilen grubun oranları benzerlik göstermesine karşın, sığır kolostrumu verilen gruptaki neonatal morbidite ve mortalite oranlarından daha yüksektir. Bunun sebebi her iki çalışmadaki koyun kolostrumlarının benzer içeriğe sahip olmasına karşın, sığır kolostrumunun daha yüksek kaliteye sahip olmasından dolayı kuzularda daha iyi bir pasif transfer gerçekleşmesi olabilir (sırasıyla sığır ve koyun kolostrumu %Brix: 26.4, 15.7). Güncel çalışmada DK ve BK Grubu kuzularda sağlıklı kuzuların ortalama serum IgG düzeyi (sırasıyla 2404,41 mg/dl, 3357,94 mg/dl) hastalanıp iyileşen kuzularinkinden (sırasıyla 1617,67 mg/dl, 2542,44 mg/dl) daha yüksek ölçülmüştür (Çizelge 3.4.). Benzer şekilde, Boucher, (2014) tarafından Dorper ve Merinos ırkı 40 kuzu üzerinde yapılan çalışmada hayatta kalan kuzuların 24 saatlik

yaştaki serum IgG düzeyi (1099 ± 69 mg/dl), ölen kuzuların serum IgG düzeyinden (2.77 ± 2.08 mg/dl) önemli ölçüde yüksek bulunmuş ve hayatta kalma ile kuzu serum IgG düzeyi arasında güçlü bir ilişki olduğu vurgulanmıştır. Ancak güncel olarak yapılan çalışmada DK grubu kuzulardan, sağlıklı kuzuların serum IgG düzeyi hastalanıp iyileşen ve hastalanıp ölen gruptaki kuzuların ortalama serum IgG düzeyinden daha yüksek bulunmasına karşın, aynı gruptaki hastalanıp ölen kuzuların ortalama serum IgG düzeyi ($2013,22$ mg/dl), hastalanıp iyileşen kuzularınkinden ($1617,67$ mg/dl) daha yüksekti. BK Grubu kuzulardan ölen 4 kuzunun serum IgG düzeyi ($2097,75$ mg/dl), sağlıklı veya hastalanıp iyileşen kuzulardan daha düşük olmasına rağmen, hiçbirinde PTY söz konusu değildi. Bu durum, neonatal dönemde hayatta kalmanın sadece IgG düzeyine bağlı olmadığı, aynı zamanda büyüme faktörleri, sitokinler, akut faz proteinleri ve laktoferrinler gibi diğer bağışıklık komponentleriyle de alakalı olduğundan kaynaklanmış olabilir (Gökçe vd., 2014). Diğer taraftan, Turquino vd., (2011) tarafından 290 Texel ırkı kuzuda yapılan çalışmada PTY oranı %12.4 olarak belirlenmiş ve PTY'li kuzularda mortalite oranı %30.5 diğer kuzularda %11.3 bulunmuştur. Çalışmada neonatal ölümlerin sebebi tam olarak araştırılmamasına karşın enfeksiyöz nedenli ölümlerin yüksek olduğu üzerinde durulmuş ve diğer çalışmalara oranla PTY'li kuzularda neonatal mortalite oranının düşük olma sebebinin işletmelerde hijyen ve sanitasyon kurallarına yüksek oranda riayet edildiğinden olabileceği vurgulanmıştır.

Shiels vd., (2022) tarafından yapılan çalışmada, İrlanda'daki yaklaşık 92 500 çiftliği temsil edecek şekilde 1000 çiftlikteki veriler kullanılarak kuzu mortalitesinin altta yatan sebepleri ortaya konulmaya çalışılmış ve mortalite oranı %7.9 olarak saptanmıştır. Yapılan çalışmada neonatal mortalitenin en önemli üç sebebi; yırtıcı hayvanlar, düşük vücut ağırlığı ve enfeksiyöz hastalıklar olarak sıralanmıştır. Holmøy vd., (2017) tarafından Norveç'teki çeşitli sürülerde gerçekleşen 270 kuzu ölümünün sebeplerinin araştırıldığı çalışmada, ölümlerin birincil sebep olarak septisemi, diare, pnömoniye içeren çeşitli enfeksiyonlardan kaynaklandığı vurgulanmıştır. Gökçe ve Erdoğan, (2009) tarafından yapılan çalışmada %48 olan neonatal morbiditenin, sadece %3.5'inin pnömoni kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Güncel çalışmada gebe koyunların Pasteurellosise karşı aşılammış olmasının, neonatal morbidite ve mortalitede pnömoni olgularının büyük rol oynamasının sebebi olarak düşünülebilir. Shiels vd., (2022) aşılama

durumunun neonatal morbidite ve mortalite üzerine ciddi etkisinin olduğunu göstermişlerdir.

Halliday ve Williams, (1979) tarafından biberonla kolostrum verilen kuzularda solunum sistemi hastalıklarından kaynaklı ölümlerin göreceli olarak daha fazla olduğu görülmüş, 6 aylık yaşa kadar olan süreçteki ölüm oranlarının benzer olduğu bildirilmiştir. Güncel çalışmadaki sonuçlar Halliday ve Williams, (1979) tarafından bildirilen sonuçlar ile zıtlık göstermiştir. Güncel çalışmada çalışmaya dahil edilen kuzuların neonatal morbidite ve mortalitesinin çok büyük bölümünden pnömoniler sorumlu olsa dahi, biberonla beslenen gruptaki (BK Grubu) pnömoni kaynaklı hastalık ve ölüm oranları, doğal emme grubundan (DK Grubu) çok daha düşük olarak saptanmıştır (Çizelge 3.4).

Kuzu doğum ağırlığı ile neonatal dönem boyunca kuzunun hayatta kalması arasında sıkı bir ilişki söz konusudur (Hashemi vd., 2008; Gökçe, vd., 2013d; Demis vd., 2020; Shiels vd., 2022). Aynı zamanda kuzu cinsiyetinin, anne doğum sayısının ve doğum tipinin (tek, ikiz, üçüz vs.) kuzu doğum ağırlığı üzerine etkisinin olduğu bilinmektedir (Christley vd., 2003; Gökçe vd., 2013b). Boucher (2014) tarafından yapılan çalışmada kuzu doğum ağırlığı Merinos ve Dorper ırkı kuzularda sırasıyla 5.14 kg ve 4.88 kg olarak belirlenmiş ve tek kuzuların doğum ağırlığı, ikiz kuzulara oranla önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Ayrıca doğum ağırlığının serum IgG düzeyi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Gökçe vd., (2013d) tarafından 347 Akkaraman melezi kuzu üzerinde yapılan çalışmada, ortalama doğum ağırlığı 4.07 kg olmakla birlikte 2.260 kg ile 5.9 kg arasında değiştiği bildirilmiş ve düşük orta ve yüksek kilolu olarak gruplandırılan kuzular arasında düşük doğum ağırlıklı kuzularda diğer gruptaki kuzulara oranla neonatal morbidite ve mortalite oranının önemli oranda yüksek olduğu saptanmış ancak orta kilolu kuzuların neonatal morbiditesi yüksek kilolu kuzulara oranla daha yüksek olmasına rağmen, adı geçen iki grup arasında neonatal mortalite açısından istatistiki bir farklılık bulunmamıştır. Postneonatal açıdan ise bu üç grup arasında hem morbidite hem mortalite yönünden farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Aynı çalışmada kuzu doğum ağırlığı 3 kg ve altı olan kuzuların serum IgG düzeyinin, 3 kg'ın üzerinde doğan kuzulara oranla önemli derecede düşük bulunmuştur. Massimini vd., (2007) tarafından 20 kuzu üzerinde yapılan çalışmada doğum ağırlığı ile 24 saatlik yaştaki serum IgG düzeyi arasında bir ilişki olmadığı bildirilmiştir. Bunun

aksine kuzu doğum ağırlığı ile serum IgG düzeyi arasında negatif bir ilişki olduğunun ortaya koyulduğu çalışmalar da mevcuttur (Halliday ve Williams, 1979). Ancak bu durumun, IgG seviyesini etkileyen diğer faktörlerle ilgili olabileceği üzerinde durulmaktadır (Massimini vd., 2007). Güncel çalışmada DK grubu kuzuların ortalama doğum ağırlığı (3.70 ± 0.75 kg), BK grubu kuzularınkinden (4.12 ± 1.01 kg) daha düşük olmasına karşın, bu durumun istatistiki olarak önemli olmadığı belirlendi ($p=0.077$). Sonucun böyle çıkması, serum IgG düzeyini etkileyebilecek, kolostrumun verilme yolu dışındaki faktörlerin her iki gruba eşit olarak dağıtılıp, optimize edilmeye çalışılmasından dolayı normal olarak kabul edilmelidir. Çalışmaya dahil edilen her iki gruptaki erkek kuzuların ortalama doğum ağırlığı (4,25 kg), dişi kuzularınkinden (3,49 kg) daha yüksek olarak bulundu. Aynı zamanda dişi kuzuların doğum ağırlığı 2,30-4,35 kg arasında değişirken, erkek kuzuların doğum ağırlığı 2,70-6,50 kg arasında değişmektedir. Bu bulgular diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir (Boucher, 2014)

Kuzu serum IgG düzeyinin kuzunun özellikle neonatal süreçte hayatta kalmasıyla direkt olarak ilişkili olduğu bildirilmektedir (Christley vd., 2003). Kuzuların 24 saatlik yaştaki serum IgG düzeyi 1500 mg/dl'nin altında olduğunda, hastalıklara karşı daha kırılgan olduğu belirtilerek bu düzeyin PTY açısından sınır kabul edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Alves vd., 2015). Santa İnes ırkı, Dorper ırkı, Merinos ırkı ve Akkaraman ırkı kuzular üzerinde yapılan çeşitli çalışmalarda 24-48 saatlik yaştaki kuzuların serum IgG düzeyleri sırasıyla; 2220 mg/dl, 1071 mg/dl, 962 mg/dl ve 2210 mg/dl bulunmuştur (Moretti vd., 2010; Gökçe vd., 2013a; Boucher 2014). Güncel çalışmadaki BK grubu kuzuların ortalama serum IgG düzeyi (3155.41 ± 1245.25 mg/dl) bahsi geçen çalışmalardaki bütün serum IgG düzeylerinden daha yüksek iken, Maden vd., (2003) tarafından 30 Akkaraman ırkı kuzu üzerinde yapılan çalışmada elde edilen sonuçlardan (3210.3 ± 249.9 mg/dl) hafifçe daha düşük bulundu. Buna karşılık, DK Grubu kuzuların serum IgG düzeyi (2097.02 ± 1213.07 mg/dl), Moretti vd., (2010) ve Gökçe vd., (2013a) tarafından bildirilen sonuçlardan (sırasıyla 2220 mg/dl, 2210 mg/dl) hafifçe daha düşük iken, Boucher (2014) tarafından elde edilen sonuçlardan (Dorper: 1071 mg/dl, Merinos: 962 mg/dl) daha yüksek bulundu. Maden vd., (2003) tarafından tespit edilen bulgulardan (3210.3 ± 249.9 mg/dl) ise daha düşük bulundu.

Çeşitli çalışmalarda, kuzularda PTY oranı %8.5 ile %39.5 arasında bulunmuştur (Carvalho vd., 2009; Flaiban vd., 2009; Gökçe ve Erdoğan, 2009; Turquino vd., 2011; Alves vd., 2015; Demis vd., 2020; Dunière vd., 2022). Güncel çalışmada, DK Grubu kuzularda PTY oranı %30 bulunurken, BK Grubu kuzularda PTY oranı %6,45 çıkmıştır. DK grubu kuzulardaki PTY oranı Alves vd., (2015) tarafından bildirilen sonuçlardan (%39,5) düşük, Carvalho vd., (2009) (%24,4), Flaiban vd., (2009) (%21.42), Gökçe ve Erdoğan, (2009) (%19), Turquino vd., (2011) (%12.4), Demis vd., (2020) (%8,5) ve Dunière vd., (2022) (%20) tarafından bulunan sonuçlardan yüksektir. Buna karşılık BK grubu kuzuların PTY oranı yukarıda bildirilen sonuçların tamamından daha düşüktür. Güncel çalışma ile, çeşitli şartlarda ve farklı ırklar üzerinde yapılan diğer çalışmalar göz önüne alındığında, kuzulara biberonla kolostrum verilmesinin PTY oranında önemli ölçüde düşüş yarattığı görülmüştür.

Yenidoğan ruminantlarda pasif bağışıklık transferinin sadece bağışıklıkla ilgili olmadığı aynı zamanda neonatın büyüme performansı ile yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir (Massimini vd., 2007; Yalçın ve Temizel 2010; Gökçe vd., 2013a). Berge vd., (2018) tarafından, kuzulara sığır kolostrum ikamesi veya koyun kolostrumu verilmek üzere iki gruba ayrıldığı çalışmada; ilk gruptaki kuzuların 24 saatlik yaştaki serum IgG düzeyi (%Brix: 8.6 ± 0.1), diğer gruptan (%Brix: 7.8 ± 0.8) önemli derecede yüksek bulunurken ne süttten kesme öncesi ne de kesim aşamasına kadar olan süreçte günlük canlı ağırlık kazancı bakımından önemli bir fark görüldü. Güncel çalışmada DK grubu kuzuların 36-48 saatlik yaştaki serum IgG düzeyi, BK grubundan önemli derecede düşük bulunurken ($p=0.001$), yaklaşık 120 günlük yaştaki ortalama CA'ları ilk grupta (36.47 ± 10.46 kg), diğer gruptan (40.70 ± 7.84) daha düşük olarak saptanmasına rağmen, bu farkın istatistiki olarak önemli olmadığı görüldü ($p=0.1$).

Gökçe vd., (2013a) tarafından 298 Akkaraman melezi kuzu üzerinde yapılan çalışmada neonatal dönem ve postneonatal dönemdeki büyüme performansı ile pasif transfer düzeyi arasında önemli bir ilişki olduğu ve 24 saatlik yaştaki kuzu serum IgG düzeyi 10 mg/ml'nin altında olan kuzuların, 10 mg/ml'nin üzerinde olan kuzulara oranla büyüme performansının daha düşük olduğu aynı zamanda 10 mg/ml ile 20 mg/ml arasındaki kuzuların, 20 mg/ml 'nin üzerinde serum IgG düzeyine sahip kuzulardan daha düşük neonatal büyüme performansına sahip

olduğu bildirilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada doğum ağırlığı ile neonatal ve postnatal büyüme performansının doğru orantılı bir şekilde arttığı, erkek kuzuların dişi kuzulara oranla daha iyi büyüme performansına sahip olduğu ancak bunun önemli derecede olmadığı, ikiz kuzuların tek kuzulara oranla daha düşük büyüme performansının olduğu, doğum sezonu ile büyüme performansı arasında neonatal dönemde bir fark bulunmazken postnatal dönemde kış sezonunda doğan kuzuların daha iyi büyüme performansı sergilediği ve anne yaşı ile neonatal dönem büyüme performansı arasında bir ilişkinin olmadığı ancak postneonatal dönemde 4 yaş ve üzeri yaştaki koyunların kuzularının daha iyi büyüme performansına sahip olduğu vurgulanmıştır. Massimini vd., (2007) tarafından 20 kuzu üzerinde yapılan çalışmada doğumdan sonra 24. Saat serum IgG düzeyi ile neonatal dönem sonundaki canlı ağırlık arasında sıkı bir ilişki olduğu ve serum IgG düzeyindeki her 1 mg/ml artışın 1.8 g/gün canlı ağırlık artışına denk geldiği bildirilmektedir. Aynı çalışmada serum IgG düzeyi ile büyüme performansı arasındaki ilişkinin sebebinin, yeterli pasif transfer elde etmiş kuzuların patojenlere karşı büyümeye katkı sağlayacak daha iyi bir metabolik sistem geliştirebilmesi olabileceği veya doğumdan sonra en kısa sürede yeterli immunglobulinleri alan kuzuların aynı zamanda diğer nonimmunglobulin faktörleri de yeterince alması ve bunun büyümeye daha fazla katkı sağlaması olabileceği belirtilmektedir.

Cugno vd., (2015) tarafından yürütülen, doğal emme ve biberonla besleme yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmada, gruplar arası doğum ağırlığı benzer iken, daha sonraki yaklaşık 35 günlük süreç içerisinde ve sonunda doğal emme grubundaki kuzuların CA artışının biberonla beslenen gruplara oranla daha fazla olurken, süttten kesme döneminde bu durumun tam tersine döndüğü ve biberonla beslenen grupların CA'larının doğal emme grubundan daha fazla olduğu saptanmış ve bunun sebeplerinin süt emme döneminde daha düşük kiloya sahip kuzularda süttten kesme sonrası telafi büyümesinin meydana gelmesi ve/veya doğal emme grubundaki kuzuların annelerinden ayrılmasından dolayı strese bağlı kilo alımının düşmesi olabileceği üzerinde durulmuştur. Güncel çalışmada sadece 120. Gün CA ölçümü yapılmış olup, aralıklı ölçümler yapılmamıştır. Bu yüzden neonatal ve postneonatal dönem CA değişimleriyle ilgili çıkarım yapılamamaktadır.

Halliday ve Williams, (1979) tarafından Merinos, Scottish Blackface, Cheviot, Southdown, Border Leicester, Finnish Landrace ve Finnish Landrace x Dorset

melezi kuzular üzerinde, biberonla besleme ve doğal emmenin pasif transfer düzeyi açısından karşılaştırıldığı çalışmanın sonuçları güncel çalışmanın sonuçları ile benzerdir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilinen kalitede ve miktarda kolostrumun doğumdan sonra en kısa sürede yavruya verilmesi için, biberonla besleme ve anneden doğal emme karşılaştırıldığında, biberonla beslenen gruptaki serum IgG düzeyi diğer gruba oranla istatistiki olarak önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, iki gruptaki kuzular yaklaşık 120 günlük besi sürecinin sonunda, kesime gönderilmeden önce, CA ölçümleri yapılmış, biberonla beslenen grubun ortalama CA, diğer gruba oranla daha yüksek olarak saptanmış ancak bu durumun istatistiksel olarak önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır.

2000 mg/dl sınır kabul edildiğinde bu çalışmanın hayvan materyalini oluşturan Karya ırkı 43 koyundan sadece 2 tanesinin kalitesiz kolostrum ürettiği, diğer bütün kolostrumların kaliteli olduğu saptanmıştır (KK oranı: %95,35).

24-48 saatlik yaştaki kuzularda 1500 mg/dl serum IgG düzeyi, PTY açısından sınır kabul edilmekte, IgG seviyesinin bu miktarın altında olması özellikle neonatal dönemde yüksek morbidite ve mortalite ile sonuçlanmaktadır. Yapılan çalışmada biberonla beslenen grupta PTY oranı %6,45 iken, anneden doğal emme yoluyla kolostrum elde eden grupta PTY oranı %30 oranında bulunmuştur. Aynı zamanda doğal emme grubundaki 30 kuzudan 14 tanesi hastalanıp 7 kuzu çeşitli sebeplerle ölürken (sırasıyla morbidite ve mortalite; %46,6, %23,3), biberonla beslenen grupta 31 kuzudan sadece 7 kuzu hastalanıp, 3 kuzu çeşitli sebeplerle ölmüştür (sırasıyla morbidite ve mortalite; %22,6, %12,9).

Sonuç olarak, koyun çiftliklerinde doğumu takiben yeterli pasif transferin sağlanabilmesi için; kuzunun, kolostrumu kendi çabasıyla anneden alması beklenmemeli, doğum gerçekleştikten sonra en kısa sürede, anneden elde edilen, yaklaşık kuzu CA'nın %8'i kadar kolostrum, hijyen ve sanitasyon kurallarına azami önem göstererek, biberon vasıtasıyla yavruya verilmeli ve ilk 24 saat içerisinde 4-6 saatte bir anneden elde edilen kolostrum veya geçiş sütü ad libitum şekilde yavruya içirilmelidir. Bu durumun, koyunculuk işletmelerindeki neonatal ölüm kaynaklı ekonomik kaybı oldukça azaltacağı öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

Abecia, J. A., Garrido, C., Gave, M., García, A. I., López, D., Luis, S., Valares, J. A., & Mata, L. (2020). Exogenous melatonin and male foetuses improve the quality of sheep colostrum. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(5), 1305–1309. <https://doi.org/10.1111/jpn.13362>.

Agenbag, B., Swinbourne, A. M., Petrovski, K., & van Wettere, W. H. E. J. (2021). Lambs need colostrum: A review. *Livestock Science*, 251(July), 104624. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104624>.

Ahmad, R., Khan, A., Javed, M. T., & Hussain, I. (2000). The level of immunoglobulins in relation to neonatal lamb mortality in Pak-Karakul sheep. *Veterinarski Arhiv*, 70(3), 129–139.

Altiner, A., Özpınar, A., & Erhard, M. (2005). Serum immunoglobulin G levels in lambs fed colostrum and dam milk or cow milk and milk replacer after birth. *Medycyna Weterynaryjna*, 61(10), 1135–1137.

Alves, A. C., Alves, N. G., Ascari, I. J., Junqueira, F. B., Coutinho, A. S., Lima, R. R., Pérez, J. R. O., De Paula, S. O., Furusho-Garcia, I. F., & Abreu, L. R. (2015). Colostrum composition of Santa Inês sheep and passive transfer of immunity to lambs. *Journal of Dairy Science*, 98(6), 3706–3716. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-7992>.

Argüello, A., Castro, N., Zamorano, M. J., Castroalonso, A., & Capote, J. (2004). Passive transfer of immunity in kid goats fed refrigerated and frozen goat colostrum and commercial sheep colostrum. *Small Ruminant Research*, 54, 237–241. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.11.008>.

Baintner, K. (2007). Transmission of antibodies from mother to young: Evolutionary strategies in a proteolytic environment. *Veterinary Immunology and*

161. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2007.03.001>.

Banchero, G. E., Quintans, G., Martin, G. B., Milton, J. T. B., & Lindsay, D. R. (2004). Nutrition and colostrum production in sheep. 2. Metabolic and hormonal responses to different energy sources in the final stages of pregnancy. *Reproduction, Fertility and Development*, 16(6), 645–653. <https://doi.org/10.1071/RD03092>.

Banchero, G. E., Quintans, G., Martin, G. B., Lindsay, D. R. and Milton, J. T. B. (2006). Endocrine and metabolic factors involved in the effect of nutrition on the production of colostrum in female sheep. *Reproduction Nutrition Development*, 46(4), 447–460. <https://doi.org/10.1051/rnd:2006024>.

Bartier, A. L., Windeyer, M. C., & Doepel, L. (2015). Evaluation of on-farm tools for colostrum quality measurement. *Journal of Dairy Science*, 98(3), 1878–1884. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8415>.

Berge, A. C., Hassid, G., Leibovich, H., Solomon, D., Haines, D., & Chamorro, M. (2018). A Field Trial Evaluating the Health and Performance of Lambs Fed a Bovine Colostrum Replacement. *Journal of Animal Research and Nutrition*, Vol.3 No.1, 1–4. <https://doi.org/10.21767/2572-5459.100044>.

Besser, T. E., Gay, C. and Pritchett, L. 1991. Comparison of three methods of feeding colostrum to dairy calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 198:419–422.

Bielmann, V., Gillan, J., Perkins, N. R., Skidmore, A. L., Godden, S., & Leslie, K. E. (2010). An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 93(8), 3713–3721. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2943>.

Bielmann, V., Gillan, J., Perkins, N.R., Skidmore, A.L., S. Godden, S. And Leslie K.E., (2010). An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93 :3713–3721

<https://doi:10.3168/jds.2009-2943>.

Borghesi, J., Mario, L. C., Rodrigues, M. N., Favaron, P. O., & Miglino, M. A. (2014). Immunoglobulin Transport during Gestation in Domestic Animals and Humans A Review. *Open Journal of Animal Sciences*, 04(05), 323–336. <https://doi.org/10.4236/ojas.2014.45041>.

Boucher, Z. (2014). Breed and diet effects on ewe colostrum quality, lamb birthweight and the transfer of passive immunity *Master Thesis School of Animal and Veterinary Sciences Faculty of Science. Charles Sturt University. Wagga Wagga*.

Britti, D., Massimini, G., Peli, A., Luciani, A., & Boari, A. (2005). Evaluation of serum enzyme activities as predictors of passive transfer status in lambs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 226(6), 951–955. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.226.951>.

Buranakarl, C., Thammacharoen, S., Nuntapaitoon, M., Semsirbtoon, S., & Katoh, K. (2021). Validation of Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in goat colostrum. *Vet World*. 14, 3194–3199.

Carvalho, S. De, Paula, A., Peixoto, C., & Oliveira, L. (2009). Falha Da Transferência Da Imunidade Passiva Em Cordeiros Mestiços (Santa Inês X Dorper): Efeito No Proteinograma E Taxa De Mortalidade Do Nascimento Até O Desmame. *Ciência Animal Brasileira*, 0(0), 158–163. <https://doi.org/10.5216/cab.v1i0.7742>.

Cassar-Malek, I., Picard, B., Kahl, S., Hocquette, J. F., Caton, J. S., Dhuyvetter, D. V., Clément, K., Viguerie, N., Diehn, M., Alizadeh, A., Barbe, P., Thalamas, C., Storey, J. D., Brown, P. O., Barsh, G. S., Langin, D., Paris, E. a U., Notre-, P. P., Paris, D., Wahlbexg, M. L. (1990). Gestation on production measures and passive immunity in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 93(1), 142.

Chigerwe, M., Tyler, J.W., Summers, M.K., Middleton, J.R., Loren G. Schultz, L.G. and Nagy, D.W. (2009). Evaluation of factors affecting serum IgG concentrations in bottle-fed calves. *JAVMA*: 234-6: 785-789

Christley, R. M., Morgan, K. L., Parkin, T. D. H., & French, N. P. (2003). Factors related to the risk of neonatal mortality, birth-weight and serum immunoglobulin concentration in lambs in the UK. *Preventive Veterinary Medicine*, 57(4), 209–226. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(02\)00235-0](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(02)00235-0).

Ciuryk, S., Molik, E., Kaczor, U., & Bonczar, G. (2004). Chemical composition of colostrum and milk of Polish Merino sheep lambing at different times. *Arch. Tierz. Dummerstorf*, 47, 129–134. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.616.4848&rep=rep1&type=pdf>.

Constantin, N. T., & Sipos, A. (2021). Passive transfer of immunoglobulins from ewe to lamb. *Scientific Works. Series C. Veterinary Medicine.*, LXVII(1), 53–58.

Cugno, G., Argüello, A., & Castro, N. (2015). The effect of colostrum period management on BW and immune system in lambs : from birth to weaning. *Animal*, 1672–1679. <https://doi.org/10.1017/S175173111500110X>.

Cugno, G., Suárez-Trujillo, A., Martell-Jaizme, D., Hernández-Castellano, L. E., Argüello, A. and Castro, N. (2015). The effect of colostrum period management on BW and immune system in lambs: from birth to weaning. *Animal*, 9:10, pp 1672–1679 <https://doi.org/10.1017/S175173111500110X>

De La Rosa, C., Hogue, D. E., & Thonney, M. L. (1997). Vaccination Schedules to Raise Antibody Concentrations Against ϵ -Toxin of *Clostridium perfringens* in Ewes and Their Triplet Lambs. *Journal of Animal Science*, 75(9), 2328–2334. <https://doi.org/10.2527/1997.7592328x>.

De, K., Swarnkar, C. P., Prince, L. L. L., & Ali, S. F. (2019). Interrelationship between late gestational ewe factor and early life lamb factors in semi-arid tropical region. *Tropical Animal Health and Production*, 51(1), 249–255. <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1653-0>.

Demis, C., Aydefruh, D., Wondifra, Y., Ayele, F., Alemnew, E., & Asfaw, T. (2020). Maternal Immunoglobulin in the Serum of Newborn Lambs and Its Relation With Neonatal Mortality. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 10(3), 119–124. <https://doi.org/10.36380/scil.2020.ojaf16>.

Desjardins-Morrisette, M., van Niekerk, J. K., Haines, J. K., Sugino, T.M., Oba, M. and Steele, M. A. (2018). The effect of tube versus bottle feeding colostrum on immunoglobulin G absorption, abomasal emptying, and plasma hormone concentrations in newborn calves. *J. Dairy Sci.* 101:4168–4179 <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13904>

Dorak, M. T. (2002). Basic Immunology: Functions and Disorders of the Immune System. İçinde *American Journal of Epidemiology* (C. 155, Sayı 2, ss. 185-a-186). <https://doi.org/10.1093/aje/155.2.185-a>.

Dunière, L., Renaud, J. B., Steele, M. A., Achard, C. S., Forano, E., & Chaucheyras-Durand, F. (2022). A live yeast supplementation to gestating ewes improves bioactive molecule composition in colostrum with no impact on its bacterial composition and beneficially affects immune status of the offspring. *Journal of Nutritional Science* (C. 11). <https://doi.org/10.1017/jns.2022.3>.

Dwyer, C. M., & Morgan, C. A. (2006). Maintenance of body temperature in the neonatal lamb: Effects of breed, birth weight, and litter size. *Journal of Animal Science*, 84(5), 1093–1101. <https://doi.org/10.2527/2006.8451093x>.

Dwyer, C. M., Conington, J., Corbiere, F., Holmoy, I. H., Muri, K., Nowak, R., Rooke, J., Vipond, J., & Gautier, J. M. (2015). Invited review: Improving neonatal survival in small ruminants: Science into practice. *Animal*, 10(3), 449–459. <https://doi.org/10.1017/S1751731115001974>.

Flaiban, K. K. M. C., M. R. S. Balarin, E. L. A. Ribeiro, F. A. B. Castro, R. M. Mori, and J. A. N. Lisboa. (2009). Transferência de imunidade passiva em cordeiros cujas mães receberam dietas com diferentes níveis de energia ou proteína no terço final da gestação. *Ciência Animal Brasileira – Suplemento 1, 2009 – Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria*

Foley, J. A., & Otterby, D. E. (1978). Availability, Storage, Treatment, Composition, and Feeding Value of Surplus Colostrum: A Review. *Journal of Dairy Science*, 61(8), 1033–1060. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(78\)83686-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(78)83686-8)

Galán malo, P., Valares, J., Langa, V., Razquin, P., & Mata, L. (2014). Determination of IgG levels in bulk ewe's milk. *Small Ruminant Research*. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.02.014>.

Gapper, L. W., Copestake, D. E. J., Otter, D. E., & Indyk, H. E. (2007). Analysis of bovine immunoglobulin G in milk, colostrum and dietary supplements: A review. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 389(1), 93–109. <https://doi.org/10.1007/s00216-007-1391-z>.

Gilbert, R. P., Gaskins, C. T., Hillers, J. K., Parker, C. F., & McGuire, T. C. (1988). Genetic and environmental factors affecting immunoglobulin G1 concentrations in ewe colostrum and lamb serum. *Journal of animal science*, 66(4), 855–863. <https://doi.org/10.2527/jas1988.664855x>.

Godden, S. (2008). Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 24(1), 19–39. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.005>.

Gokce, E., Atakisi, O., Kirmizigul, A. H., Unver, A., & Erdogan, H. M. (2014). Passive immunity in lambs: Serum lactoferrin concentrations as a predictor of IgG concentration and its relation to health status from birth to 12 weeks of life. *Small Ruminant Research*, 116(2–3), 219–228. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2013.11.006>.

Gokce, E., Kirmizigul, A. H., Atakisi, O., Kuru, M., & Erdogan, H. M. (2021). Passive immunity in lambs: Colostral and serum γ -glutamyltransferase as a predictor of IgG concentration and related to the diseases from birth to 12 weeks of life. *Veterinarni Medicina*, 66(2), 45–57. <https://doi.org/10.17221/57/2020-VETMED>.

Gökçe, E., & Erdoğan, H. M. (2013c). Neonatal Buzağlarda Kolostral İmmünoglobulinlerin Pasif Transferi. *Türkiye Klinikleri Veteriner Bilimleri Dergisi*, 4(1), 18–46

Gökçe, E., & Erdoğan, H. M. (2009). Neonatal Kuzu Sağlığı Üzerine Epidemiyolojik Bir Çalışma. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(2), 225–236. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2008.104-a>.

Gökçe, E., Atakişi, O., Kirmizigül, A. H., & Erdoğan, H. M. (2013a). Risk factors associated with passive immunity, health, birth weight and growth performance in lambs: II. effects of passive immunity and some risk factors on growth performance during the first 12 weeks of life. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(4), 619–627. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2013.8442>.

Gökçe, E., Kirmizigül, A. H., Atakişi, O., & Erdoğan, H. M. (2013b). Risk factors associated with passive immunity, health, birth weight and growth performance in lambs: III- The relationship among passive immunity, birth weight, gender, birth type, parity, dam's health, and lambing season. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(5), 741–747. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2013.8441>.

Gökçe, E., Kirmizigül, A. H., Erdoğan, H. M., & Çitil, M. (2013d). Risk factors associated with passive immunity, health, birth weight and growth performance in lambs: I. effect of parity, dam's health, birth weight, gender, type of birth and lambing season on morbidity and mortality. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(SUPPL.A), 153–160. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2012.8440>.

Guy, M. A., McFadden, T. B., Cockrell, D. C., & Besser, T. E. (1994). Regulation of Colostrum Formation in Beef and Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 77(10), 3002–3007. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)77241-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)77241-6).

Günaydın, G. (2009). Koyun Yetiştiriciliğinin Ekonomi Politikası. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*, 23(2), 15–32. <https://doi.org/10.20479/uuzfd.60982>.

Hadjipanayiotou, M. (1995). Composition of ewe, goat and cow milk and of colostrum of ewes and goats. *Small Ruminant Research*, 18(3), 255–262. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(95\)00697-3](https://doi.org/10.1016/0921-4488(95)00697-3).

Haines, D. M., and Godden, S. M. (2011). Short communication: improving passive transfer of immunoglobulins in calves. III. Effect of artificial mothering. *J. Dairy Sci.* 94:1536–1539. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3679>.

Halliday, R. (1974). Variations in immunoglobulin concentrations in Merino and Scottish Blackface lambs. *Animal Production*, 19(3), 301–308. <https://doi.org/10.1017/S000335610002287X>.

Halliday, R., & Williams, M. R. (1979). The absorption of immunoglobulin from colostrum by bottle-fed lambs. *Annales de Recherches Veterinaires*, 10(4), 549–556.

Hart KW, Contou C, Blackberry M, B. D. (2009). Merino Ewes Divergently Selected for Calm Temperament Have a greater concentration of immunoglobulin G in their colostrum than nervous ewes. *Proceeding of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics*, 10, 576–579.

Hashemi, M., Zamiri, M. J., & Safdarian, M. (2008). Effects of nutritional level during late pregnancy on colostrum production and blood immunoglobulin levels of Karakul ewes and their lambs. *Small Ruminant Research*, 75(2–3), 204–209. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.11.002>.

Hawken, P. A. R., Williman, M., Milton, J., Kelly, R., Nowak, R., & Blache, D. (2012). Nutritional supplementation during the last week of gestation increased the volume and reduced the viscosity of colostrum produced by twin bearing ewes selected for nervous temperament. *Small Ruminant Research*, 105(1–3), 308–314. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.01.011>.

Hernández-Castellano, L. E., Morales-delaNuez, A., Sánchez-Macías, D., Moreno-Indias, I., Torres, A., Capote, J., Argüello, A., & Castro, N. (2015). The effect of colostrum source (goat vs. sheep) and timing of the first colostrum feeding (2h vs. 14h after birth) on body weight and immune status of artificially reared newborn lambs. *Journal of Dairy Science*, 98(1), 204–210. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8350>.

Higaki, S., Nagano, M., Katagiri, S., & Takahashi, Y. (2013). Effects of parity and litter size on the energy contents and immunoglobulin G concentrations of awassi ewe colostrum. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 37(1), 109–112. <https://doi.org/10.3906/vet-1111-12>.

Hinch, G. N., & Brien, F. (2014). Lamb survival in Australian flocks: A review. *Animal Production Science*, 54(6), 656–666. <https://doi.org/10.1071/AN13236>

Hodgson J.C., Rhind S.M., F. D. J. (1997). Influence of mated nutrition and stress on gut permeability to immunoglobulin in newborn lambs. *Biochemical Society Transactions*, 25, 3398.

Hodgson J.C., Stewart M. Rhind S.M. and Flint D.J. (1997). Influence of Mated Nutrition and Stress on Gut Permeability to Immunoglobulin in Newborn Lambs. *Biochemical Society Transactions* (1997) 25 3398.

Holmøy, I. H., Waage, S., Granquist, E. G., L'Abée-Lund, T. M., Ersdal, C., Hektoen, L., & Sørby, R. (2017). Early neonatal lamb mortality: Postmortem findings. *Animal*, 11(2), 295–305. <https://doi.org/10.1017/S175173111600152X>.

<https://www.tuik.gov.tr> Türkiye İstatistik Kurumu.

Jaekal, J. S.H. Lee, C.S. Bae, B.H. Chung, S.C. Yun, M.J. Gwak , G.J. Noh, and D. H. L. (2008). Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, Single Radial Immunodiffusion and Indirect Methods for the Detection of Failure of Transfer of Passive Immunity in Dairy Calves. *J. Vet. Intern. Med.*, 22, 212–218.

Kacskovics, I. (2004). Fc receptors in livestock species. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 102(4), 351–362. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2004.06.008>.

Kamada, H., Nonaka, I., Ueda, Y., & Murai, M. (2007). Selenium addition to colostrum increases immunoglobulin G absorption by newborn calves. *Journal of Dairy Science*, 90(12), 5665–5670. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0348>.

Kara, E. Terzi, O.S. Şenel, Y. Ceylan, E. (2020). Yerli Kara ve İsviçre Esmeri Irkı Sığırların Kolostrum Kalitesinin Karşılaştırılması. *F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.*, 34(3), 153–156.

Kara, E., & Ceylan, E. (2021). Failure of passive transfer in neonatal calves in dairy farms in Ankara region. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 45(3), 556–565. <https://doi.org/10.3906/vet-2011-26>.

Kavukçu, F. (2018). İshalli Ve sağlıklı kuzularda pasif transfer durumu, serum Growth Hormon ve İnsulin-Like Growth Faktör-1 düzeyi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü.* Bursa.

Keskin, M., Güler, Z., Gül, S., & Biçer, O. (2011). Changes in Gross Chemical Compositions of Ewe and Goat Colostrum During Ten Days Postpartum Changes in Gross Chemical Compositions of Ewe and Goat Colostrum During Ten Days Postpartum. *J. Appl. him. Res.*, 2119(32), 25-28 Changes. <https://doi.org/10.1080/09712119.2007.9706840>.

Kessler, E. C., Bruckmaier, R. M., & Gross, J. J. (2019). Immunoglobulin G content and colostrum composition of different goat and sheep breeds in Switzerland and Germany. *Journal of Dairy Science*, 102(6), 5542–5549. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16235>.

Kessler, E.C., Bruckmaier, R.M. and Gross, J.J. (2021). Comparative estimation of colostrum quality by brix refractometry in bovine, caprine, and ovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 104, 2438–2444.

Kirkland, P. D. (2015). Akabane virus infection The onset of viraemia with Akabane virus generally occurs. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 34(2), 403–410.

Larson, B. L., Heary, H. L., & Devery, J. E. (1980). Immunoglobulin Production and Transport by the Mammary Gland. *Journal of Dairy Science*, 63(4), 665–671. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(80\)82988-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(80)82988-2).

Lecce, J. G., & Morgan, D. O. (1962). Effect of dietary regimen on cessation of intestinal absorption of large molecules (closure) in the neonatal pig and lamb. *The Journal of nutrition*, 78(July), 263–268. <https://doi.org/10.1093/jn/78.3.263>.

Lombard, J., Urie, N., Garry, F., Godden, S., Quigley, J., Earleywine, T., McGuirk, S., Moore, D., Branam, M., Chamorro, M., Smith, G., Shivley, C., Catherman, D., Haines, D., Heinrichs, A. J., James, R., Maas, J., & Sterner, K. (2020). Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States. *Journal of Dairy Science*, 103(8), 7611–7624. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17955>.

Londrina, U. E. De, Londrina, U. E. De, Londrina, U. E. De, & Londrina, U. E. De. (2009). Transferência De Imunidade Passiva Em Cordeiros Cujas Mães Receberam Dietas Com Diferentes Níveis De Energia Ou Proteína No Terço Final Da Gestaç o. *Ci ncia Animal Brasileira*, 1(0), 181–185. <https://doi.org/10.5216/cab.v1i0.7746>.

Lopez, A. J., & Heinrichs, A. J. (2022). Invited review: The importance of colostrum in the newborn dairy calf. *Journal of Dairy Science*, 105(4), 2733–2749. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-20114>.

Loste, A., Ramos, J. J., Fern andez, A., Ferrer, L. M., Lacasta, D., Verde, M. T., Marca, M. C., & Ort n, A. (2008). Effect of colostrum treated by heat on immunological parameters in newborn lambs. *Livestock Science* 117 (2-3), 176–183. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.12.012>.

Maden, M., Altunok, V., Birdane, F. M., Aslan, V., & Nizamlioglu, M. (2003). Blood and colostrum/milk serum γ -glutamyltransferase activity as a predictor of passive transfer status in lambs. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, 50(3), 128–131. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2003.00629.x>.

Marcotte, H., & Hammarstr m, L. (2015). Passive Immunization: Toward Magic Bullets. I inde *Mucosal Immunology: Fourth Edition* (C. 2–2). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-415847-4.00071-9>.

Massimini, G., Mastellone, V., Britti, D., Lombardi, P., & Avallone, L. (2007). Effect of passive transfer status on preweaning growth performance in dairy goat kids. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231(12), 1873–1877. <https://doi.org/10.2460/javma.231.12.1873>.

Mechor, G. D., Gr ohn, Y. T., McDowell, L. R., & Van Saun, R. J. (1992). Specific Gravity of Bovine Colostrum Immunoglobulins as Affected by Temperature and Colostrum Components. *Journal of Dairy Science*, 75(11), 3131–3135. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(92\)78076-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(92)78076-X).

Mellor, D. J., & Murray, L. (1985). Effects of maternal nutrition on the availability of energy in the body reserves of fetuses at term and in colostrum from Scottish Blackface ewes with twin lambs. I inde *Research in veterinary science* (C. 39, Sayı 2, ss. 235–240). [https://doi.org/10.1016/s0034-5288\(18\)31751-x](https://doi.org/10.1016/s0034-5288(18)31751-x).

Mellor, D. J., and L. Murray. (1986). Making the most of colostrum at lambing. *Vet. Rec.* 118:351–353.

Meo-Scotoni, C. M., & Machado Neto, R. (1992). Transferencia de imunidade passiva em equinos: características imunológicas do processo de formação do colostro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 21(2), 200-204.

Molik, E., Bonczar, G., Zebrowska, A., Misztal, T., Pustkowiak, H., & Ziaba, D. (2011). Effect of day length and exogenous melatonin on chemical composition of sheep milk. *Archives Animal Breeding*, 54(2), 177–187. <https://doi.org/10.5194/aab-54-177-2011>.

Moretti, D. B., Kindlein, L., Pauletti, P., & MacHado-Neto, R. (2010). IgG absorption by Santa Ines lambs fed Holstein bovine colostrum or Santa Ines ovine colostrum. *Animal*, 4(6), 933–937. <https://doi.org/10.1017/S1751731110000157>.

Morin, D. E., Constable, P. D., Maunsell, F. P., & McCoy, G. C. (2001). Factors associated with colostrum specific gravity in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84(4), 937–943. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74551-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74551-1).

Morrill, D., Hartwig, N. R., and Youngs, C. (1995). Colostrum and health of newborn lambs. Sheep Management. Fact sheet, 12. Iowa State University, Ames.

O'Brien, J. P., & Sherman, D. M. (1993). Field methods for estimating serum immunoglobulin concentrations in newborn kids. *Small Ruminant Research*, 11(1), 79–84. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(93\)90120-7](https://doi.org/10.1016/0921-4488(93)90120-7).

Ontsouka, C. E., Bruckmaier, R. M., & Blum, J. W. (2003). Fractionized milk composition during removal of colostrum and mature milk. *Journal of Dairy Science*, 86(6), 2005–2011. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73789-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73789-8).

Pattinson, S. E., Davies, D. A. R., & Winter, A. C. (1995). Changes in the secretion rate and production of colostrum by ewes over the first 24 h post partum. *Animal Science*, 61(1995), 63–68. <https://doi.org/10.1017/S1357729800013527>.

Polatoğlu, M. G. (2019). Cumhuriyet Dönemi'nde Hayvancılığın Sanayiye Tatbikine Bir Örnek: Merinos Yetiştiriciliği. *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi*, 585–620. <https://doi.org/10.33419/aamd.642459>.

Puppel, K., Gołębiewski, M., Grodkowski, G., Slósarz, J., Kunowska-Slósarz, M., Solarczyk, P., Łukasiewicz, M., Balcerak, M., & Przysucha, T. (2019). Composition and factors affecting quality of bovine colostrum: A review. *Animals*, 9(12). <https://doi.org/10.3390/ani9121070>.

Quigley, J. D. (1997). Colostrum Feeding – How Much is Enough. *Calf Notes.com*, 1–3.

Quigley, J. D., Lago, A., Chapman, C., Erickson, P., & Polo, J. (2013). Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *Journal of Dairy Science*, 96(2), 1148–1155. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5823>.

Ribeiro, L. C., Pérez, J. R. O., Carvalho, P. H. A., Silva, F. F. e, Muniz, J. A., Oliveira Júnior, G. M. de, & Souza, N. V. de. (2007). Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36(2), 438–444. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982007000200022>.

Sarıca, M. (2022). Koyunlarda kolostrum kalitesinin Brix refraktometre kullanılarak belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.

Sen, I., Basoglu, A., Birdane, F. M., & Guzelbektes, H. (2000). Neonatal ishallerde buzağılarda serum immunglobulinlerin Gluteraldehid Koagulyasyon Testi ile değerlendirilmesi. *Vet. Bil. Derg.*, 16(1), 143–146.

Sharif, L., Obeidat, J., & Al-Ani, F. (2005). Risk factors for lamb and kid mortality in sheep and goat farms in Jordan. *Bulgarian journal of veterinary medicine*, 8(2), 99–108.

Shiels, D., Loughrey, J., Dwyer, C. M., Hanrahan, K., Mee, J. F., & Keady, T. W. J. (2022). A Survey of Farm Management Practices Relating to the Risk Factors, Prevalence, and Causes of Lamb Mortality in Ireland. *Animals*, 12, 30., 2–15.

Silverstein, B. Y. A. M., Uhr, J. W., & Kraner, K. L. (1963). Fetal response to antigenic stimulus 2. Antibody production by the fetal lamb. *Fetal Antibody Production*, 6, 799–812.

Steiber, O., Bodnár, Á. and Kispál, T. (2008): Impact of the artificial rearing system on Awassi lambs' behaviour and growth performance – a new approach of sheep husbandry in subtropical countries. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development. 2008.

Stewart, W. C., Bobe, G., Vorachek, W. R., Stang, B. V., Pirelli, G. J., Mosher, W. D., & Hall, J. A. (2013). Organic and inorganic selenium: Iv. passive transfer of immunoglobulin from ewe to lamb. *Journal of Animal Science*, 91(4), 1791–1800. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5377>.

Swanson, T. J., Hammer, C. J., Luther, J. S., Carlson, D. B., Taylor, J. B., Redmer, D. A., Neville, T. L., Reed, J. J., Reynolds, L. P., Caton, J. S., & Vonnahme, K. A. (2008). Effects of gestational plane of nutrition and selenium supplementation on mammary development and colostrum quality in pregnant ewe lambs. *Journal of Animal Science*, 86(9), 2415–2423. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-0996>.

Tabatabaei, S., Nikbakht, G., Vatankhah, M., Sharifi, H., & Alidadi, N. (2013). Variation in colostral immunoglobulin G concentration in fat tailed sheep and evaluation of methods for estimation of colostral immunoglobulin content. *Acta Veterinaria Brno*, 82(3), 271–275. <https://doi.org/10.2754/avb201382030271>.

Tizard, I.: Immunity in the fetus and newborn. In: Tizard, I. Ed. *Veterinary Immunology*. 4th edn., W. B. Saunders Company, London. 1992; 248–257.

Turquino, C. F., Flaiban, K. K. M. C., & Lisbôa, J. A. N. (2011). Transferência de imunidade passiva em cordeiros de corte manejados extensivamente em clima tropical. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31(3), 199–205. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2011000300003>.

Vatankhah, M. (2013): Relationship between immunoglobulin concentrations in the ewe's serum and colostrum, and lamb's serum in Lori-Bakhtiari sheep. *Iranian Journal of Applied Animal Science* 3, 539-544..

Weaver, D. M., Tyler, J. W., VanMetre, D. C., Hostetler, D. E., & Barrington, G. M. (2000). Passive transfer of colostrum immunoglobulins in calves. *Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*, 14(6), 569–577. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2000.tb02278.x>.

Woldemariam, S., Zewde, S., Hameto, D., & Habtamu, A. (2014). Major causes of lamb mortality at Ebinat woreda, Amhara National Regional State, North-western Ethiopia. *Ethiopian Veterinary Journal*, 18(1), 57–71.

Yalcin, E., Temizel, E. M., Yalcin, A., & Carkungoz, E. (2010). Relationship with gamma glutamyl transferase activity and glutaraldehyde coagulation test of serum immunoglobulin G concentration in newborn goat kids. *Small Ruminant Research*, 93(1), 61–63. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.03.017>.

Yalçın, E. ve Temizel. E. M. (2010). Sütten kesme öncesi dönemde oğlakların büyüme performansına pasif transfer durumunun etkisi. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.*, 29(1), 23–26.

Yılmaz, O., Cemal, I., & Karaca, O. (2012). Estimation of mature live weight using some body measurements in Karya sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 45(1), 397–403. <https://doi.org/10.1007/s11250-012-0229-7>.

Yılmaz, Ö., & Kaşıkçı, G. (2013). Factors affecting colostrum quality of ewes and immunostimulation. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 37(4), 390–394. <https://doi.org/10.3906/vet-1210-33>.

Zarrilli, A., Micera, E., Lacarpia, N., Lombardi, P., Pero, M. E., Pelagalli, A., d'Angelo, D., Mattia, M., & Avallone, L. (2003b). Evaluation of goat colostrum quality by determining enzyme activity levels. *Livestock Production Science*, 83(2–3), 317–320. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(03\)00076-9](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00076-9).

Zarrilli, A., Micera, E., Lacarpia, N., Lombardi, P., Pero, M. E., Pelagalli, A., D'Angelo, D., Mattia, M., & Avallone, L. (2003a). Evaluation of ewe colostrum

quality by estimation of enzyme activity levels. *Revue de Medecine Veterinaire*, 154(8), 521–523.

Zhu, H. L., Zhao, X. W., Chen, S., Tan, W., Han, R. W., Qi, Y. X., Huang, D. W., & Yang, Y. X. (2021). Evaluation of colostrum bioactive protein transfer and blood metabolic traits in neonatal lambs in the first 24 hours of life. *Journal of Dairy Science*, 104(1), 1164–1174.<https://doi.org/10.3168/jds.2020-18340>.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı

Doğum Tarihi

Yabancı dil

Eğitim Durumu

Lisans:

Yüksek Lisans :

Çalıştığı Kurumlar :