



T.C.  
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HONAMLI KEÇİLERİ VE KIL KEÇİLERİNİN KOLOSTRUMLARININ  
BİYOKİMYASAL BAĞIŞIKLIK, ANTİOKSİDAN BİLEŞİMLER  
BAZINDA KARŞILAŞTIRILMASI**

**Rifat ALTINTAŞ**

**VETERİNER BİYOKİMYA ANABİLİM DALI**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Orhan KANKAVİ**

**BURDUR, EYLÜL – 2018**



T.C.  
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HONAMLI KEÇİLERİ VE KIL KEÇİLERİNİN KOLOSTRUMLARININ  
BİYOKİMYASAL BAĞIŞIKLIK, ANTİOKSİDAN BİLEŞİMLER  
BAZINDA KARŞILAŞTIRILMASI**

**Rifat ALTINTAŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

VETERİNER BİYOKİMYA ANABİLİM DALI

**Danışman**

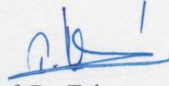
**Prof. Dr. Orhan KANKAVİ**

**BURDUR, EYLÜL – 2018**

## SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

*Rifat ALTINTAŞ* tarafından *Prof. Dr. Orhan KANKAVİ* yönetiminde hazırlanan (*Honanlı keçileri ve Kıl Keçilerinin Kolostrumlarının Biyokimyasal Bağışıklık, Antioksidan Bileşimler Bazında Karşılaştırılması*) başlıklı tez çalışması jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş; kapsamı ve niteliği açısından Veteriner Biyokimya Anabilim Dalında, *Yüksek Lisans Tezi* olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**Tez Savunma Tarihi 31/08/2018**



Prof. Dr. Tülay  
BÜYÜKOĞLU  
Burdur Mehmet Akif  
Ersoy Üniversitesi  
Veteriner Fakültesi

**Başkan**

Dr. Öğr. Üyesi Altağ  
KÜÇÜKÇİ -  
Hatay Mustafa Kemal  
Üniversitesi Veteriner  
Fakültesi  
**Jüri**

Prof. Dr. Orhan  
KANKAVİ  
Burdur Mehmet Akif  
Ersoy Üniversitesi  
Veteriner Fakültesi  
**Jüri**

**ONAY**

Bu tez, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu 05/10 / 2018 Tarih ve 34 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Doğa  
TEMİZSOYLU  
Müdürü  
Sağlık Bilimleri  
Enstitüsü

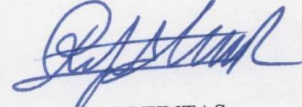


## TEŞEKKÜR

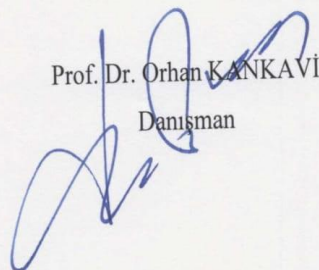
Yaptığım çalışmalarda, kolostrum numunelerinin elde edilmesindeki yardımları, tezle ilişkili laboratuvar testleri esnasında yaşadığım güçlükler karşısında önümü açarak beni yönlendiren sanki sihirli elleri varmışçasına bana desteğini esirgemeyen bilimsel alanda bakış açısını genişleten tez danışman hocam Prof. Dr. Orhan KANKAVI'ye manevi desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca kolostrum numunelerinin toplam antioksidan içerik analizlerinde, deneyimleri ile yol gösterici olan Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği öğretim üyesi Prof. Dr.Yusuf YILMAZ hocama teşekkürü bir borç bilirim. Kolostrum örnekleri immunoglobulin ve gamma interferon analizleri sırasında her zaman yakın desteğini hissettiğim Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Altuğ KÜÇÜKGÜL hocama, ayrıca kolostrum numunelerinin lipit, laktoz ve protein yönünden analizlerinde her türlü desteğini sağlayan Bentley-Merkim Grup şirketler müdürü Sayın Muhammet DEMİR'e teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalındaki tüm hocalarıma teşekkür ederim. Çalışmalarım boyunca manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## BEYAN

*Honamlı Keçileri ve Kıl Keçilerinin Kolostrumlarının Biyokimyasal Bağışıklık, Antioksidan Bileşimler Bazında Karşılaştırılması*, başlıklı tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

  
Rifat ALTINTAŞ

## ONAY

  
Prof. Dr. Orhan KANKAVI  
Danışman

# İÇİNDEKİLER

|   |             |
|---|-------------|
| <b>İÇ KAPAK SAYFASI</b>   | <i>i</i>    |
| <b>KABUL VE ONAY SAYFASI</b>  | <i>ii</i>   |
| <b>TEŞEKKÜR</b>   | <i>iii</i>  |
| <b>BEYAN SAYFASI</b>  | <i>iv</i>   |
| <b>İÇİNDEKİLER</b>  | <i>v</i>    |
| <b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>  | <i>viii</i> |
| <b>TABLolar DİZİNİ</b>  | <i>ix</i>   |
| <b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b>                                 | <i>x</i>    |
| <b>TÜRKÇE ÖZET</b>  | <i>xii</i>  |
| <b>İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)</b>                                      | <i>xiv</i>  |
| <b>1. GİRİŞ</b>   | <b>1</b>    |
| <b>2. GENEL BİLGİLER</b>  | <b>2</b>    |
| 2.1 Honamlı ve Kıl Keçilerinin Genel Özelliklerinin Karşılaştırılması | 2           |
| 2.2. Kolostrum  | 3           |
| 2.2.1. Kolostrumun Bileşimi   | 4           |
| 2.2.1.1. Laktoz   | 4           |
| 2.2.1.2. Protein(ler)   | 5           |
| 2.2.1.3. Lipit  | 6           |
| 2.2.1.4. Büyüme Faktörleri  | 6           |
| 2.2.1.5. Nükleik asitler ve nükleotitler                              | 6           |
| 2.2.1.6. Sitokinler   | 7           |
| 2.2.1.7. Enzimler   | 7           |
| 2.2.1.8. Mineraller   | 7           |
| 2.2.1.9. Vitaminler   | 8           |
| 2.2.1.9.1. Yağda Çözünen Vitaminler                                   | 8           |
| 2.2.1.9.2. Suda Çözünen Vitaminler                                    | 8           |
| 2.3. Kolostrumda bulunan Antioksidan Bileşikler                       | 9           |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.4. Kolostrumda bulunan başışıklık ile ilişkili moleküller  | 10        |
| 2.4. 1. İmmünoglobulinler  | 10        |
| 2.4.1.1. IgG   | 10        |
| 2.4.1.2. IgA   | 11        |
| 2.4.1.3. IgM   | 11        |
| 2.4.2. Kolostrum ve İmmunoglobulinler  | 11        |
| 2.4.3. İnterferonlar ve Çeşitleri  | 14        |
| 2.4.4. Kolostrum ve Gamma İnterferonlar  | 14        |
| <b>3. GEREÇ ve YÖNTEMLER</b>   | <b>16</b> |
| 3.1. Kolostrum Örneklerinin Toplanması   | 16        |
| 3.2. Kolostrum Örneklerinde Protein, Yağ ve Laktoz Düzeylerinin Ölçülmesi  | 17        |
| 3.3. Keçi kolostrumlarının ABTS Yöntemiyle TAK Düzeylerinin Belirlenmesi   | 17        |
| 3.3.1. ABTS Yöntemi Uygulama Basamakları   | 18        |
| 3.4. Keçi Kolostrum Örneklerinde Toplam Fenolik Düzeyin Belirlenmesi   | 19        |
| 3.4.1. Folin-Ciocalteu Yöntemi Uygulama Basamakları  | 20        |
| 3.5. Kolostrum Örneklerinde Keçi İmmünoglobulin G (IgG) Ölçümü   | 21        |
| 3.6. Kolostrum Örneklerinde Keçi İnterferon Gama (IFN- $\gamma$ ) Ölçümü   | 22        |
| 3.7. İstatistiksel Analizler   | 23        |
| <b>4. BULGULAR</b>   | <b>24</b> |
| 4.1. Honamlı ve Kıl Keçi Kolostrumunda Protein, Yağ ve Laktoz Düzeylerin de Doğumu Takiben Meydana Gelen Değişimler  | 24        |
| 4.2. Honamlı ve Kıl Keçisi Kolostrumun da Toplam Antioksidan ve Toplam Fenolik Düzeylerinde Meydana Gelen Değişimler | 25        |
| 4.2.1. Kolostrum Numunelerinin Toplam Antioksidan Kapasitesi   | 25        |
| 4.2.2. Kolostrumun Toplam Fenolik İçeriğı  | 27        |



|  |           |
|--|-----------|
| 4.3. Honamlı ve Kıl Keçisi Kolostrumun da İmmunoglobulin G Düzeylerinde Meydana Gelen Değişimler | 29        |
| 4.4. Honamlı ve Kıl Keçisi Kolostrumun da Gamma İnterferon Düzeyleri                             | 31        |
| <b>5.TARTIŞMA</b>  | <b>34</b> |
| 5.1. Honamlı ve Kıl keçilerinin kolostrumunda yağ, protein ve laktoz düzeyi                      | 34        |
| 5.2. Honamlı ve Kıl keçisi kolostrum Örneklerinde TAK ve TPd düzeyi                              | 35        |
| 5.3. Honamlı ve Kıl keçi kolostrumlarında IgG düzeyi   | 37        |
| 5.4. Honamlı ve Kıl keçi kolostrumlarında IFN- $\gamma$ (Gamma İnterferon) düzeyi                | 38        |
| <b>6. SONUÇ ve ÖNERİ</b>   | <b>39</b> |
| <b>7. KAYNAK</b>   | <b>41</b> |
| <b>8. EKLER</b>  | <b>54</b> |
| 8.1. Ek-1: Etik Kurul Raporu   | 54        |
| 8.2. Ek- 2: Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası  | 56        |
| <b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>   | <b>57</b> |

## ŞEKİL LİSTESİ

|  | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--|---------------------|
| <b>Şekil 2.1.</b> Burdur MAKÜ Honamlı çiftliğindeki Honamlı keçileri (a) ve Batı Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen Kıl keçisi (b)  | 3                   |
| <b>Şekil 2.2.</b> Bir immunoglobulin molekülünün şematik yapısı  | 10                  |
| <b>Şekil 2.3.</b> IgG'nin şematik yapısı   | 11                  |
| <b>Şekil 3.1.</b> ABTS yönteminde kullanılan Troloks'a ait kalibrasyon grafiği   | 19                  |
| <b>Şekil 3.2.</b> Toplam fenolik içeriğin ölçümünde kullanılan gallik asit kalibrasyon grafiği                                   | 21                  |
| <b>Şekil 3.3.</b> IgG (mg/mL) Elisa kit standart grafiği   | 22                  |
| <b>Şekil 3.4.</b> IFN- $\gamma$ (pg/mL) Elisa kit'i standart grafiği   | 23                  |
| <b>Şekil 4.1.</b> Honamlı ve Kıl keçi ırklarında kolostrum TAK değerlerinin karşılaştırılması                                    | 26                  |
| <b>Şekil 4.2.</b> Honamlı ve Kıl keçi ırklarında kolostrumda bulunan toplam fenolik bileşim (TPd) değerlerinin karşılaştırılması | 29                  |
| <b>Şekil 4.3.</b> Honamlı ve Kıl keçi kolostrum ve normal süt örneklerinde bulunan IgG düzeylerinin karşılaştırılması            | 30                  |
| <b>Şekil 4.4.</b> Honamlı ve Kıl keçi kolostrum ve normal süt örneklerinde IFN- $\gamma$ düzeylerinin karşılaştırılması          | 32                  |

## TABLO LİSTESİ

|   | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| <b>Tablo 2.1.</b> Honamlı ve Kıl keçilerinin özelliklerinin karşılaştırılması   | 3            |
| <b>Tablo 3.1.</b> ABTS Kalibrasyon çözeltisi hazırlanışı ve oranları  | 18           |
| <b>Tablo 3.2.</b> Toplam fenolik kalibrasyon çözeltisi ve hazırlanış oranları   | 20           |
| <b>Tablo 4.1.</b> Honamlı ve Kıl keçilerinde kolostrum ve normal sütte protein, laktoz ve yağ, değerleri  | 24           |
| <b>Tablo 4.2.</b> Honamlı ve Kıl keçilerinde kolostrum ve normal sütteki TAK değerleri  | 26           |
| <b>Tablo 4.3.</b> Honamlı ve Kıl keçi ırklarında kolostrum ve normal süt toplam fenolik düzey (TPd) değerleri                                     | 28           |
| <b>Tablo 4.4.</b> Honamlı ve Kıl keçilerinde kolostrum ve normal süt örneklerindeki IgG (mg/mL) ölçüm düzeyleri                                   | 30           |
| <b>Tablo 4.5.</b> Honamlı ve Kıl keçilerinde postpartum dönemde salgılanan kolostrum ve normal süt örneklerindeki IFN- $\gamma$ (pg/mL) düzeyleri | 32           |

## SEMBOL LİSTESİ

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>ABTS • +</b>                | : 2,2'-azinobis (3-etilbenzoti azolin-6-sülfonik asit) Radikal Katyonu |
| <b>ABTS</b>                    | : 2,2'-azinobis (3-etilbenzoti azolin-6-sülfonik asit)                 |
| <b>CERAC</b>                   | : Seryum IV İyonu Azaltıcı Antioksidan Kapasite                        |
| <b>CUPAC®</b>                  | : Bakır İyonu Azaltan Antioksidan Kapasitesi                           |
| <b>DPPH</b>                    | : 2,2-Difenil-1-pikril hidrazil  |
| <b>ET</b>                      | : Elektron Transferi   |
| <b>FCR</b>                     | : Folin Cicolteu Reaktifi  |
| <b>FRAP</b>                    | : Ferrik İndirgeyici Antioksidan Gücü                                  |
| <b>GAEC</b>                    | : Gallik Asit Eşdeğer Kapasitesi                                       |
| <b>GE</b>                      | : Gallik Asit Eşdeğeri   |
| <b>HRP</b>                     | : Horse Radish Peroksidaz  |
| <b>IFN-<math>\gamma</math></b> | : Gamma İnterferon   |
| <b>Ig</b>                      | : İmmüoglobülin  |
| <b>IL</b>                      | : İnterlökin   |
| <b>NK</b>                      | : Doğal Öldürücü Hücre   |
| <b>PBS</b>                     | : Fosfor Tampon Çözeltilisi  |
| <b>ROS</b>                     | : Reaktif Oksijen Türleri  |
| <b>TAK</b>                     | : Toplam Antioksidan Kapasitesi  |
| <b>TBS</b>                     | : Tampon Yıkama Çözeltilisi  |
| <b>Tc</b>                      | : Sitotoksik T Hücresi   |
| <b>TE</b>                      | : Trolox Eşdeğeri  |
| <b>TEAC</b>                    | : Trolox Eşdeğeri Antioksidan Kapasitesi                               |
| <b>Th1</b>                     | : Tip I Yardımcı T Hücresi   |
| <b>TMB</b>                     | : 3,3',5,5'-Tetra Metil Benzidin                                       |

**TNF** : Tumor Nekroze Edici Faktör  
**TPd** : Toplam Fenolik Değer  
**Trolox®** : 6-hidroksi-2,5,7,8-tetra metil kroman-2-karboksilik asit



**T.C.**  
**BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Honanlı Keçileri ve Kıl Keçilerinin Kolostrumlarının  
Biyokimyasal Bağışıklık, Antioksidan Bileşimler  
Bazında Karşılaştırılması**

**Rifat ALTINTAŞ**

**Veteriner Biyokimya  
Anabilim Dalı**

**Tez danışmanı**

**Prof. Dr. Orhan KANKAVİ**

**BURDUR – 2018**

Bu Araştırma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma  
Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 0479-YL-17 proje numarası ile desteklenmiştir.

**ÖZET**

Kolostrum, yeni doğanlarda edinilmiş bağışıklığın etkin bir şekilde oluşmasında ana kaynaktır. İçerdiği zengin beslenme öğeleri, immünolojik bileşenleri ve antioksidanlarla oğlakların hayatta kalmasını sağlamaktadır. Honanlı

ve Kıl keçilerden alınan kolostrum ve normal süt örneklerinde yağ, protein, laktoz düzeyleri infrared yöntemle süt analizi cihazında ölçüldü. ABTS metoduyla ölçülen Honamlı keçilerine ait kolostrum örneklerinin TAK değerleri 1. gün  $107.09 \pm 30.05$ , 5. gün  $70.12 \pm 24.23$  mg TE/L şeklinde azalırken, Kıl keçilerinde 1.gün  $85.97 \pm 19.53$ , 5.gün  $57.5 \pm 12.45$  mg TE/L düzeyinde görülmüştür. Folin-Ciocalteu yöntemiyle Honamlı keçilerine ait kolostrum örneklerinin TPD değerleri 1.gün  $2728.87 \pm 156.26$ , 5.gün,  $1814,83 \pm 374,90$  mg GAE/L şeklinde ölçülmüş ve Kıl keçisi kolostrum örneklerinde bu değerler; 1.gün  $2815.16 \pm 282.43$ , 5.gün  $2117.17 \pm 418.62$  mg GAE/L şeklinde azalan düzeydeydi. Honamlı ve Kıl keçilerine ait kolostrum ve süt örneklerinde IgG ve IFN- $\gamma$  düzeylerindeki gün düzeyli değişimler ELİSA testiyle ölçülmüştür. Doğumu takiben 0. gündeki kolostrum örnekleri IgG düzeyleri Honamlı kolostrumunda  $148.2$  mg/mL iken, 15. günkü süt örneğinde IgG düzeyi yüksek oranda düşüşle  $0.36$  mg/mL şeklinde ölçüldü. Karşılaştırma yapılan Kıl keçisi 0. gün en yüksek IgG miktarı  $61.1$ mg/mL şeklindeyken normal sütteki IgG düzeyide  $0.25$  mg/mL şeklinde bulunmuştur. Honamlı keçilerinin kolostrum örneklerinde IFN- $\gamma$  seviyesi 0. gün için ortalama  $10.46$  pg/mL değeri yüksek artışlar göstererek 1. günde  $23.50$  pg/mL ile en üst değere ulaşmasının ardından yavaş düşüş göstererek normal sütte de  $0.465$  pg/mL bulunmuştur. Kıl keçilerinin kolostrum örneklerinde IFN- $\gamma$  seviyesi 0. Gün için ortalama  $12.75$  pg/mL, değeri artarak 1. günde  $18.81$  pg/mL ile en yüksek düzeye ulaşmasının ardından normal süt örneğinde  $0.334$  pg/mL miktarına kadar düştüğü görüldü. Honamlı ve Kıl keçilerinde protein ve yağ düzeyleri zamanla azalırken laktoz oranı normal süte doğru artış göstermiştir. Her iki keçi ırkı arasında gün ve ırk düzeyli farklılığın istatistiksel farkın önemli olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Honamlı keçilerinin kolostrum TAK değeri, Kıl keçilerinin kolostrum örneklerine göre yüksek iken; TPD düzeyi Kıl keçilerinde daha yüksek bulunmakla birlikte ırk bazında istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Honamlı ve Kıl keçilerinde ırk bazında farklılığın olduğu gibi IFN- $\gamma$  miktarında 0. günden 1. güne kadar artışın olduğu, 1.günden 5. güne kadar yavaş 15. günden sonra hızla azalış gösterdiği, her iki ırkta da benzer akış gösterdiği fakat miktar bazında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu gözlenmiştir ( $p < 0.05$ ).

**ANAHTAR KELİMELELER:** Kolostrum, Honamlı keçisi, Kıl keçisi, Toplam Fenolik Bileşim, Toplam Antioksidan Kapasite, Gama İnterferon.

**Burdur Mehmet Akif Ersoy University  
Institute of Health Science**

**Master of Science Thesis**

**Comparasion of The Honamli Goats and Hair Goats (Anatolian black)  
Colostrum on The Basis of Biochemical İmmunity and Antioxidant Contents**

**Name and Surname: Rifat ALTINTAŞ**

**Department of Veterinary Biochemistry**

**Supervisor: Prof. Dr. Orhan KANKAVİ**

**BURDUR – 2018**

**This study was supported by Burdur Mehmet Akif Ersoy University Scientific  
Research Projects Unit. Project Number:0479-YL-17**

## **ABSTRACT**

Colostrum is the main source of effective immunization acquired in newborns. It contains rich nutritional ingredients, immunological components and antioxidants to keep the kids alive. Fat, protein and lactose levels of colostrum and normal milk samples taken from Honamlı and Hair goat were measured by infrared method in milk analyzer. The TAC values of the colostrum samples of Honamlı goats measured by the ABTS method were decreased to  $107.12 \pm 30.05$  days 1 and  $70.12 \pm 24.23$  mg TE / L on the 5<sup>th</sup> day, whereas the 1<sup>st</sup> day was  $85.97 \pm 19.53$  days,  $57.5 \pm 12.45$  mg TE / L level. The TPC values of colostrum samples of Honamlı goats by Folin-Ciocalteu method were measured as  $2728.87 \pm 156.26$ , 5.day,  $1814,83 \pm 374,90$  mg GAE / L in the 1<sup>st</sup> day and these values were found in the Hair goat colostrum samples. Day 1 was  $2815.16 \pm 282.43$ , day 5 was  $2117.17 \pm 418.62$  mg GAE / L. Day-based changes in IgG and IFN- $\gamma$  levels in colostrum and milk samples belonging to Honamlı and Hair goats were measured by Elisa test. Following birth, IgG levels in day 0 colostrum samples were 148.2 mg / mL



in the Honamli colostrum, while IgG levels in the 15<sup>th</sup> day milk sample were 0.36 mg / mL. The comparison was made on day 0. The highest IgG amount on day 0 was found to be 61.1 mg / mL and 0.25 mg / mL in normal milk IgG level. The IFN- $\gamma$  level in the colostrum specimens of the Honamli goats showed a high increase of 10.46 pg / mL on day 0 and slow decrease after reaching the highest value of 23.50 pg / mL on day 1 and found to be 0.465 pg / mL in normal milk. The IFN- $\gamma$  levels in colostrum specimens of the hairpins decreased by 12.75 pg / mL on Day 0 to the highest level of 18.81 pg / mL on Day 1 and decreased to 0.334 pg / mL in the normal milk samples. While the protein and fat levels in Honamli and Hair goats decreased over time, the lactose ratio increased normally. It was found that day and race level difference between both goats was statistically significant ( $p < 0.05$ ). The colostrum TAC value of Honamli goats was higher than colostrum specimens of Hair goats; TPC level was found to be higher in Hair goats but statistically significant difference was found at race level ( $p < 0.05$ ). It was observed that the amount of IFN- $\gamma$  was increased up to day 1 from Day 1, slowly decreased from Day 1 to Day 5, decreased rapidly after Day 15, similar flow in both horses, ( $p < 0.05$ ).

**KEYWORDS:** Colostrum, Honamli goat, Hair goat, Total Phenolic Composition, Total Antioxidant Capacity, Gamma Interferon.

## 1. GİRİŞ

Kolostrum, meme bezi tarafından doğum sonrası üretilen salgı olup birincil işlevi yeni doğanın tüm besin gereksinimlerini karşılanmasıdır. Bazı araştırmacılar doğumu takiben 5-7 günlük sürede meme bezlerinden salınan salgıyı kolostrum olarak adlandırmasına rağmen 3-5 gün genel olarak kabul edilen süredir (11). Kolostrumun bileşimi ve fiziksel özellikleri üzerinde bireysel farklılıklar, hayvan türü, ırkı, genetik özellikleri, doğum öncesi beslenme kalitesi, doğum zamanı ve kuru dönem uzunluğu vb faktörlerin etkisi kanıtlanmıştır. Genel olarak, kolostrum süt ile karşılaştırıldığında daha az oranda laktoz ve daha fazla oranlarda lipit, protein, peptit, protein-olmayan azot, vitamin ve mineraller, hormonlar, büyüme faktörleri, sitokinler ve nükleotitleri içerir ve laktoz dışında bu bileşiklerin birçoğu doğumu takiben ilk 3 günün ardından hızla azalır. Örneğin kolostrum, çok yüksek oranlarda IgG düzeyi ile karakterize bir bileşiktir. Yeni doğan için özel bir önemi olan IgG'nin yavrunun doğumu takiben bağırsakların fizyolojik yapısından dolayı, büyük oranlarda pinositozla emilir ve bu sayede yavru pasif bağışıklık kazanır. Tez projemizde, kullandığımız Honamlı ve Kıl keçileri bölgemizde yaygın şekilde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu keçi ırklarına ait kolostrum örnekleri doğumu takiben ilk 5 günlük dönemde toplandı ve antioksidan aktivite, bilinen bağışıklık molekülleri olan IgG ve IFN- $\gamma$  moleküllerinde meydana gelen değişimler belirlendi. Bu bölgesel ırklarımıza ait kolostrum örneklerinin, bağışıklık materyalleri yönünden değerlendiren ilk çalışma olması tez projemize özgünlük katmaktadır. Dünyada kolostrum ve süt antioksidan faktörleri konusunda mevcut bilimsel çalışmalar ağırlıklı olarak inekler ve daha az oranda keçiler üzerinde yoğunlaşmıştır (65, 71, 73). Keçiler sahip oldukları plasenta tipinden dolayı oğlakları için hayatiyet arz eden biyolojik olarak aktif maddeleri, gebelikleri esnasında bariyer engelinden dolayı, hipogammaglobulinemik olarak doğdukları için patojenlere ve oksidatif stresin zararlı etkilerine karşı son derece duyarlıdırlar. Bu nedenle oğlakların diğer ruminant yavruları gibi kolostrumu doğumu takiben en erken zamanda almaları hayatidir (10, 27, 32). Ayrıca Honamlı ve Kıl keçisi ırkları arasındaki farkları ortaya koymak açısından önemlidir.

## 2. GENEL BİLGİLER

Yeni doğan oğlaklar, diğer çiftlik hayvan türlerinin yeni doğanları gibi, aktif olarak kendi koruyucu antikor düzenini oluşturma yeteneği, aktif bağışıklık kazanıncaya kadar doğumu takip eden en kısa süre içerisinde fonksiyon gören pasif bağışıklık yeteneğini ancak annenin koruyucu antikor bakımından zengin kolostrumu ile sağlarlar. Yeterli ve kaliteli kolostrum oğlaklar tarafından alınamaması, kolostrumun içerdiği antioksidan bileşikler, vitamin mineraller ve yeterli antikorların kolostrum yoluyla oğlaklara transferindeki eksikler oğlakları hastalıklara karşı predispoze hale getireceğinden yüksek mortalite oranlarına ile sonuçlanır. Oğlaklardaki yüksek oğlak kayıpları oğlak yetiştiriciliği yapılan başta ülkemiz ve dünya ülkelerinde keçi yetiştiriciliğinde en büyük engel olarak dikkat çekmektedir. Dünyada geleneksel keçi yetiştiriciliği yapılan işletmelerde oğlak kaybı %10 ile %60 arasında olurken, entansif keçi yetiştiriciliğinde bu oran %8 ile %17 arasındadır (81, 98). Bu ölümler en sık olarak hayatın ilk birkaç gününde ortaya çıkmakta ve düşük doğum ağırlığı, erken doğum, annenin zayıf olması, çevre ve hava koşulları dâhil olmak üzere, erken ölümlere birçok faktör katkıda bulunmaktadır. Erken yavru ölümlerinin en önemlisi yeterli miktarda kolostrumun oğlak tarafından alınamaması sonucu bağışıklık sistemi gelişiminde eksiklik olarak göze çarpmaktadır. Bu yüzden Honamlı ve Kıl keçileri kolostrum örneklerinin protein, yağ, laktoz içeriği, antioksidan bileşimi ve bağışıklık maddelerindeki tür düzeyindeki farklılıkların belirlenmesinin oldukça önemli olduğu görülmektedir.

### 2.1. Honamlı ve Kıl Keçilerinin Genel Özelliklerinin Karşılaştırılması

Projemizde kullanılan kolostrumların elde edildiği ırklardan birisi olan Honamlı keçisi yeni bir ırk olarak Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından tescili yapılmış olup Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Honamlı keçi Ünitesinde yetiştiriciliği yapılmakta olup, Honamlı keçileri üzerine üniversitemizin öncülük ettiği projeler ağırlıklı olarak fenotipik ırk özelliklerinin belirlenmesi üzerine gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Honamlı Keçileri ile Kıl keçilerinin doğum oranları, doğum kiloları, yetişkin ağırlıkları, laktasyon süresi ve günlük süt verimi gibi parametreler ırkın fenotipik özellikleri olarak bilindiğinden dikkate alınmamıştır.

**Tablo 2.1.** Honamlı ve Kıl Keçilerinin Özelliklerinin Karşılaştırılması (112).

| Keçi Irkı                     | Kıl   | Honamlı |
|-------------------------------|-------|---------|
| Yavru Doğum Ağırlığı (kg)     | 0.7   | 1-1.3   |
| Laktasyon Süresi (Gün)        | 140   | 150     |
| Laktasyondaki Süt Verimi (kg) | 70-80 | 170-180 |
| Sütteki Yağ Oranı (%)         | 5.0   | 4.5     |
| Teke Ağırlığı (kg)            | 65    | 80      |
| Keçi Ağırlığı (kg)            | 45    | 60      |
| Doğum Oranı (%)               | 1.2   | 1.4     |



**Şekil 2.1.** Burdur MAKÜ Honamlı çiftliğindeki Honamlı keçileri (a) ve Batı Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen Kıl keçisi (b).

## 2.2. Kolostrum

Kolostrum, süte oranla daha yoğun bileşime sahip olan postpartum dönemde meme dokusundan salgılanan yavrunun hayatta kalması için önemli bir biyolojik sıvıdır.

### 2.2.1. Kolostrumun Bileşimi

Kolostrum ağırlıklı olarak laktoz, lipit, proteinler gibi ana bileşenler yanında, antioksidanları ve bağışıklıkla ilişkili immunoglobulinler ve IFN- $\gamma$  gibi molekülleri yapısında içermektedir. Bu molekülleri kapsamlı olarak incelediğimizde;

#### 2.2.1.1. Laktoz

Kolostrum laktoz içeriği, protein ve yağ benzeri bileşenlerine oranla başlangıçta düşük değerleri kolostrumun süte dönüşümüyle normal seviyesine ulaşır (66). Laktoz, ağırlıklı olarak sütteki ozmotik basınç ile ilişkili molekül olup, laktoz etkisi ile meme dokusu epitel hücrelerinin sitoplazmasında suyun hareketini sağlayarak ve salgı keseciklerinin içerisindeki su miktarını artırarak trans süten normal süte dönüşmesinde katkı sağlamaktadır (43-44). Doğumdan sonra 7. güne kadar hızlı yükseliş eğiliminde olan laktoz 60. gün civarı normal süt değerlerine ulaşır (104). Postpartum ilk saatlerde elde edilen kolostrumun laktoz oranı 3-5 g/ml arasında değişmekle birlikte araştırmacılar farklı laktoz oranları bildirmişlerdir. Örneğin, Majorera ırkı keçilerde yaptıkları bir çalışmada laktoz oranı doğumu takiben % 2.4 g/mL olan değeri ardışık 0., 1., 2., 3., 4.,5., 15.,30., 60., ve 90. günlerde değerleri sırasıyla % 2.44, 3.53, 4.15, 3.98, 4.20, 4.45, 5.10, 5.34, 5.48, 5.44 g/L olarak ölçülmüştür (95). Saanen ırkı keçi kolostrumları ile yapılan diğer bir çalışmada ise doğumdan sonra sıralı bir şekilde 3., 12., 24., 48., 72., 120. ve 168. saatlerde alınan kolostrum örneklerinde laktoz miktarları % 1.63, 2.14, 2.62, 2.72, 3.26, 3.97 ve 3.99 g/mL şeklinde belirlenmiştir (108). Nguni ırkı keçilerde yapılan farklı bir çalışmada ise kolostrumda %15.8 g/mL, erken laktasyon sütünde %21.1 g/mL, geç laktasyon sütünde %18.7 g/mL olarak bildirilmiştir (5). Bunlara ilave olarak, keçi kolostrumu ile yapılan bir diğer bir çalışmada ilk alınan kolostrumda laktoz %2.1 olarak ölçülmüş, geç alınan kolostrum örneğinde %2.4 olarak bulunmuş; doğum sonrası süte dönüşükten sonra 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10. saatlerde yapılan ölçümlerde sırasıyla % 2.2, 2.7, 3.1, 3.3, 3.6, 3.6, 3.5, 3.8, 3.9, 3.9, şeklindedir (82). Kolostrum laktoz disakkaritinin yanında, glukoz ve eser miktarlarda fruktoz gibi monosakkaritler; ayrıca glukozamin, galaktozamin, N-asetil nöraminik asit gibi oligosakkaritleride yapısında içerir (84).

### 2.2.1.2. Protein(ler)

Doğumu takiben elde edilen keçi kolostrumunda ortalama protein değerleri 1. gün için %14.18 (w/v) şeklinde olup, doğumu takip eden günlerde bu oranlar, 2. günde %7.14 ve 3. günde %5.53 (w/v) değerleri şeklinde azalma eğiliminde olduğu bildirilmiştir (1). Majorea keçi kolostrum örneklerinde 90. güne kadar yapılan takip de doğum ve doğum sonrası kolostrum ve süt örneklerinde protein miktarında gün bazlı değişimi 0., 1.,2.,3.,4.,5.,15., 30., 60., ve 90. günlerde sırasıyla % 10.7, 6.84, 5.73, 5.64, 5.20, 4.89, 3.49, 3.35, 3.44, 3.36 g/mL şeklinde olup bu oranların ağırlıklı olarak kazein ve immünoglobulin proteinleri oluştuğunu gösterilmiştir (95). Tsioulpas ve ark. (104) ise kolostrum proteinlerin %70-80 immünoglobulinlerden oluştuğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada keçi kolostrum protein seviyenin 30-200 mg/mL değerleri aralığında geniş bir dağılım gösterdiği bildirilmiştir (49).

Saanen keçilerinde 3., 12., 24., 48., 72., 120. ve 168. saatlerde el sağım yöntemiyle toplanan numuneler 10 dakika içerisinde ölçülen protein değerleri sıralı bir şekilde % 10.24, 8.75, 7.81, 7.03, 6.85, 6.63 ve 5.91 g/mL olarak ölçülmüştür (108).

Halep ırkı keçilerde yapılan diğer bir çalışmada kolostrumda protein içeriği 1. gün %7.63 mg/kg, 2.gün %5.41 mg/kg, 3. gün %4.07 mg/kg olarak bulunmuştur (75). Nguni ırkı keçilerde yapılan ölçümlerde kolostrum protein seviyesinin %26.4, erken sütte %13.4, geç sütte %14.4 olarak bulunduğu bildirilmiştir (5). Keçi kolostrumu ile yapılan bir diğer çalışmada ilk elde edilen kolostrumda toplam protein oranı %10.4 olarak ölçülmüş, geç alınan kolostrum örneklerinde ise %10.2 olarak bulunmuş; doğum sonrası süte dönüştükten sonra 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. ve 10. saatlerde yapılan ölçümlerde sırasıyla % 9.7, 7.8, 6.9, 5.7, 5.1, 5.4, 5.3, 4.8, 4.9 ve 4.5, olarak bildirilmiştir (82).

Kolostrumda ağırlıklı olarak bulunan bir diğer protein laktoferindir ve laktoferin meme bezi kaynaklı olup meme dokusunun korunmasında fonksiyon görür Farrell ve ark. (39). Kolostrumda laktoferin düzeyi normal süte göre daha fazladır Sobczuk-Szul ve ark. (101).

### 2.2.1.3. Lipit

Kolostrum süt ile karşılaştırıldığında daha yüksek lipit içeriğine sahip olup Kehoe ve ark. (66), süte dönüştüğü geçiş periyodunda lipit içeriğinde azalma olduğunu bildirmiştir (2). Majorera keçi kolostrumun yağ içeriğindeki düşüşler % 7.7, 6.86, 6.26, 6.15, 6.43, 6.20, 4.28, 3.88, 4.31, 4.31 g/mL şeklinde olup bu değerler 0., 1., 2., 3., 4., 5., 15., 30., 60. ve 90. gün lerde elde edilen kolostrum ve süt örneklerinde ölçülmüştür. Genel olarak kolostrum yağ oranı 15. günden sonra normal süt yüzdesine yaklaşmaktadır (11, 95). Farklı bir keçi ırkı olan Sanen keçileri ile yapılan çalışmada ise 3., 12., 24., 48., 72., 120. ve 168. saatlerde alınan kolostrum örneklerindeki yağ oranları sırasıyla % 7.73, 6.61, 6.18, 5.47, 5.36, 4.81 ve 4.30 g/mL olarak ölçülmüştür (108).

Nguni ırkı keçilerinde kolostrumda yağ oranı %7, erken laktasyonda %4.1 ve geç laktasyonda ise %2.4 şeklinde ölçülmüştür (5). Farklı bir çalışmada ise kolostrum yağ oranı % 8.7 olarak ölçülmüş, geç alınan kolostrum örneğinde %9.4 olarak bulunmuş; doğum sonrası süte dönüştükten sonra 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. ve 10. saatler de yapılan ölçümlerde sırasıyla % 10.3, 9.7, 8.6, 7.4, 6.8, 6.9, 6.9, 6.8, 6.8, ve 6.1, olarak bildirilmiştir (82).

### 2.2.1.4. Büyüme Faktörleri

Kolostrum ve sütte bulunan başlıca büyüme faktörleri; epidermal büyüme faktörü (EGF), (62), betacellulin (BTC) (15), insülin benzeri büyüme faktörü I (IGF-I) (31), IGF-II (88), transforme edici büyüme faktörü-1 (TGF-1) (50), TGF-2 (33), fibroblast büyüme faktörü 1 ve 2 (FGF1 ve FGF2) (67) ve trombosit kaynaklı büyüme faktörü (PGDF)'dür (67). Büyüme faktörleri post-partum ilk saatlerde elde edilen kolostrumda yüksek olup zamanla önemli ölçüde azalmalar göstermektedir (15).

### 2.2.1.5. Nükleik asitler ve nükleotitler

Kolostrum ayrıca yapısında nükleik asitler ve nükleotitleri içermektedir. Nükleik asitler biyokimyasal moleküllerin sentezinde ve buna bağlı olarak bağışıklık yanıtının oluşmasında etkili olmaktadır (96).

### 2.2.1.6. Sitokinler

Sitokinler, bağışıklık sisteminin önemli düzenleyicileri olarak rol oynamaktadır (21). Kolostrum yapısında ağırlıklı olarak bulunan sitokinler içerisinde interlökinleri (IL), tümör nekroze edici faktör, (TNF) ve interferonların (INF) sayılabilir (93).

### 2.2.1.7. Enzimler

Kolostrumda laktoperoksidazın (LPO) ilk günler içerisinde düşük olan seviyesi 3-5 gün içerisinde artışı takibinde minimum düzeyine gerilediği, diğer bir enzim olan katalaz aktivitesinin kolostrum düzeyi süt ile kıyaslandığında daha yüksek olduğu görülmüştür (40). Ayrıca kolostrumda proteinazlar grubu enzimlerden plasminin, mevcut olduğu ve süte göre yaklaşık 10 kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir (37). Diğer bir çalışmada ise kolostrum plazmin düzeyinin süte oranla 2 kat daha fazla olduğu ve süte geçiş sırasında plazmin aktivitesinde azalmalar saptanmıştır (89). Kolostrum içeriğinde; lipazlar ve esterazlar, fosfatazlar, alkali fosfataz ve asit fosfatazlar gibi enzimlerde bulunmakla birlikte bu enzimlerin kolostrumdan süte doğru dönüştükçe yüksek olan değerlerin 1-2 hafta içerisinde minimum seviyelere düştüğü bildirilmiştir (43-44).

### 2.2.1.8. Mineraller

Kolostrumun mineral bileşimi içerisinde; süt tuzları, sitratlar, fosfatlar ve klorürler ve çözülmüş olarak  $H^+$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$  ve  $Ca^{2+}$ , sayılabilir bunlar ya iyon formunda ya da kazeinlerle bileşik halinde bulunabilirler (74). Kolostrum içerisinde makro minerallerden,  $Ca^{2+}$ ,  $PO_4^{-3}$ ,  $Mg^{2+}$  ve  $Na^+$  bulunmaktadır. Kolostrumda  $Ca^{2+}$  ve  $PO_4^{-3}$  in süte göre 4-5 kat daha fazla olduğu, bazı yazarlar artan  $Mg^{2+}$  ve  $Na^+$  seviyeleri bildirmişlerdir (2, 74). Sanen keçi kolostrum bileşiminde  $Ca^{2+}$  1579 mg/kg,  $PO_4^{-3}$  1400 mg/kg,  $Mg^{2+}$  85.77 mg/kg olarak; mikro elementlerde sırasıyla  $Cu^{2+}$  0.283 mg/kg,  $Fe^{+2}$  1.463 mg/kg,  $Zn^{2+}$  4.265 mg/kg,  $Mn^{2+}$  0,116 mg/kg olarak tespit edilmiştir (108).

Yukarıda belirtilen makro minerallere ek olarak,  $Cu^{2+}$ ,  $Fe^{+2}$ ,  $Zn^{2+}$  ve  $Mn^{2+}$  de dahil olmak üzere 20 kadar eser element süte bulunmaktadır (66). Kolostrumda



bulunan  $Cu^{2+}$ ,  $Fe^{+2}$ ,  $Zn^{2+}$  ve  $Mn^{2+}$  düzey ortalamaları normal süt değerlerinden 1.7, 10.7, 10.9 ve 3.3 kat daha yüksek olduğu ve doğumdan sonra ilk 24 saat içerisinde belirgin olan düşüşlerin postpartum dönem sonrasında yavaşlayarak 336 saate kadar devam ettiğini belirlenmiştir (2).

## **2.2.1.9. Vitaminler**

### **2.2.1.9.1. Yağda Çözünen Vitaminler**

A vitamini, retinol, retinal, retinoik asit, retinil esterler ve karoten gibi provitamin-A karotenoidler gibi çeşitli formlarda sütte bulunur (83). Doğumun ardından elde edilen kolostrumun yüksek A vitamini içeriğinde 5. gün kolostrumda önemli ölçüde azalmalar gözlenmiştir (2).

Kolostrumda E vitamini düzeyinin ortalama değeri 292  $\mu g/100$  g olan 60 ila 1040  $\mu g/100$  g arasında olduğunu bildirmişlerdir (66); ve sütte bu oran 90  $\mu g/100$  g şeklindedir Fox ve ark. (48). Farklı bir çalışmada ise E vitamini içeriği doğum sonrası ilk 6 saım süresince azaldığını ve kolostrumdaki a-tokoferol konsantrasyonunun, sonraki ilk 4 gün boyunca 1.9 mg/L değerinden 0.3 mg/L 'e düştüğü bildirmiştir (59).

Kolostrumun D vitamini değeri 1.2 - 0.36 IU/ g doğumdan sonraki ilk 5 gün içerisinde 0.41 IU/g şeklinde düşüşler göstermektedir Kon ve Watson (68). Yank ve ark. (107); kolostrumdaki D vitamini değerini 0.83 - 1.81 IU/g yağ şeklinde bildirmiş ve süt ile karşılaştırıldığında kolostrumda daha yüksek D vitamini konsantrasyonu gözlemlemişlerdir. Filokinon ( $K_1$ ) ve menakinon ( $K_2$ ) formları bulunan K vitaminin  $K_1$  formunun kolostrum düzeyinin sütle kıyaslandığında daha yüksek olduğu ve 5 günlük laktasyonu takiben normal seviyelere indiği bildirilmiştir (83).

### **2.2.1.9.2. Suda Çözünen Vitaminler**

Askorbik asit (C vitamini) ineklerin karaciğerlerinde sentezlenir, fakat buzağılarda doğuştan sentez yeteneği olmadığından 3 haftalık olana kadar C vitamini ihtiyaçlarını dışarıdan alırlar ve ayrıca kolostrumdaki C vitamini düzeyinin süte oranla biraz daha yüksek olduğu bildirilmiştir (68).

B grubu vitaminlerinin; tiamin ( $B_1$  vitamini), riboflavin ( $B_2$  vitamini ), niasin ( $B_3$  vitamini), piridoksin ( $B_6$  vitamini), biyotin ( $B_7$  vitamini), pantotenik asit ( $B_5$

vitamini), Folat (B<sub>9</sub> vitamini) ve kobalamin (B<sub>12</sub> vitamini) gibi çeşitleri bulunmaktadır. Kolostrumda tiamin, riboflavin, folat düzeyi, pridoksin ve kobalamin vitaminleri süt seviyesine göre daha yüksek; pantotenik asit ve biyotin kolostrumda süte göre daha düşüktür ve niasin miktarı yaklaşık olarak kolostrum ile sütte eşdeğer düzeylerde bulunmuştur (76).

### **2.3. Kolostrumda bulunan Antioksidan Bileşikler**

Ayrıca, fenolik bileşikler, antioksidan bileşikler grubudur ve keçi sütü antioksidan biyoaktif bileşikler için iyi bir kaynak olarak önerilmiştir (3, 103). İnek sütündeki biyoaktif ikincil fenolik bileşiklerin, tüketilen bitki materyalinden bağırsak bakteri florası tarafından oluşturulduğu bildirilmiştir. Sütte fenolik bileşiklerin bulunması ve özellikle kolostrumun inek sütü ile ilgili çalışmalar sınırlı olsa da, fenolik bileşikler reaktif oksijen türlerini (ROS) inhibe etmek ve in vitro nitrik oksit üretimlerini arttırmak suretiyle bir antioksidan etkiye sahiptir (30, 61).

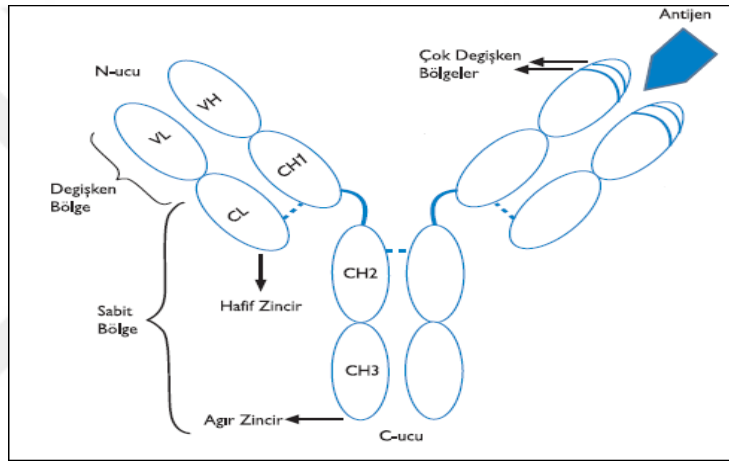
İnsanlarda olduğu gibi hayvanlarda doğum ve laktasyonun vermiş olduğu oksidatif stres ve enfeksiyonlar ile baş edebilmesi için kolostrum yeni doğan kolostrumun antioksidatif içeriğine ihtiyaç duyar. Keçi kolostrumu yüksek oranlarda ve zamanla azalan miktarlarda antioksidanları yapısında barındırır. Antioksidanlar genel olarak oksidatif hasarı azaltarak ve savunma sistemini güçlendirerek etki gösterirler. Bu yüzden kolostrumun toplam antioksidan kapasitesinin belirlenmesi, annenin geniş çerçevede antioksidan yeteneğini gösterir (73).

Kolostrumun kalite, içerik ve özellikleri yeni doğanlar için hayati olup ileri dönemdeki yaşamı üzerine etkilidir. İntrauterin ve ekstrauterin hayatın arasındaki farklardan dolayı, yeni doğan, doğumu takiben oksidatif stres koşulları ile baş etmek zorundadır. Kolostrum beslenme ve immunolojik bileşenler yanında yapısında antioksidatif bileşenleri de içermek zorundadır (72). Geçiş sütü olarak isimlendirilen kolostrum içerdiği besinsel öğeler ve bağışıklık maddeleri bazında, süt'e göre farklılıklar göstermektedir (72).

## 2.4. Kolostrumda Bulunan Bağışıklık ile İlişkili Moleküller

### 2.4. 1. İmmünoglobulinler

İmmünoglobulinler antijenlere karşı bağışıklık sisteminin temel hücreleri olan plazma hücreleri tarafından salgılanan biyokimyasal olarak glikoprotein tabiatında olan büyük yapılu proteinlerdir. Yapısal olarak immünoglobulin molekülünün temel birimi 4 polipeptid zincirinden oluşmuştur. Bu temel birim içinde iki ağır zincir (H) ve iki hafif zincir (L) bulunur. Ağır zincirlerin her biri 450-500 aminoasit ve hafif zincirlerin her biri yaklaşık 220 aminoasitten oluşmuştur. Bu zincirler disülfid bağları ile birbirine bağlanarak, moleküle “Y” harfi şeklinde bir görünüm kazandırır (35).



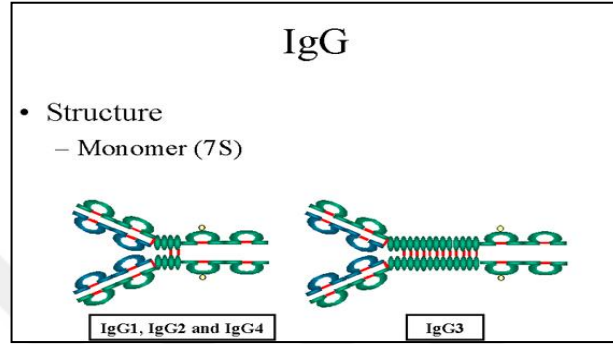
Şekil 2.2. Bir immünoglobulin molekülünün şematik yapısı (35).

İmmünoglobulinler ağır zincirlerindeki sabit bölgelerindeki aminoasit sekanslarına göre; IgG - Gama ağır zincir, IgM - Mu ağır zincir, IgA - Alfa ağır zincir, IgD - Delta ağır zincir ve IgE - Epsilon ağır zincir olmak üzere beş farklı sınıfa ayrılır (35).

#### 2.4.1.1. IgG

IgG, kanda en yüksek düzeyde (% 70-80) bulunan ve en küçük yapıya sahip immünoglobulin sınıfıdır. İki ağır ve iki hafif zincirden oluşmuş tipik monomer yapısındadır. Sekonder lenfoid organlardaki B lenfositleri ve plazma hücreleri tarafından üretilir ve salgılanır. En yoğun olarak sekonder immun yanıt sırasında üretilir ve nötralizasyon yoluyla patojenleri ve toksinleri etkisiz hale getirmesi ana görevidir. Bu işlevini, başta kan olmak üzere, doku sıvılarında, vücut salgılarında ve

bazı mukozal yüzeylerde gerçekleştirebilir (35). İmmunoglobulinler gebe dışının artan östrojen miktarına cevap olarak gebeliğin son beş haftasında kolostrumda toplanmaya başlar. Meme epitelinde bulunan özel reseptörler vasıtasıyla kandaki IgG<sub>1</sub>'ler kapillar, transkapillar değişiklik yoluyla alınır ve meme bezi lümenine taşınırlar. Anne kanında bulunan IgG'lerin büyük oranda kolostruma salınmasından dolayı kandaki düzeyi hızla azalır ve yavru tarafından IgG<sub>1</sub>'lerin % 75'i bağırsak yoluyla emilerek kan dolaşımına katılır (24).



Şekil 2.3. IgG'nin şematik yapısı (24).

#### 2.4.1.2. IgA

IgA, kanda düşük seviyede bulunan ve çoğunluğu mukozal yüzeylerde bulunan ağırlıklı olarak mukozal bağışıklık mekanizmasında görevli bir immunoglobulin sınıfıdır (35). Enfeksiyonlara karşı özellikle bağırsaklar olmak üzere; sindirim kanalı, solunum yolları, genital kanallar, meme ve göz mukozalarının tümünde görev alır ve antijenlerin kan dolaşımına girmesini önler (24).

#### 2.4.1.3. IgM

İmmunoglobulinler içerisinde en büyük yapıda olan IgM, kanda ikinci yüksek düzeyde (% 5-15) bulunan immunoglobulin sınıfıdır. Primer immün yanıt sırasında ilk oluşturulan immunoglobulin sınıfıdır ve sekonder bağışıklık yanıtta IgM'nin yerini IgG alır. Kolostrumda bulunan IgM'lerin %17'si bağırsak yoluyla emilir ve yavrunun kan dolaşımına katılır (24).

#### 2.4.2. Kolostrum ve İmmunoglobulinler

Keçilerin de dahil olduğu ruminantlar da, epitelyonsindesmokoriyal plasenta tipi gebelik süresince bağışıklık maddeleri örneğin immunoglobulinlerin yanı sıra, yavru hücrelerin ve dokuların gelişimini ve onarımını desteklemek için gerekli olan

biyolojik olarak aktif maddelerin maternal kan dolaşımı yoluyla yavruya geçemez ve oğlaklar agamaglobülinemik olarak doğarlar, ancak kolostrum yoluyla kendi antikolarını üretme yeteneği kazanıncaya kadar bağışıklık maddelerinin transfer edilmesi sonucu yavrular bağışıklık kazanırlar, bu sayede geçici pasif bağışıklık elde edilir ve hastalıklardan korunurlar (76, 94, 97). Bundan dolayı, oğlaklar için edinsel immunitenin başlamasında tek kaynak kolostrumdur. Oğlakların doğumu takiben en kısa sürede emme yeteneği, kolostrum miktarı, oğlağın absorpsiyon kapasitesi, kolostrumun antikor düzeyi, antikoların farklılıkları sayılabilir ve ayağa kalkmada problem yaşayan oğlakların annesini emmesindeki gecikmeler, çoğul doğumlarda oğlaklar arasındaki fiziksel farklılıklar, oğlakların kan serum immunoglobülin düzeyinin bağışıklık açısından arzulanan değere ulaşılmasını etkiler (69).

Ayrıca, yaşlı annelerin kolostrumu genç keçi annelerine göre daha yüksek oranlarda daha geniş spekturumlu antikoları oğlaklarına sağlarlar ve kolostrumun içerdiği bağışıklık maddeleri bazında koyun ve keçilerde ırk farklılıkları bilinmektedir (69, 85).

Oğlakların pasif immünizasyonu ancak oral yolla doğumu takiben en kısa sürede maternal olarak üretilen immunoglobülinleri yoğun şekilde içeren kolostrum alınımı ile mümkündür. Yeni doğan oğlaklarda kolostrum alımı ile bileşiminde bulunan immunoglobülinleri bağırsak lumeninden dolaşım sistemine geçişi kolostrumun içerisindeki tripsin inhibitörlerinin yardımıyla gerçekleştirir. Sindirim sistemindeki bağırsak duvarında kolostrum emiliminin başlamasıyla, oğlakların kan serumuna geçen antikoların en yüksek düzeyini IgG<sub>1</sub> oluşturur. Ruminant yenidoğanlarında immunoglobülinlerin en yüksek emilim kapasitesi doğumu takiben 6 saat içerisinde gerçekleşir ve 24-36 saat içerisinde küçük bağırsak epitel hücreleri kapanır (14). Bu noktada; oğlaklarda, buzağı ve kuzulardan farklı bir mekanizma mevcuttur. Şöyle ki buzağı ve kuzularda immunoglobülinlerin en yüksek emilim kapasitesi doğumu takiben 6 saat içerisinde gerçekleşir. Öte yandan; oğlaklar etkili bir şekilde kolostrumunda bulunan antikoları daha uzun süreli yaklaşık 4 günü bulan sürelerde absorbe etme yeteneğine sahiptir (63). Yalnız, oğlakların türe özel olan antikoları daha uzun süre absorbe edebilme yeteneği oğlaklara kolostrum verilmesinin geciktirilebileceği anlamına gelmemelidir. Çünkü kolostrumun içeriğinde bulunan antikolar doğumu takiben 6-24 saatte azaldığı bildirilmiştir (63).

Bu transintestinal geçiş mekanizması neonatal intestinal hücresinde pinositoz yoluyla olur. Birçok faktör oğlakların kan serumunda immunoglobülin düzeylerinin bağışıklık açısından arzulanan değere ulaşılmasını etkiler. Fakat bu konuda değlendirmelerin çoğu kuzular için belirlenmesine rağmen oğlaklar içinde uygulanabilir (69). Sütçü ırklarda düzey bakımından kolostrum ve oğlakların kan serumlarındaki IgG miktarları, sütçü olmayan ırklara göre daha yüksek olarak belirlenmiştir (69). İlave olarak IgG ve IgM düzeyleri kolostrumda 65 mg/mL olan IgG düzeyi laktasyonda 3 mg/mL seviyesine gerilemiştir. IgM seviyesi ise sütte 0.5-1.5 mg/mL ve serumda 0.2-04 mg/mL düzeyinde belirlenmiştir (63, 92). Yayınladıkları çalışmada kolostrum örneklerinin immunoglobülin miktarı ELİSA ile ölçtükleri; toplam immunoglobulin 54.4±26.4 g/L alt sınıf olarak ta immunoglobulin (G<sub>1</sub> ve G<sub>2</sub>) 49.1 ± 25.7 g/L (% 90.3), immunoglobulin M 3.19 ± 1.66 g/L (% 6.0) ve immunoglobulin A 2.00 ± 1.03 g/L (% 3.7) şeklindedir. Anne kanında ortalama IgG<sub>1</sub> ve IgG<sub>2</sub> seviyeleri sırasıyla 10.9 ve 9.1 mg/mL arasında değışirken bu oran kolostrumda 50.8 mg/mL ve 2.3 mg/mL olarak bildirilmiştir (78).

Saanen keçileri ile yapılan bir başka çalışmada 3., 12., 24., 48., 72., 120. ve 168 saatlerde alınan kolostrum örnekleri ELISA testi ile ölçülen IgG düzeyleri sırasıyla, 72.01 ±4.13, 41.81 ± 2.86 , 16.86 ± 3.51, 5.40 ± 2.47, 1.97 ± 2.27, 1.22 ± 3.04, 0.54 ± 2.43 mg/mL olarak belirlenmiştir (108).

Keçi ve koyun kolostrumları ELİSA kitleri ile yapılan çalışmalarda toplam immunoglobulin düzeyi sırasıyla 41 mg/mL ve 65 mg/mL değerleri arasında olduğu belirtilmekle birlikte; keçi kolostrumu ile yapılan çalışmada IgG ilk gelen kolostrumda 41.2 mg/mL, geç kolostrumda 39.4 mg/mL postpartum dönemde 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. ve 10. saatler de yaptıkları ölçümde sırasıyla 36.1, 24.5, 20.2, 11.5, 8.6, 10.1, 9.4, 6.2, 4.3, 3.8 ve 1.7 mg/mL olarak ölçtüklerini bildirmişlerdir (82). Keçi kolostrumunda toplam immunoglobülin düzey 54.4 ± 26.4 olarak ölçülmekle birlikte IgG<sub>1</sub> ve IgG<sub>2</sub> 49.1 ± 25.7 olarak ölçülmüştür bu değer de toplam immünoglobulin in %90.3 ünü oluşturmaktadır (92).

Bir başka çalışmada Majorera keçilerinde doğum ve sonrası 90. güne kadar alınan kolostrum ve süt örneklerinde IgG miktarı 0.gün, 1.gün, 2.gün, 3.gün, 4.gün, 5.gün, 15.gün, 30.gün, 60.gün ve 90.günde; sırasıyla 32.9, 20.1, 8.23, 6.05, 2.16, 1.87, 1.02, 1.09, 0.80 ve 0.88 mg/mL olarak bildirilmiştir (95).

### 2.4.3. İnterferonlar ve Çeşitleri

İnterferonlar doğal olarak oluşan sinyal proteinleri olup hücrel kökenlerine ve indükleyici ajanlarına bağlı olarak alfa, beta ve gama alt gruplarına ayrılmıştır. Genel anlamda interferonlar, antiviral etkileri yanında immünomodülatör ve antiproliferatif aktiviteler de gösterirler (13).

İnterferonlar, virüsler, mikroorganizalar veya tümör hücreleri gibi dış ajanların istilasına karşı organizmalarının doğal savunma bileşenlerinden olup; interlökinler içerisinde yer alan sitokinler olarak kabul edilmektedir. Alfa ve beta interferonlar tip I alt sınıfa ait iken, gama interferon tip I in alt sınıfı tip II ye aittir ve "bağışıklık interferon" olarak bilinir. Alfa interferon lökosit interferonu olarak da bilinir. İlk keşfedilen ilk interferon, beta tipidir. Isaacs ve Lindenmann tarafından "fibroblast interferon" olarak adlandırılmıştır. Çünkü epitel hücreleri ve fibroblastlar tarafından virüsler veya diğer tipler gibi yabancı nükleik asitlerin etkisi altında üretilir. Salınımı makrofajlar yardımıyla duyarlılaşmış lenfositlerin sadece dış mitojenlerin etkisi altında meydana gelir (58).

IFN- $\gamma$ , hücre aracılıklı bağışıklığın aktivasyonunun sağlanmasında önemli bir rol oynayan Th1 (tip I, yardımcı T hücre) tipi bir sitokindir. Genellikle Th1-tipi T hücreleri ve Tc hücreleri (sitotoksik T hücresi) tarafından salgılanır. Hücrel bağışıklıkta indüksiyon ve modifikasyon faktörü olarak etkindir (55).

### 2.4.4. Kolostrum ve Gamma İnterferonlar

Keçilerde gün bazlı kolostrum IFN- $\gamma$  seviyesindeki değişimlerinin belirlenmesi yönünde herhangi bir araştırmaya raslanmamıştır. Öte yandan, insan ve inek kolostrum örneklerin de yapılan çalışmalarda IFN- $\gamma$  seviyesinin doğumu takiben bir kaç gün içerisinde azaldığı ve 5. günde minimum düzeylere ulaştığı bildiren çalışmalar mevcuttur (41). İnek kolostrumunda erken, laktasyon ortası ve geç laktasyon IFN- $\gamma$  seviyelerinde oluşan değişimleri gösteren bir çalışmada, kolostrumda IFN- $\gamma$  seviyesi 261.37 ng/mL, 3. günde 71.06 ng/mL ve 5. gün elde edilen inek kolostrumunda 3.82 ng/mL seviyesine düşmüş, normal sütte 0.0 ng/mL olan değer geç laktasyon döneminde bir miktar artarak 0.21 ng/mL değerine ulaşmıştı belirtilmiştir (56). Sığır kolostrumu ile yapılan çalışmalarda, kolostrumunun yüksek oranlarda IFN- $\gamma$  içerdiği ve IFN- $\gamma$ ' nin lökositlerin

fonksiyonu ve birçok hücre tipinin büyüme, olgunlaşma ve farklılaşmasının yönlendirilmesi gibi önemli görevleri tanımlanmıştır (107). Ayrıca IFN- $\gamma$ 'ın doğal öldürücü (NK) hücrelerinde aktivite artışı, immünooglobülin (Ig) üretimi ve B-hücresi fonksiyonlarının düzenlenmesinin deki görevleride bulunmaktadır (41).

Estonyalı ve İsveçli annelerin kolostrum, anne sütü IFN- $\gamma$  değerlerinin karşılaştırılmalı bir çalışmasında, kolostrumda anne sütüne göre daha yüksek olduğu ve zaman ile transsüt'ün normal süt'e dönüşürken IFN- $\gamma$  değerlerinin zaman içerisinde azaldığı bildirilmiştir. İnsanlarda yapılan bu çalışmada Estonyalı (n:39) ve İsveçli (n:60) annenin kolostrumunda sırasıyla 9/38 (%24), 4/60 (%7) oranlarında; Estonyalı ve İsveçli anne sütünde ise sırasıyla bir şekilde 6/38 (%16), 1/49 (%2) düzeylerinde olduğu bildirildiği gibi Postpartum dönemde zamanla kolostrumda IFN $\gamma$  miktarında azalmanın olduğu ölçüm sonuçları ile doğrulandığı görülmüştür (102).



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Honamlı ve Kıl keçileri hayvan materyali olarak kullanılmıştır. Honamlı keçi ırkı Tarım Bakanlığı tarafından tescil edilen ve mevcut çalışmalar ağırlıklı olarak ırkın morfolojik ve üretim özelliklerinin belirlenmesine yönelik olmasından dolayı seçilmiştir. Çalışmada Honamlı keçileri ile Kıl keçilerine ait kolostrum örneklerinde protein, yağ, laktoz, toplam antioksidan içeriği hem de IgG ve IFN- $\gamma$  içeriği yönünden karşılaştırılmıştır.

#### 3.1. Kolostrum Örneklerinin Toplanması

Kolostrum örnekleri genotipinin tüm özelliklerine sahip, 2-2,5 yaş arası, ikincil gebeliklerini gerçekleştirmiş doğumu takiben birbirine en yakın kilo, doğum sayısı, beslenme şekli, iklim dikkate alınarak (n=10) Honamlı keçisi, (n=8) Kıl keçileri seçilerek alınmıştır. Honamlı Keçi sürüsü Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Ziraat, Hayvancılık ve Gıda Uygulama, Araştırma Merkezinden sağlanırken, Kıl keçileri Burdur yörelerindeki meralara uyum sağlanmış doğal ortamlarından Mart-Nisan 2018 tarihleri arasında temin edilmiştir. Doğumu takiben Honamlı ve Kıl keçilerinden 1-8. günler meme dokusunun antiseptik bir mendil ile temizlenmesini takiben el sağımı yoluyla elde edildi. Kontrol süt numuneleri doğumdan sonra 15.gün toplandı. Hayvanlar, ot silajı ve saman ile *ad libitum* olarak beslendi ve kalem sisteminden su aldı. Ayrıca, hayvanlara doğumdan önce besin takviyeleri verilmedi. Keçilerin kulak numarası kaydı yapıldı ve tekrarlayan günlerde kolostrum alımını takiben kulak numaralarına göre kayıtlarının düzenli takibi yapıldı. 50 ml Falcon tüpler içerisine el sağım yöntemiyle toplanan kolostrum numuneleri, soğuk zincir korunarak örneklerde protein degradasyonu olmadan anabilim dalı laboratuvarına taşınmasında azami dikkat gösterildi. Ardından kolostrum örnekleri -20°C'de dondurularak saklandı. Numuneler doğumu takiben 8. güne kadar sabah erken saatlerinde keçilerden alındı. Kolostrum numuneleri toplanması için seçilen keçilerin tekli doğum yapmış annelerden olmasına azami özen gösterildi. Analiz zamanı geldiğinde oda sıcaklığında çözdürülerek çözünmüş olan numunelerin homojenitesi sağlanmasını takiben analizler yapıldı. 1.gün ve 5. gün aralığı örnekler protein, yağ,

laktoz, TAK ve TPd ölçümlerinde kullanılırken aynı zamanda 0. ve 8. gün alınan örnekler IgG ve IFN- $\gamma$  ölçümlerinde kullanılmıştır. Kolostrum örneklerinin toplanması Honamlı ve Kıl keçi ırkları ile yaptığımız çalışmalar için; Mehmet Akif Üniversitesi HADYEK (Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu) Etik kurulundan 03.05.2017 tarihli 291 sayılı karar ile gerekli izinler alınmıştır.

### **3.2. Kolostrum Örneklerinde Protein, Yağ ve Laktoz Düzeylerinin Ölçülmesi**

Üniversitemiz Bilimsel ve Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde mevcut olan Bentley 150 Infrared Milk Analyzer, Bentley Inc., USA, marka infrared süt analizi cihazında Honamlı ve Kıl keçilerine ait kolostrum örneklerinde protein, yağ ve laktoz seviyeleri belirlenmiştir.

### **3.3. Keçi kolostrumlarının ABTS Yöntemiyle TAK Düzeylerinin Belirlenmesi**

Bu çalışmada, kolostrum örneklerinin, antioksidan etkinliğini ölçmek için spektrofotometrik ABTS tabanlı yöntem kullanılmıştır. ABTS'ye dayalı yöntem mevcut spektrofotometrik yöntemlerden biridir ve 2, 2'-azinobis (3-etil benzoti azolin-6-asit) (ABTS) radikal katyonuna (ABTS • +), potasyum persülfat eklenerek ABTS • + 'nin çoğu antioksidan ile reaksiyona girmesiyle birlikte renk açılması esasına dayanır. Bazı dalga boylarındaki dekolonizasyonun ölçüm metodu ile incelenen örneklerin konsantrasyon ve antioksidan kapasitelerini orantılı olarak göstermektedir. Spektrofotometrik ABTS yöntemi, test edilen keçi kolostrumunun ve süt örneklerinin antioksidanları tarafından ABTS • +, radikallerinin indirgenmesine dayanmaktadır. Trolox® eşdeğer antioksidan kapasitesi (TAK), süt ve kolostrum da dahil olmak üzere çeşitli gıda maddelerinin antioksidan kapasitesinin belirlenmesi için uygulanan testlerden biridir. Doğumdan kısa bir süre sonra postpartum 5. güne kadar elde edilen kolostrum numunelerinin toplam antioksidan aktivitesi Re ve ark. (91); tarafından tarif edilen şekli ile ölçülmüş ve TAK 'da değişiklikler gözlenmiştir. ABTS radikallerinin stok çözeltisini hazırlamak için ABTS'nin (7  $\mu$ M) sulu çözeltisine (Merck, Darmstadt, Almanya), potasyum persülfat (Merck, Darmstadt, Almanya) (2.6  $\mu$ M) ilave edildi ve bu karışım oda sıcaklığında 12 saat bekletildi. Çalışma solüsyonu, 734 nm dalga boyunda,  $1.1 \pm 0.002$ 'lik bir son absorbansı ayarlamak için ABTS radikal katyonunun stok solüsyonunu kromatografik saflıkta metanol (Sigma, St. Louis, MO, ABD) ile seyreltilmesiyle hazırlandı. Sonra,

kolostrum numuneleri (0.15 mL), çalışma solüsyonu (2.85 mL) ile karıştırıldı. Karışımlar, oda sıcaklığında 30 dakika inkübe edildi ve 12,000 x g'de 2 dakika oda sıcaklığında santrifüj edildi. Absorbans değerlerindeki düşüşler, bir spektrofotometre (Optizen Pop, Mecasys Co., Ltd., Kore) kullanılarak metanol'e karşı 734 nm'de ölçüldü. Kalibrasyon grafiği standart olarak Trolox® (6-hidroksi-2,5,7,8-tetra metil kroman-2-karboksilik asit) stok çözeltisinden 100 µM hazırlanır. Metanol ile 25 µM, 20 µM, 16.6 µM, 10 µM, 5 µM, oranlarında seyreltilir ve 734 nm ışık dalga boyunda spektrofotometre ile ölçülerek kalibrasyon denklemi oluşturulur.

### 3.3.1. ABTS Yöntemi Uygulama Basamakları

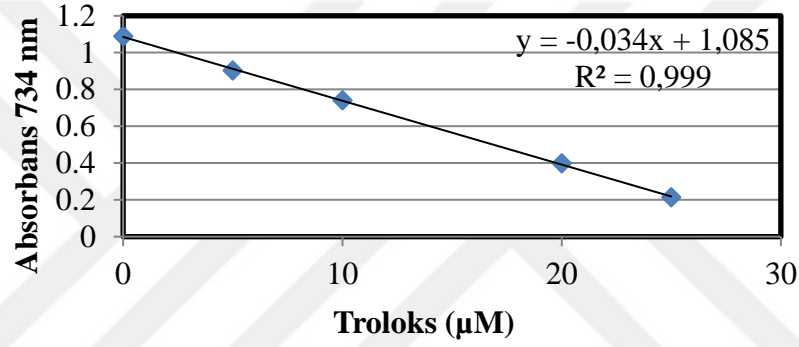
1. ABTS Stok Çözeltisi: Spesifik olarak 7.4 µM lik ABTS amonyum tuzu distile su da çözülür  $40.6 \text{ mg}/10\text{L} = 0.0406 \text{ g}/10 \text{ ml}$  stok çözelti elde edilir ve 0.0351 g Potasyum persülfat distile suda çözülerek 2.6 µM lik çözelti elde edildikten sonra; ABTS stok çözeltisi ve potasyum persülfat solüsyonu 1:1 (v/v) oranında karıştırıldıktan sonra karanlıkta oda sıcaklığında 12 saat kadar reaksiyon vermesi için oda sıcaklığında beklendi. Bu çözelti, 734 nm dalga boyunda son absorbans  $1.10 \pm 0.02$  olacak şekilde metanol ile seyreltildi.

2. Trolox® (6-hidroksi-2,5,7,8-tetra metil kroman-2-karboksilik asit) 0.0052 g/10ml stok çözeltisi hazırlandı.

**Tablo 3.1.** ABTS Kalibrasyon çözeltisi hazırlanışı ve oranları.

| Seyreltme Oranı | Hazırlanışı                         | Konsantrasyon<br>100 µM<br>Trolox stok |
|-----------------|-------------------------------------|--|
| 1:3             | 250 µL Trolox stok+ 750 µL metanol  | 25 µM                                  |
| 1:4             | 250 µL Trolox stok +1000 µL metanol | 20 µM                                  |
| 1:5             | 250 µL Trolox stok +1250 µL metanol | 16.6 µM                                |
| 1:9             | 200 µL Trolox stok+ 1800 µL metanol | 10 µM                                  |
| 1:19            | 200 µL Trolox stok +3800 µL metanol | 5 µM                                   |

3. Trolox stok çözeltisinden başlangıç konsantrasyonu olarak 100 µM alınarak 1:3, 1:4, 1:5, 1:9, 1:19 oranlarında seyrelterek 25 µM, 20 µM, 16.6 µM, 10 µM ve 5 µM / l Trolox® ABTS Kalibrasyon çözeltisi elde edildi. ABTS kalibrasyon çözeltisi, 734 nm ışık dalga boyunda spektrofotometrede ölçüm yapılarak absorbans değerleri tespit edildikten sonra Şekil 3.1. görülen kalibrasyon grafiği çizildi. Keçi kolostrum numunelerinin antioksidan kapasitesi, Trolox® (6-hidroksi-2,5,7,8-tetra metil kroman-2-karboksilik asit) (Sigma, St. Louis, MO, ABD) eşdeğeri antioksidan kapasitesi TE/L birimiyle ifade edildi.



Şekil 3.1. ABTS yönteminde kullanılan Trolox'a ait Kalibrasyon Grafiği.

5. 150 µl örnek veya standart 2850 µl ABTS karışımıyla test tüplerine karıştırılır ve reaksiyon karanlık ortamda yarım saat devam ettirilir ve 734 nm ışık dalga boyunda okunur ve TAK değerleri TE/L değeri ile ifade edildi.

#### 3.4. Keçi Kolostrum Örneklerinde Toplam Fenolik Düzeyin Belirlenmesi

Kolostrum örneklerinin toplam fenolik içeriği, spektrofotometrik olarak standart olarak gallik asit (Fluka, St. Louis, MO, ABD) kullanılarak Singleton ve Rossi'ye (1965) göre Folin-Ciocalteu yöntemi ile belirlenmiştir. Folin-Ciocalteu reaktifi (Merck, Darmstadt, Almanya), çalışma solüsyonunu hazırlamak için saf su (1:10) ile seyreltildi. Numune veya standart (1 mL) Folin-Ciocalteu (FC) çalışma çözeltisi (5 mL) ile karıştırıldı ve 3 dakika süreyle inkübe edildi, daha sonra 4 mL sodyum karbonat (Sigma, St. Louis, MO, ABD) (75 g/L) bu karışıma eklendi. 2 saat

oda sıcaklığında karanlıkta inkübe edildikten sonra, numuneler 2 dakika  $12.000 \times g$ ' de santrifüj edildi.

Kalibrasyon grafiği standart olarak gallik asit (GA) kullanılarak, blank, 25, 50, 62 ve 100 mg/L'lik konsantrasyonlarıyla hazırlandı. Numunelerin absorpsiyon değerleri bir spektrofotometre kullanılarak 760 nm'de distile suya karşı ölçüldü. Sonuçlar, kolostrum numunelerinin litresi başına mg gallik asit eşdeğerleri (GAE)/L olarak ifade edildi. Her iki test, her bir keçi kolostrumunda ve süt örneğinde iki kopya halinde gerçekleştirilmiştir.

### 3.4.1. Folin-Ciocalteu Yöntemi Uygulama Basamakları

1. FCR (Folin cicolteu reaktifi – FCR) M reaktifinin hazırlanması:

FC ile 1:10 (v/v) oranında distile su ile seyreltildi. Koyu renkli ışık görmeyen bir şişede, karanlık bir dolapta 16-17 saat saklanarak inkübe edildi.

2. % 7,5 lik sodyum karbonat çözeltisinin hazırlanması: 75 g/L ya da 37,5 g / 500 ml, 18,75 g / 250 ml (w/v) şeklinde çözeltisi oranlanarak hazırlandı.

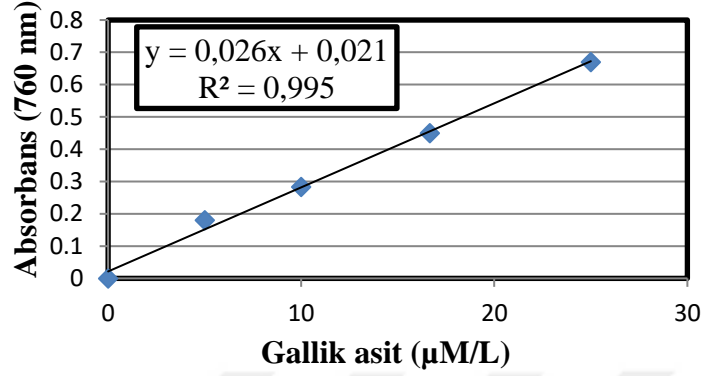
3. Gallik asit stok çözeltisi: Stok solüsyonu gallik asitten: 0,05 g gallik asit tartılıp 100 ml metanolde çözüldükten sonra ve 250 ml lik balon jöjeye saf su ile tamamlanarak hazırlandı. Tablo 3.2.'de görüldüğü gibi gallik asit (Fluka, St. Louis, MO, ABD) ve distile su kullanılarak, 1:4, 1:7, 1:9, 1:19 seyreltme oranları kullanılarak şekilde kalibrasyon çözeltileri hazırlandı.

**Tablo 3.2.** Toplam fenolik kalibrasyon çözeltisi ve hazırlanış oranları.

| Konsantrasyon | Seyreltme Oranı | Hazırlanışı                                 |
|---------------|-----------------|---|
| 100 mg/L      | 1:4             | 500µL Gallik asit stok + 2000 µL Distile su |
| 62,5 mg/L     | 1:7             | 400 µL Gallik asit stok +2800 µL Distile su |
| 50 mg/L       | 1:9             | 300 µL Gallik asit stok+ 2700 µL Distile su |
| 25 mg/L       | 1:19            | 200µLGallik asit stok+ 3800 µL Distile su   |
| Blank         |                 | 4000 µL Distile su                          |

Blank, 25 mg/L, 50mg/L, 62.5mg/L, 100mg/L toplam mg/L gallik asit çözeltilerinin 760 nm ışık dalga boyunda spektrofotometrik ölçümleri yapılarak Şekil 3.2. da

görülen toplam fenolik içeriğin ölçümünde kullanılan gallik asit kalibrasyon grafiği elde edildi.



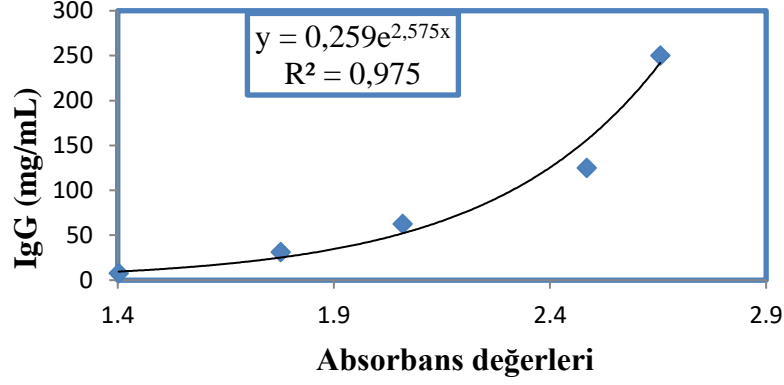
**Şekil 3.2.** Toplam fenolik içeriğin ölçümünde kullanılan gallik asit kalibrasyon grafiği.

4. Kolostrum örneğimiz veya satandart'tan 500 µL alıp üzerine 2500 µL FC ekleyip 3-5 dakika reaksiyon verdikten sonra 2000 µL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> konulup vortekslenir ve karanlıkta 2 saat inkübasyonun sonunda 760 nm ışık dalga boyunda spektrofotometre ile ölçülür. Tpd sonuçları mg GAE/L değeri ile ifade edildi.

### 3.5. Kolostrum Örneklerinde Keçi İmmüoglobulin G (IgG) Ölçümü

Honamlı ve Kıl keçisi Kolostrum ve süt örneklerinde IgG ölçümü, keçi IgG ELISA kiti (Biopanda Reagents, Goat IgG Elisa katalog no: Elisa-GG-001, Biopanda Reagents, Ltd. Dundonald, Belfast, BT16 1QQ, UK.) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kolostrum ve süt örnekleri oda sıcaklığında 30 dakika bekletildikten sonra örnekler 4000 x g 10 dakika santrifüj edildi (Kit prosedürüne göre süpernatant 1:1.000.000 oranında kit seyreltme çözeltisi kullanılarak seyreltilti. Kolostrum numuneleri antikor kaplı kuyucuklara standart ve örneklerin pipetlenmesinin ardından 5 dakika çalkalandı ve 37°C'de 25 dakika inkübe edildi. Kuyucuklardaki örnekler 5 kere yıkama solüsyonu ile yıkanıp kurulandıktan sonra, 100 µL HRP-antikor konjugat solüsyonu ilave edildi. Aynı şekilde yıkanıp takiben 100 µL Substrat eklenip 10 dakika inkübe edildi ve 450 nm dalga boyunda ölçülüp sonuçlar kaydedildi. Keçi ELİSA kiti içerisinde hazır olarak bulunan standart çözelti, seyrelme solüsyonu kullanılarak ve 450 nm ışık dalga boyunda okunan değerler,

ELISA kit prosedüründeki adımlar, sırasıyla uygulanarak standart grafiği aşağıdaki gibi çizildi.

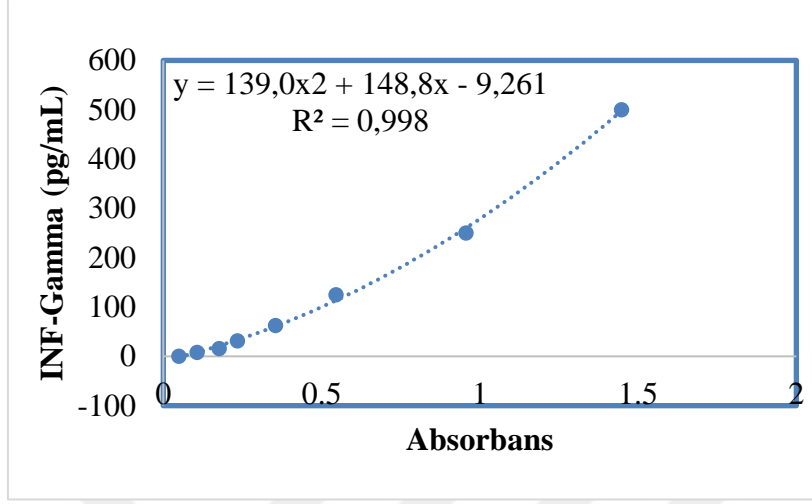


Şekil 3.3. IgG (mg/mL) Elisa kit standart grafiği.

### 3.6. Kolostrum Örneklerinde Keçi İnterferon Gama (IFN- $\gamma$ ) Ölçümü

Honamlı ve Kıl keçi kolostrum ve süt örneklerinde, sığır IFN- $\gamma$  ELISA kiti (Biopanda Reagents, Bovine IFN- $\gamma$  ELISA katalog no: ELISA-BIFN-001, Biopanda Reagents, Ltd. Dundonald, Belfast, BT16 1QQ, UK.), kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu analizde, çift-sandiviç ELISA tekniği sığır IFN- $\gamma$ 'nın koyun ve keçilerde çapraz reaksiyon verdiği %95 oranında sonuç verdiği firma tarafından belirtilmiştir. Kolostrum ve süt örnekleri oda sıcaklığında 30 dakika bekletildikten sonra örnekler 4000 x g 10 dakika santrifüj edildi süpernatant (1:5) oranında kit içeriğinde bulunan seyreltme solüsyonu ile seyreltildi ve antikör kaplı kuyucuklara ilave edildi. Çalkalama işlemi 10 dakika sürdükten sonra 37°C'de 50 dakika inkübe edildi. İçerik atıldıktan sonra TBS yıkama solüsyonu ile 4 kere yıkanıp kurulandı. Biotin işaretli antikordan 100  $\mu$ L tüm kuyucuklara ilave edildi, 5 dakika çalkalandıktan sonra 25 dakika inkübe edilip TBS solüsyonu ile 4 kez yıkandı. HRP solüsyonundan 100  $\mu$ L her kuyucuğa ilave edilip aynı şekle 4 kez yıkanmayı takiben her kuyucuğa 100 $\mu$ L TMB (3,3',5,5'-Tetra Metil Benzidin) solüsyonu pipetlenip karanlıkta 15 dakika bekletildi. Sonrasında tüm kuyucuklara 100  $\mu$ L durdurma solüsyonu ilave edilip 450 nm ışık dalga boyunda ölçülüp sonuçlar kaydedildi. IFN- $\gamma$

ELISA kitin içinde bulunan standart ve seyreltme solüsyonları kullanılarak prosedür uygulanarak standart grafik aşağıdaki gibi çizilmiştir.



Şekil 3.4. IFN- $\gamma$  (pg/mL) ELISA kit'i standart grafiği.

### 3.7. İstatistiksel Analizler

SAS yazılım programı (Windows 9.0 için SAS Sistemi, Chicago, ABD) aracılığıyla istatistiksel olarak önemli farklılıkları belirlemek için varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Kolostrumun yağ, protein, laktoz, IgG, IFN- $\gamma$  değerlerinin Honamlı ve Kıl keçi ırkları arasındaki ortalama farklılıkları Duncan'ın  $\alpha = 0.05$  düzeyinde çoklu aralık testi ile belirlendi. Normal sütte ise yağ, protein, laktoz, IgG, IFN- $\gamma$  değerlerinin Honamlı ve Kıl keçi ırkları arasındaki ortalama farklılıkları Duncan'ın  $\alpha = 0.001$  düzeyinde çoklu aralık testi ile tespit edildi.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Honamlı ve Kıl Keçi Kolostrumunda Protein, Yağ ve Laktoz Düzeylerinde Doğumu Takiben Meydana Gelen Değişimler

Honamlı ve Kıl keçilerine ait ilk beş günde kolostrum ve 15. günde elde edilmiş süt örnekleri protein, lipit, laktoz oranlarında ırklar arası ve aynı türün doğumdan sonra süt bileşimi Tablo 4.1. de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Honamlı ve Kıl keçilerinde kolostrum ve normal sütte protein, laktoz ve yağ, değerleri.

| Bileşen (%) | Zaman (gün)         | Keçi Irkı  |            |
|-------------|---------------------|------------|------------|
|             |                     | Honamlı    | Kıl        |
| Laktoz      | 1                   | 3.20±0.24  | 3.76±0.06  |
|             | 2                   | 4.20±0.14  | 4.33±0.19  |
|             | 3                   | 4.50±0.25  | 4.66±0.07  |
|             | 4                   | 4.63±0.22  | 4.73±0.09  |
|             | 5                   | 5.07±0.14  | 4.84±0.12  |
|             | Normal Süt (15.gün) | 3.25±0.17  | 4.92±0.16  |
| Yağ         | 1                   | 9.40±0.48  | 11.59±0.49 |
|             | 2                   | 8.34±0.35  | 9.77±0.42  |
|             | 3                   | 7.75±0.18  | 9.97±0.64  |
|             | 4                   | 6.96±0.57  | 7.01±0.53  |
|             | 5                   | 6.58±0.49  | 6.70±0.47  |
|             | Normal Süt (15.gün) | 2.19±0.05  | 3.61±0.06  |
| Protein     | 1                   | 10.94±0.32 | 10.46±0.47 |
|             | 2                   | 8.74±0.92  | 6.33±0.17  |
|             | 3                   | 7.42±1.2   | 6.25±0.59  |
|             | 4                   | 5.99±1.2   | 5.71±0.15  |
|             | 5                   | 4.75±0.11  | 5.52±0.26  |
|             | Normal Süt (15.gün) | 3.97±0.08  | 4.43±0.09  |

(Kolostrum ile yapılan istatistik çalışmada ( $p<0.05$ ) şeklinde, normal sütte ise ( $p<0.001$ ) değerinde bulunmuştur).

Honamlı ve Kıl keçilerinin kolostrumlarındaki protein, laktoz ve yağ içeriği açısından bakıldığında normal süt göre daha yüksek olduğu istatistiksel olarak görülmektedir ( $p<0.001$ ). Honamlı ve Kıl keçi kolostrumları karşılaştırıldığında Honamlı keçi kolostrumlarında ortalama olarak protein ve laktoz oranları Kıl keçilerine göre biraz fazla iken Kıl keçisinin kolostrumunda yağ düzeyi yüksek çıkmıştır. Fakat yağ, protein ve laktoz oranları gün düzeyli olarak istatistiksel olarak karşılaştırıldığında iki keçi ırkı arasında anlamlı düzeyde farkın olduğu gözlenmiştir

( $p<0.05$ ). Her iki ırkında 1.günden 5.güne doğru kolostrumlarında yağ ve protein azalış; laktozun ise artış gösterdiği için her iki ırkta da aynı yönde ilerlemenin olduğu görülmüştür. Honamlı ve Kıl keçisinin normal sütleri karşılaştırıldığında ise Kıl keçilerinde protein, laktoz ve özellikle yağ düzeyinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ).

#### **4.2. Honamlı ve Kıl Keçisi Kolostrumunda Toplam Antioksidan ve Toplam Fenolik Düzeylerinde Meydana Gelen Değişimler**

Kolostrum örneklerinde toplam antioksidan seviyesinin belirlenmesi için ABTS ve Folin-Ciocalteu yöntemi ile her iki ırkta karşılaştırıldığında; doğumdan sonra birinci gün elde edilen kolostrumda, hem Honamlı hem de Kıl keçilerinde en yüksek TAK ve TPd değerleri belirlendi doğumu takiben ardışık günlerde azaldığı tespit edildi.

ABTS metodu kullanılarak yapılan ölçümlerde Honamlı keçi kolostrumunun Kıl keçisine oranla daha yüksek oranda TAK seviyelerine sahip olduğu bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Kolostrumdaki TAK ve TPd düzeyleri, olgun süt ölçüldüğünde, kolostrumda en yüksek, normal sütte ise en düşük değer olarak önemli derecede farklı idi ( $p<0.001$ ).

Honamlı keçilerinde kolostrum örneklerinin ortalama TAK değerleri gün bazında azalma göstermiştir. Bununla birlikte, Kıl keçisinde ortalama TPd'lerin içeriğindeki azalma daha düşük miktarlarda olduğu tespit edilmiştir. Doğumu takiben 2. , 3. ve 4. günlerde elde edilen kolostrum örneklerinin TPd değerleri daha düz bir seyirin ardından 5. günde en düşük seviyesine gerilemiştir. Honamlı ve Kıl keçi ırkları arasındaki TAK değerinin istatistiksel olarak önemli fark vardı ( $p<0.05$ ).

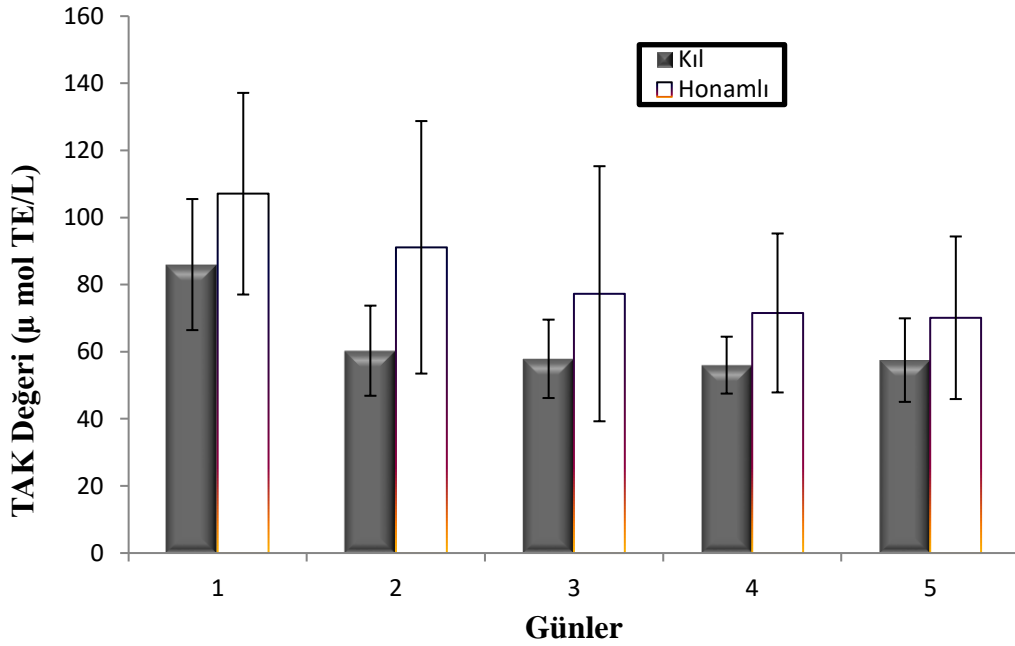
##### **4.2.1. Kolostrum Numunelerinin Toplam Antioksidan Kapasitesi**

Honamlı ve Kıl keçilerinde 1-5 gün aralığında toplanan kolostrum örneklerinde ve 15. günde alınmış olan normal süt örneklerinde ABTS testi ile elde edilen TAK değerleri aşağıdaki Tablo 4.2. 'de verilmiştir. Kolostrum numuneleri için TAK değerleri süttten anlamlı olarak daha yüksek ( $p<0.001$ ) ve gün orantılı azalmalar kolostrum numunelerinde istatistiksel azalış anlamlı olarak bulunmuştur ( $p<0.001$ ).

**Tablo 4.2.** Honamlı ve Kıl keçilerinde kolostrum ve normal sütteki TAK değerleri.

| Keçi Irkı  | N (Sayı) | Günler | ABTS ( $\mu$ mol TE/L)          |
|------------|----------|--------|---------------------------------|
| Honamlı    | 10       | 1      | 107.09 $\pm$ 30.05 <sup>a</sup> |
|            | 10       | 2      | 91.12 $\pm$ 37.63 <sup>ab</sup> |
|            | 10       | 3      | 77.29 $\pm$ 38.02 <sup>bc</sup> |
|            | 10       | 4      | 71.55 $\pm$ 23.70 <sup>bc</sup> |
|            | 10       | 5      | 70.12 $\pm$ 24.23 <sup>c</sup>  |
| Normal süt | 10       | 15     | 43.1 $\pm$ 4.16 <sup>A</sup>    |
| Kıl        | 8        | 1      | 85.97 $\pm$ 19.54 <sup>a</sup>  |
|            | 8        | 2      | 60.30 $\pm$ 13.43 <sup>b</sup>  |
|            | 8        | 3      | 57.89 $\pm$ 11.69 <sup>b</sup>  |
|            | 8        | 4      | 56.01 $\pm$ 8.49 <sup>b</sup>   |
|            | 8        | 5      | 57.60 $\pm$ 12.46 <sup>b</sup>  |
| Normal Süt | 8        | 15     | 36.1 $\pm$ 2.16 <sup>B</sup>    |

(Kolostrum için ( $p < 0.05$ ); normal süt için ( $p < 0.001$ ) değeri bulunmuştur. İstatistiksel olarak aynı harfler önemsiz fakat farklı ve büyük, küçük harfler gruplar arasında anlamlı olarak dikkate alınacaktır).



**Şekil 4.1.** Honamlı ve Kıl keçi ırklarında kolostrum TAK değerlerinin karşılaştırılması.

Kolostrumun spektrofotometrik ABTS testi ile antioksidan kapasitesi doğumun ilk gününde Honamlı'da  $107.09 \pm 30.05$   $\mu\text{mol TE/L}$  ve Kıl keçilerinde  $85.97 \pm 19.54$   $\mu\text{mol TE/L}$  olarak en yüksek değere sahiptir. Spektrofotometrik ABTS ile TAK aktiviteleri ikinci günde Honamlı'da  $91.11 \pm 37.63$   $\mu\text{mol TE/L}$  değerine Kıl keçilerinde ise  $60.30 \pm 13.43$   $\mu\text{mol TE/L}$  düzeyine düşmüştür. Honamlı keçilerinde 3.gün, 4.gün ve 5.gün sırasıyla  $77.29 \pm 38.02$ ,  $71.55 \pm 23.70$ ,  $70.12 \pm 24.23$   $\mu\text{mol TE/L}$  değerleri ölçülmüştür. Kıl keçilerinde ise 3.gün, 4.gün ve 5.gün sırasıyla  $57.89 \pm 11.69$ ,  $56.01 \pm 8.49$ ,  $57.60 \pm 12.46$  TAK değerleri ölçülmüştür. Honamlı keçilerinin 15.gün alınan normal süt örneklerinde  $43.1 \pm 4.16$   $\mu\text{mol TE/L}$  olarak bulunan TAK değeri, Kıl keçilerinde  $36.1 \pm 2.16$   $\mu\text{mol TE/L}$  düzeyinde bulunmuştur. Honamlı keçilerinin normal sütündeki TAK değeri Kıl keçilerine göre yüksek bulunduğu gibi 1.gün salgılan kolostrum oranında Kıl keçilerinden yüksek bulunmuştur. İstatistiksel olarak baktığımızda Şekil 4.2. de açıkça görüldüğü gibi Honamlı keçilerinde TAK düzeyi, Kıl keçilerine göre yüksek olmakla birlikte trend ve düzey olarak aynı yönde azalış yaptığı görülmektedir. Spektrofotometrik ABTS yönteminde TAK'ın ortalama geri kazanım oranı % 99.97 idi. Honamlı keçilerine ait kolostrum örneklerinin TAK değerleri 1 ve 5. günler arasında istatistiksel olarak, 1. gün elde edilen kolostrum örneklerinin TAK değeri 3., 4., ve 5. günler arasındaki kolostrum TAK değerinden anlamlı derecede farklı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Kıl keçilerinde değerler, istatistiksel olarak karşılaştırıldığında 1. gün elde edilen kolostrumun TAK değeri, 2., 3., 4., ve 5. günler arası elde edilen kolostrum örneklerini TAK değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ).

#### **4.2.2. Kolostrumun Toplam Fenolik İçeriği**

Honamlı ve Kıl keçilerinde ilk bakışta tablo 4.3.'de kolostrumdaki TPD düzeylerinin normal süt ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir ( $P < 0.001$ ). Kıl keçisi kolostrumunun Honamlı keçisine göre daha yüksek TPD değerlerine sahip olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Honamlı keçilerinde TPD konsantrasyonu 1.gün  $2728.87 \pm 156.26$  mg GAE/L ve doğumun ilk gününde Kıl keçilerinde  $2815.16 \pm 282.43$  mg GAE/L ölçüldü. Honamlı keçisinde TPD'ler sırasıyla 2.gün, 3.gün, 4.gün ve 5.gün  $2163.54 \pm 381.62$  mg GAE/L,  $2136.77$

$\pm 45.70$  mg GAE/L,  $1897.25 (\pm 545.93)$  mg GAE/L ve  $1814.83 \pm 374.90$  mg GAE/L değerleri ölçüldü ve anlamlı bir şekilde azaldığı görüldü ( $p < 0.05$ ). Kıl keçisinde, kolostrum numunelerinde mevcut olan Tpd miktarları, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci günlerde,  $2323.42 \pm 456.93$ ,  $2390.36 \pm 468.83$ ,  $2420.40 \pm 299.82$  ve  $2117.17 \pm 418.62$  mg GAE/L şeklinde tespit edildi.

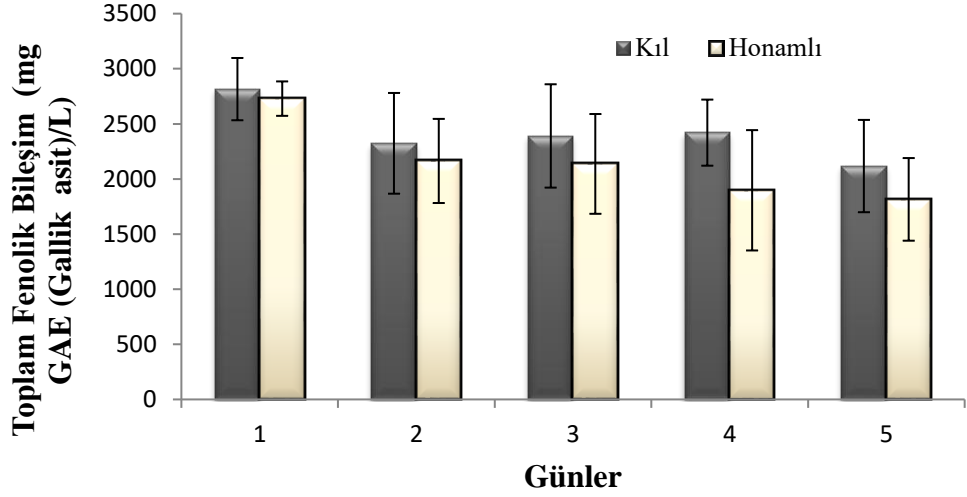
**Tablo 4.3.** Honamlı ve Kıl keçi ırklarında kolostrum ve normal süt toplam fenolik düzey (TPd) değerleri.

| Doğum Yapan Keçi Irkı | N (Sayı) | Günler | Toplam Fenolik Değer (mg GAE/L) |
|-----------------------|----------|--------|---------------------------------|
| Honamlı               | 10       | 1      | $2728.87 \pm 156.27^a$          |
|                       | 10       | 2      | $2163.55 \pm 381.63^b$          |
|                       | 10       | 3      | $2136.78 \pm 452.71^b$          |
|                       | 10       | 4      | $1897.26 \pm 545.93^c$          |
|                       | 10       | 5      | $1814.84 \pm 374.90^c$          |
| Normal Süt            | 10       | 15     | $36.71 \pm 2.65^B$              |
| Kıl                   | 8        | 1      | $2815.16 \pm 282.43^a$          |
|                       | 8        | 2      | $2323.43 \pm 456.94^b$          |
|                       | 8        | 3      | $2390.36 \pm 468.83^{ab}$       |
|                       | 8        | 4      | $2420.40 \pm 299.83^c$          |
|                       | 8        | 5      | $2117.18 \pm 418.62^{cd}$       |
| Normal Süt            | 2        | 15     | $40.96 \pm 3.65^A$              |

(Kolostrum için ( $p < 0.05$ ); normal süt için ( $p < 0.001$ ) değeri bulunmuştur. İstatistiksel olarak aynı harfler önemsiz fakat farklı ve büyük, küçük harfler gruplar arasında anlamlı olarak dikkate alınacaktır).

Sütteki ortalama toplam fenolik değer Honamlı'da  $36.71 \pm 2.65$  mg GAE/L, Kıl keçisinde ise  $40.96 \pm 3.65$  mg GAE/L idi. Toplam fenolik teste spektrofotometrik olarak toplam GAE düzeyi % 99.23 düzeyde sonuç vermiştir. Honamlı keçilerine ait kolostrum örnek değerleri istatistiksel olarak incelenince, 1. gün elde edilen Honamlı keçi kolostrumu Tpd 2., 3., 4., ve 5. günler arasında azalış anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Kıl keçilerinin kolostrum örnekleri istatistiksel olarak incelendiğinde 1. gün elde edilen kolostrum örneklerinin ortalama Tpd düzeyindeki düşüşler, 3. gün dışındaki tüm günlerle anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Kıl keçilerinde Tpd honamlı keçilerine göre yüksek olmasına rağmen her iki keçi

ırkında kolostrumdan normal süte doğru dönüştükçe TPd düzeyinin aynı yönde azalma göstermesi istatistiksel olarak anlamsızdır.



Şekil 4.2. Honamlı ve Kıl keçi ırklarında kolostrumda bulunan toplam fenolik değerlerin (TPd) karşılaştırılması.

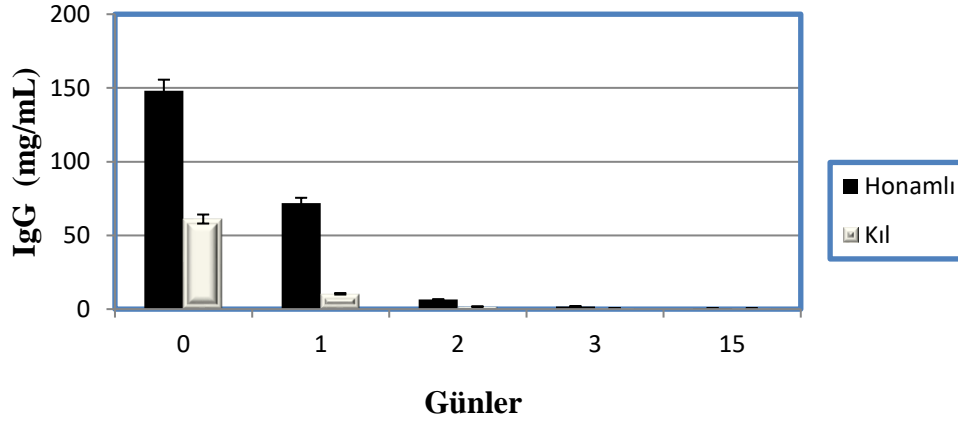
#### 4.3. Honamlı ve Kıl Keçisi Kolostrumunda İmmunoglobulin G Düzeylerinde Meydana Gelen Değişimler

Honamlı ve Kıl keçisi Kolostrum ve süt örneklerinde IgG düzeyleri, keçi IgG ELISA kiti ( Biopanda Reagents, Goat IgG ELISA katalog no: ELISA-GG-001, Biopanda Reagents, Ltd. Dundonald, Belfast, BT16 1QQ, UK.) ile ölçülmüş olup tablo 4.4.'de görülmektedir. Honamlı keçisinde doğumun hemen ardından, 0.gün alınan kolostrum örneğinde IgG  $148.2 \pm 19$  mg/mL, Kıl keçisinde ise  $61.1 \pm 8.5$  değeri ölçüldü. Honamlı ve Kıl keçilerinde istatistiksel olarak farklıydı ( $p < 0.05$ ). ELİSA testinde Honamlı keçi kolostrumunda IgG düzeyi 1.gün, 2.gün ve 3.gün sırasıyla  $71.9 \pm 17$ ,  $6.46 \pm 1.7$ ,  $1.82 \pm 0.079$ , mg/mL, değeri ölçülmüştür. Honamlı keçi kolostrumunda IgG düzeyi doğumu takiben 0.gün, 1.gün, 2.gün ve 3.günlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma göstermiştir ( $p < 0.05$ ). Kıl keçisi ELİSA test sonuçlarında IgG düzeyi 1.gün, 2.gün ve 3.gün sırasıyla  $61.1 \pm 8.5$ ,  $10.39 \pm 2.0$ ,  $1.71 \pm 0.49$ ,  $0.593 \pm 0.059$  şeklinde ölçüldü. Kıl keçisi kolostrumları doğumu takiben 0.günden, 1.gün, 2.gün ve 3.güne doğru istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşme göstermiştir ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 4.4.** Honamlı ve Kıl keçilerinde kolostrum ve normal süt örneklerindeki IgG (mg/mL) ölçüm düzeyleri.

| Madde       | Kolostrum   |                           |                            | Normal Süt (15.gün)       |                           |
|-------------|-------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
|             | N (Sayı): 5 | Irk                       |                            | Irk                       |                           |
| Değer       | Günler      | Honamlı                   | Kıl                        | Honamlı                   | Kıl                       |
| IgG (mg/mL) | 0.          | 148.2 <sup>a</sup> ± 19   | 61.1 <sup>b</sup> ± 8.5    | 0.36 <sup>a</sup> ± 0.081 | 0.25 <sup>b</sup> ± 0.039 |
|             | 1.          | 71.9 <sup>b</sup> ± 17    | 10.39 <sup>c</sup> ± 2.0   |                           |                           |
|             | 2.          | 6.46 <sup>c</sup> ± 1.7   | 1.71 <sup>d</sup> ± 0.49   |                           |                           |
|             | 3.          | 1.82 <sup>d</sup> ± 0.079 | 0.593 <sup>e</sup> ± 0.059 |                           |                           |

(Kolostrum için yapılan ölçümde ( $p < 0.05$ ) değeri, normal sütte ( $p < 0.001$ ) değeri istatistiksel olarak anlamlı olup, gruplarda aynı harfler anlamsızdır).



**Şekil 4.3.** Honamlı ve Kıl keçi kolostrum ve normal süt örneklerinde bulunan IgG düzeylerinin karşılaştırılması.

Honamlı ve Kıl keçilerinin 0.gün, 1.gün, 2.gün, 3.gün kolostrumları arasında IgG düzeyleride istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Honamlı ve Kıl keçisi kolostrumları ve her iki ırkın kendi normal sütleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu ( $p < 0.001$ ). Fakat her iki ırkta 0.günden, 1.güne doğru düşmüş 2.gün ve 3.gün hızlı bir düşüşe geçerek 15.günde oldukça alt düzeye inmiş ve aynı yönde ilerleme göstermiş olması istatistiksel olarak anlamsızdır.

#### 4.4. Honamlı ve Kıl keçisi kolostrumunda IFN- $\gamma$ düzeyleri

Honamlı ve Kıl keçi kolostrum, süt örneklerinde, IFN- $\gamma$  Elisa kiti (Biopanda Reagents, Bovine IFN- $\gamma$  Elisa katalog no: Elisa BIFN-001, Biopanda Reagents, Ltd. Dundonald, Belfast, BT16 1QQ, UK.) ile yapılan ölçümlerde Honamlı keçilerinde 0.günde IFN- $\gamma$  düzeyi  $10.46 \pm 4.31$  pg/mL, Kıl keçilerinde ise  $12.75 \pm 5.72$  pg/mL olarak ölçüldü. Honamlı ve Kıl keçilerinde 0.gün istatistiksel olarak fark vardı ( $p < 0.05$ ). Honamlı keçilerinde 1.gün IFN- $\gamma$   $23.50 \pm 10.18$  pg/mL şeklinde anlamlı bir artış göstermişti. 2.gün, 3.gün, 4.gün ve 5.gün alınan kolostrum örneklerinde sırasıyla  $18.67 \pm 18.44$ ,  $15.04 \pm 13.59$ ,  $15.75 \pm 15.95$ ,  $4.62 \pm 2.62$  pg/mL değerleri tespit edilirken; normal sütte  $0.465 \pm 0.135$  pg/mL IFN- $\gamma$  düzeyine düştüğü görülmüştür.

Honamlı keçilerinde 0.günden 1.güne doğru artış gösteren IFN- $\gamma$  2.gün, azalmış 3.gün ve 4.gün paralel bir seyir izledikten sonra 5.gün anlamlı düzeyde azalmıştır. İstatistiksel olarak bakıldığında 0.gün, 1.gün ve 5.gün görülen değişim anlamlı ( $p < 0.05$ ); fakat 2.gün, 3.gün ve 4.günler anlamsız bulunmuştur. Kıl keçilerinde IFN- $\gamma$  ELİSA ölçüm sonuçları 1.gün, 2.gün, 3.gün, 4.gün ve 5.gün sırasıyla  $18.81 \pm 7.70$ ,  $13.90 \pm 12.32$ ,  $14.36 \pm 14.43$ ,  $13.86 \pm 16.33$ ,  $4.28 \pm 2.36$  pg/mL; normal sütte ise  $0.334 \pm 0.072$  pg/mL ortalama değer ölçüldü.

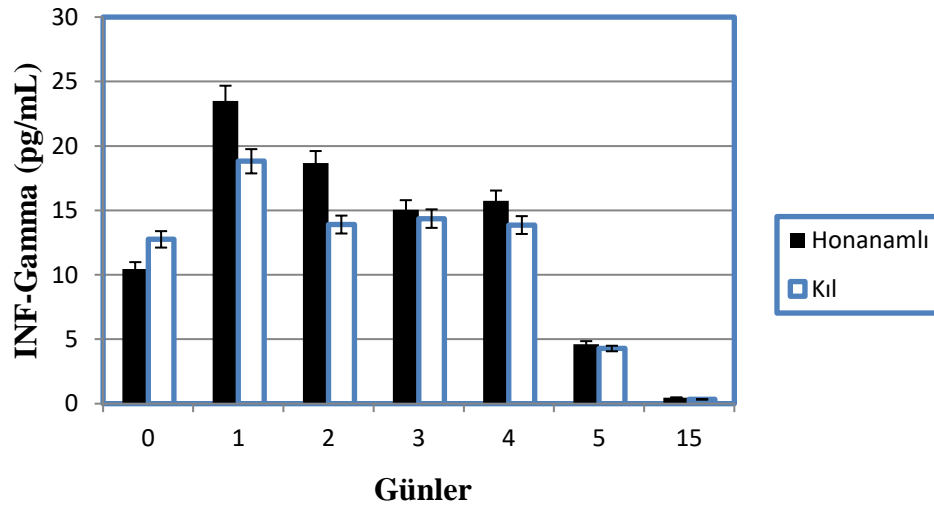
Kıl keçilerinin kolostrumları 0.günden 1.güne doğru artış değerleri ile 1.günden 5. güne doğru azalması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ). Fakat 2.gün, 3.gün ve 4.gün IFN- $\gamma$  düzeylerindeki değişim istatistiksel olarak anlamsız bulundu. Şekil 4.4. de görüldüğü üzere Honamlı ve Kıl keçilerinin kolostrum IFN- $\gamma$  düzeyleri karşılaştırıldığında 0.gün, 1.gün ve 5.gün değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ). Fakat 2.gün, 3.gün, 4.gün değerleri karşılaştırıldığında anlamsız bulunmuştur.



**Tablo 4.5.** Honamlı ve Kıl keçilerinde postpartum dönemde salgılanan kolostrum ve normal süt örneklerindeki IFN- $\gamma$  (pg/mL) düzeyleri.

| IFN- $\gamma$<br>(pg/mL) | Kolostrum                        |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                          | Günler                           | Keçi Irkı                        |
|                          |                                  | Honamlı                          |
| 0                        | 10.46 <sup>cd</sup> $\pm$ 4.31   | 12.75 <sup>bc</sup> $\pm$ 5.72   |
| 1                        | 23.50 <sup>a</sup> $\pm$ 10.18   | 18.81 <sup>ab</sup> $\pm$ 7.70   |
| 2                        | 18.67 <sup>cde</sup> $\pm$ 18.44 | 13.90 <sup>cde</sup> $\pm$ 12.32 |
| 3                        | 15.04 <sup>cde</sup> $\pm$ 13.59 | 14.36 <sup>cde</sup> $\pm$ 14.43 |
| 4                        | 15.75 <sup>cde</sup> $\pm$ 15,95 | 13.86 <sup>de</sup> $\pm$ 16.33  |
| 5                        | 4.62 <sup>e</sup> $\pm$ 2.62     | 4.28 <sup>e</sup> $\pm$ 2.36     |
| Normal Süt<br>(15.gün)   | 0.465 <sup>A</sup> $\pm$ 0.135   | 0.334 <sup>B</sup> $\pm$ 0.072   |

(Kolostrum için yapılan ölçümde ( $p < 0.05$ ) değeri, normal sütte ( $p < 0.001$ ) değeri istatistiksel olarak anlamlı olup, gruplarda aynı harfler anlamsızdır).



**Şekil 4.4.** Honamlı ve Kıl keçi kolostrum ve normal süt örneklerindeki IFN- $\gamma$  düzeylerinin karşılaştırılması.

Honamlı ve Kıl keçilerin kolostrumları kendi ırklarına ait normal süt ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark tespit edildi ( $p<0.001$ ). Tablo 4.5.'e bakıldığında her iki keçi ırkının normal sütlerinde IFN- $\gamma$  düzeyleri arasındada farkın anlamlı olduğu görülmektedir.



## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Honamlı ve Kıl keçilerinin Kolostrumunda Yağ, Protein ve Laktoz Düzeyi

Bu çalışmada, Honamlı ve Kıl keçilerinde kolostrumun yağ, protein ve laktoz oranlarının kendi sütlerine göre yüksek olmakla birlikte, her iki ırkta da 1.gün, 2.gün, 3.gün, 4.gün den 5. güne doğru yağ ve protein oranları düşerken; laktoz değerlerinin de, süte dönüştükçe artış gösterdiği görülmüştür. Yapmış olduğumuz çalışma sonucunda Honamlı keçilerinin kolostrumunda 1-5. günlerde ölçülen laktoz % si sırasıyla % 3.2, 4.2, 4.5, 4.63, 5.07 ve 15. gün alınan normal süt örneklerinde %3.25 değeri bulunurken; aynı şekilde protein % 10.94, 8.74, 7.42, 5.99, 4.75 ve 15.gün alınan normal süt örneğinde ise %3.97 şeklinde azalma göstermiştir. Yağ oranında sırasıyla % 9.4, 8.34, 7.75, 6.96, 6.58 ve 15.gün sütünde ise %2.19 olarak belirlendi. Kıl keçileri kolostrumunda 1-5.günlerde laktoz oranındaki değişimler %3.76, 4.33, 4.66, 4.73, 4.84 ve 15.gün alınan süt örneğinde % 4.92 olarak bulurken; yağ oranı % 11.59, 9.77, 9.97, 7.01, 6.7 ve 15.gün alınan sütte % 3.61; protein oranları da % 10.46, 6.33, 6.25, 5.71, 5.52 ve 15.gün salgılanan sütte % 4.43 değerleri bulundu.

Saanen keçilerin de doğumdan sonraki 3.saatte alınan kolostrum örneğinde laktoz miktarı %1.93 iken, 168. saatte %3.99 değerine çıktığı, aynı şekilde yapılan ölçümlerde protein düzeyinin %10.24 den, %5.91; yağ miktarının da %7.73'den %4.3 yüzdesine doğru gerilediği bildirilmiştir (108). Halep keçilerinde kolostrumdaki protein %5.7' iken sütte bu oranın %3.42'ye düşmüş olduğu bildirilmiştir (75).

Nguni keçilerinde yapılan ölçümde kolostrumda laktoz miktarı %15.8, erken laktasyon sütünde %21.1, geç laktasyon ile gelen sütte %18.7 olduğu; aynı şekilde yapılan ölçümde yağ oranı sırasıyla %7, %4.1, %2.4; protein miktarı %26.4, %13.4, %14.4 şeklinde değiştiği bildirilmiştir (5).

Keçiler ile yapılan bir başka çalışmada ise ilk alınan kolostrum içerisinde % 8.7 yağ, 10 saat sonra kolostrumda ise % 6.1 oranında ölçülmüş olup; protein miktarı ilk gelen kolostrumda % 10.4, 10 saat sonra ölçüldüğünde % 4.5; laktoz miktarı da aynı şekilde ölçüldüğünde % 2.1 den % 3.9 değerine yükseldiği bildirilmiştir (82).

## 5.2. Honamlı ve Kıl keçisi kolostrum örneklerinde TAK ve TPD düzeyleri

Doğumdan sonraki ilk saatlerde elde edilen kolostrum örneklerinde TAK düzeyi yavruların oksijen bakımından zengin yeni bir ortama süratle uyum sağlamalarına katkıda bulunan elemanlardan birisidir (110). Honamlı ve Kıl keçilerinin kolostrum TAK düzeylerindeki değişiklikleri postpartum olarak ölçen ve karşılaştıran literatür bilgileri mevcut değildir. Bu araştırmanın sonuçları hem Honamlı hem de Kıl keçi kolostrumunda olgun süt ile karşılaştırıldığında, laktasyon süresince kademeli olarak azalan toplam antioksidan aktivitesine sahip olduğunun gösterilmesi açısından önemlidir. Cinsiyet, genetik özellikler, diyet, beslenme uygulamaları da dahil olmak üzere bir çok faktör kolostrum bileşimi üzerine etkili olduğundan bu faktörlerin etkisini minimize etmek için kullandığımız keçi ırklarını aynı yaş, tekil doğum yapan ve aynı yükselti ve mera koşullarında yetiştirilen keçilerde gerçekleştirildi. ABTS test sonuçlarına göre Honamlı keçi kolostrumu, Kıl keçisi kolostrumu ile karşılaştırıldığında daha yüksek oranlarda TAK değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Her iki keçi ırkına ait kolostrum örneklerinin (1-5. günler) TAK değerleri süte oranla daha yüksektir.

Kolostrum numuneleri ölçümlerinde kullandığımız testlerdeki yüksek standart sapma değerlerinin önceden bildirildiği üzerine kolostrumun kimyasal bileşimi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (36). Mevcut çalışma da Honamlı ve Kıl keçi sütünün TAK değerleri daha önce bildirilen sonuçlardan çok daha düşük bulunmuştur, bu da muhtemelen kullanılan metod farklılığından dolayı olduğu düşünülmektedir. Çünkü önceki çalışmalarda araştırmacılar süt TAK değerini belirlenmesinde 'Ferrik İndirgeyici Antioksidan Güç' (FRAP) metodu kullanılmış bu da metod olarak ABTS testine göre farklılıklar göstermektedir (6, 72). Süt TAK değerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmaların çoğu farklı hayvan türlerine ait süt örneklerinin TAK değerlerinin karşılaştırılması üzerine odaklanmıştır (20, 90, 70).

Keçi kolostrumu aynı zamanda yüksek oranlarda fenolik bileşikler içermekte olup, kolostrumda bulunan bu bileşikler oğlaklar için doğal maternal antioksidanların kaynağıdır. Oğlakların doğumu takiben erken saatlerde kolostrum yoluyla aldıkları bu bileşikler antioksidan ve anti-inflamatuar aktivite göstermektedir. Mera

bitkilerinin içeriğinde mevcut primer fenolik bileşiklerin ikincil fenolik bileşiklere transformasyonu rumende gerçekleşmesinin ardından karaciğerde depolanırlar. Doğumu takiben kolostruma salınımı ile oğlakların oksidatif hasarlardan korunması ve dolayısıyla çeşitli sağlık problemlerinin gelişiminin önlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Fenollerin ve polifenollerin vitaminlerden daha güçlü antioksidanlar olduğunu bilinmektedir (106). Bu yüzden doğum sonrası dönemde kolostrum numunelerinin toplam fenol içeriğindeki değişikliklerin saptanması, kolostrum kalitesi hakkında bilgi sağlayacağı açıktır. Mevcut çalışmamız da kıyaslama yapılan keçi ırklarından birisi olan Honamlı ırkı olan keçi kolostrum örneklerinde ortalama toplam fenolik değerleri (TPd)  $191.88 \pm 23.52$  mg GAE/L, Kıl keçisi kolostrumunda ise  $217.69 \pm 26.32$  olarak ölçülmüştür. TPd bazı memeli ırklarında farklı varyasyonlar göstermektedir örneğin koyun süt örneklerinde 246-242 mg GAE/L aralığında ölçülürken, bazı keçi türlerinde 217 mg GAE/L olarak bildirilmiştir (104). Bu sebeplerden dolayı TAK ölçümünde kullanılan metod farklılıkları nedeniyle önceki çalışmaların TAK sonuçlarını farklı çalışmalar ile karşılaştırmak son derece güçtür (29).

Bu çalışma da, her iki keçi ırkının kolostrum numunelerinin TAK değerleri laktasyon sürecine geçişin ardından önemli bir azalma göstermiştir ki bu da annelerin antioksidan rezervuarlarındaki gerilemenin doğal bir sonucu olabilir. Keçi kolostrumunun TAK değerlerini uzun sürede güvenilir ve tekrarlanabilir yöntemlerle değerlendirilmesine özen gösterilmiştir. Tüm bunlara ilave olarak gebelik esnasında anne beslenmesinin süt miktarını ve kalitesini etkilediği bilinmektedir (80) bu yüzden çalışmamızda Honamlı ve Kıl keçilerinin aynı besleme şartlarına tabi tutulmuş keçilerden seçilmesine büyük özen gösterilmiştir. Özellikle küçük ruminatlarda kolostrum kalitesi hayvanın gebelik öncesi ve sonrasında beslenmesi, yaşı, doğum sayısı, ayrıca büyüklüğü ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (77). Keçilerde laktasyon sırasında beslenme yetersizlikleri kolostrumların kalitesini ve verimini olumsuz etkilemektedir (25).

### 5.3. Honamlı ve Kıl Keçi Kolostrumlarında IgG Düzeyi

Yaptığımız çalışmada Honamlı ve Kıl keçilerinde doğumdan hemen sonra aldığımız kolostrum 0.gün, 1.gün, 2.gün, 3.gün ve 15.gün örneklerinin ELISA ölçüm sonuçlarına göre sırasıyla 148.2 mg/mL, 71.9 mg/mL, 6.46 mg/mL, 1.82 mg/mL ve 0.36 mg/mL olarak bulundu. Kıl keçilerinde aynı şekilde yapılan ölçümde 61.1 mg/mL, 10.39 mg/mL, 1.71 mg/mL, 0.593 mg/mL ve 0.25 mg/mL değerleri tespit edildi. Honamlı keçisi kolostrumun Kıl keçisine oranla daha yüksek seviyede IgG içerdiği ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.

Keçi kolostrumunda yapılan farklı bir çalışmada ise ilk elde edilen kolostrumda IgG miktarı 41.2 mg/mL, ardışık kolostrum örneklerin de ise 39.4 mg/mL ve doğumu takiben 10.saatte alınan örnekte 3.8 mg/mL düzeyin de olduğu ve hızlı bir azalış gösterdiği bildirilmiştir (82).

Başka bir çalışmada ise keçi kolostrumun da total immünoglobulin düzeyi  $54.4 \pm 26.4$  g/L olarak bulunmuş ve alt sınıf IgG değerleri immünoglobulin G (1-2)  $49.1 \pm 25.7$  g/L (% 90.3), immünoglobulin M  $3.19 \pm 1.66$  g/L (% 6.0) ve immünoglobulin A  $2.00 \pm 1.03$  g/L (% 3.7) olarak bildirilmiştir (92). Diğer bir çalışmada ise kolostrum, IgG değerinin 65 mg/mL düzeyinde olduğu ve bu değerlerin 15. günden sonra 3 mg/mL değerlerine düştüğü bildirilmiştir (63). Micusan ve Borduas (1977) keçi serumundaki IgG<sub>1</sub> ve IgG<sub>2</sub> düzeylerini sırasıyla 10.9 ve 9.1 mg/mL olarak bildirirken, kolostrum örneklerinde IgG<sub>1</sub> için 50.8 mg/mL ve IgG<sub>2</sub> için 2.3 mg/mL değeri bildirilmiştir (78).

Farklı bir keçi ırkı olan Saanen keçi kolostrumunda yapılan diğer bir çalışma ise IgG seviyeleri doğumdan sonra 3., 12., 24., 48., 72., 120. ve 168. saatlerde alınan örneklerde ise sırasıyla mg/ml 72.01, 41.81, 16.86, 5.4, 1.97, 1.22 ve 0.54 düzeylerinde bildirilmiştir (108).

#### 5.4. Honamlı ve Kıl Keçi Kolostrumlarında IFN- $\gamma$ (Gamma İnterferon) Düzeyi

Mevcut çalışmamızda Honamlı keçilerinde doğumun ardından 1.gün, 2.gün, 3.gün, 4.gün, 5.gün elde edilen kolostrum örnekleri ve 15. gün alınan süt örneklerinde IFN- $\gamma$  düzeyleri; 10.46 pg/mL, 23.50 pg/mL, 18.67 pg/mL, 15.04 pg/mL, 15.75 pg/mL, 4.62 pg/mL ve 15.gün alınan süt örneklerinde 0.465 pg/mL; Kıl keçilerinde aynı şekilde 12.75 pg/mL, 18.81 pg/mL, 13.90 pg/mL, 14.36 pg/mL, 13.86 pg/mL, 4.28 pg/mL ve 15.gün alınan süt örneklerinde 0.334 pg/mL 15.gün alınan süt örneklerinde görülen değerler elde edilmiştir.

Literatür taramamızda keçi kolostrumunun IFN- $\gamma$  içeriği ve gün düzeyli kolostrum örneklerinde değişimi üzerinde mevcut herhangi bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Yapılan literatür taramaları sonucunda IFN- $\gamma$  ile ilgili bilgilerin sığır ve insanlar üzerine bir kaç çalışma ile sınırlı olduğu görülmüştür. Sığır kolostrumu üzerine yapılan bir çalışma da doğumdan sonra alınan örneklerde yapılan ölçüm sonuçlarında, IFN- $\gamma$  62.2 ng/mL değerini ölçtükleri 5. güne kadar azaldığı ve 7. gün den itibaren en alt seviyelere düştüğünü bildirmiştir (55). Sonuçlarımız dikkate alınarak kıyaslama yapıldığında IgG düzeyinde gözlemlendiği gibi Honamlı keçi kolostrum örneklerinin Kıl keçisine oranla daha yüksek oranlarda IFN- $\gamma$  içerdiği ırk ve gün düzeyinde farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ).

## 6. SONUÇ ve ÖNERİ

Sonuç olarak, Honamlı ve Kıl keçilerine ait kolostrum örneklerinin yağ, protein ve laktoz değerleri literatüre uygun sınırlar içinde olduğu görülmüştür. Her iki keçi türünde kolostrumun yağ ve protein oranı süte oranla daha yüksek olup öte yandan kolostrumda düşük olan laktoz oranının süte doğru dönüşümü esnasında artışlar göstermiştir. Honamlı ve Kıl keçilerinin kolostrum örneklerinin, protein, lipit ve laktoz miktarların gün bağımlı ve ırk düzeyinde farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Honamlı ve Kıl keçi ırklarının kolostrum toplam antioksidan miktarları ABTS ve Folin-Ciocalteu metodu kullanılarak ölçümü sonucunda kolostrumun yüksek oranda antioksidatif özelliklere sahip olduğu görülmüştür. Kolostrumun TAK ve TPd içeriği en yüksek değere sahip olan 1. günde elde edilen kolostrum örneklerinde tespit edilirken, düzey ardışık günlerde azalış yönünde değişmektedir. Kolostrumun antioksidan içeriği bu iki ırk keçilerin süt örneklerine kıyasla daha yüksek değerlerde bulunmasından dolayı oğlakların kolostrum ile beslenmesinin 2 hafta kadar uzatılmasının oğlakların hayatta kalma oranlarının artırılması açısından gerekli olduğunu göstermiştir.

IgG ve IFN- $\gamma$  gibi bağışıklık bileşenleri yönünden Honamlı ve Kıl keçisi kolostrumun ve normal süt örneklerinin karşılaştırılmalı değerlendirilmesinde; doğumu takip eden 0.gün elde edilen ilk kolostrumun IgG düzeyinin en yüksek değerinin ardışık 1.gün, 2.gün, 3.günlerde hızla azaldığı normal süte dönüşümünde ise oldukça alt seviyeye indiği görülmüştür. Bu süreç literatür de gördüğümüz çalışmalar ile uyumludur. Honamlı ve Kıl keçisi kolostrum ve süt örnekleri gün bağımlı ve miktar olarak kıyaslandığında, iki ırk arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğunu ortaya koymuştur.

Her iki keçi ırkının kolostrum örneklerinin IFN- $\gamma$  içeriği; 0. günde hızla artış göstererek en yüksek seviyesine 1.gün ulaşmış, 2.gün IFN- $\gamma$  düzeyi azalırken 3.gün ve 4.gün azalışta yatay bir seyir göstermesinden ardından 5.gün hızla düşme göstermiştir. IFN- $\gamma$  düzeyi normal süt örneklerinde ise kolostrum ile kıyaslandığında oldukça alt düzeye indiği görülmüştür. Honamlı ve Kıl keçilerinde gün düzeyli olarak değerlendirildiğinde IFN- $\gamma$  düzeyi bakımından istatistiksel olarak farkın olduğu ortaya konulmuştur.



Ağız sütü ya da kolostrum olarak bilinen keçi, koyun, inek, at, insan, gibi memeli anneleri tarafından yavrularına bahşedilen mükemmel bir bileşime sahip yavrunun bağışıklık sistemini güçlendiren hiperoksik ortamda mevcut oksidatif stres yapıcılarına karşı içerdiği antioksidan vitaminler, (A, D ve E vitamini), mineraller ve biyokimyasal içerik olarak zengin bir bileşimdir. Yavru ölümlerinin azaltılması ve yeni doğanların bağışıklık sistemini güçlendirmesi açısından büyük öneme sahip kolostrumun toplam antioksidan içerik, immunoglobulinler ve IFN- $\gamma$  gibi bağışıklıkla direk olarak ilişkili moleküller yönünden gün düzeyli meydana gelen değişimlerin incelenmesi bu karmaşık bileşimin daha iyi tanımlanması yönünde katkı sağlayacağını düşünmekteyim.



## 7. KAYNAKLAR

1. **Abdul Ahid R, Muhammad Yousaf AM, Salaria Sakhawat A** (2012): Food and Biotechnology Research Centre, PCSIR Laboratories Complex Lahore, Pakistan Studies on the nutritional composition of goat (Beetal) colostrum and its mature milk. *Pak J Biochem Mol Biol.*, **45(3)**: 113-116.
2. **Abd El-Fattah AM, FHR Abd Rabo S, M EL-Dieb ve El-Kashef HA** (2012): Changes in composition of colostrum of Egyptian buffaloes and Holstein cows. *BMC Vet Res.*, **8**:19.
3. **Ahmad AS, Elmalt LM, Ibrahim HR** (2015): Identification of potent antioxidant bioactive peptides from goat milk proteins. *Food Res Inter.*, **74**, 80-88.
4. **Akbaş AA, Saatçı M** (2016): Growth, slaughter, and carcass characteristics of Honamlı, Hair, and Honamlı × Hair (F1) male goat kids bred under extensive conditions. *Turk J Vet Anim Sci.*, **40**, 459-467.
5. **Akingbade AA, Sahlai N, Morris CD**, (2003): Composition of colostrum and milk of South African indigenous Nguni goats grazing natural pasture and supplemented with concentrate. *Afr J Range & Forage Sci.*, **20(1)**: 47-51.
6. **Albera E, Kankofer M** (2011): The comparison of antioxidative oxidative profile in blood, colostrum and milk of early post-partum cows and their newborns. *Reprod Domest Anim.*, **46**, 763-769.
7. **Alyaqoubi S, Abdullah A, Addai ZR** (2014): *Antioxidant activity of goat's milk from three different locations in Malaysia*. AIP Confarance Proceeding.,1614, Malaysia, p: 198-201.
8. **Andrew SM** (2001): Effect of composition of colostrum and transition milk from Holstein heifers on specificity rates of antibiotic residue tests. *J Dairy Sci .*, **84**, 100-106.

9. **Apak R, Güçlü K, Özyürek M, Karademir SE, Altun M** (2005 ): Total antioxidant capacity assay of human serum using copper(II)-neocuproine as chromogenic oxidant: the CUPRAC method. *Free Radical Res.*, **39**, 949-961.
10. **Argüello A, Castro N, Zamorano MJ, Castroalonso A, Capote J** (2004 ): Passive transfer of immunity in kid goats fed refrigerated and frozen goat colostrum and commercial sheep colostrum. *Small Ruminant Res.*, **54**, 237-241.
11. **Argüello A, Castro N, Alvarez S, Capote J** (2006): Effects of the number of lactations and litter size on chemical composition and physical characteristics of goat colostrums. *Small Ruminant Res.*, **64**, 53-59.
12. **Argüello A, Hernández-Castellano LE, Tores A, Alavoine A, Ruiz Díaz MD, Capote J, Castro N**, (2011): Effect of milking frequency on milk immunoglobulin concentration (IgG, IgM and IgA ) and chitotriosidase activity in Majorera goats. *Small Ruminant Res.*, **98**, 70-72.
13. **Balık İ** (2003): Kronik hepatit B' nin seyri ve interferon tedavisi. Editör(ler): Tekeli E, Balık İ, Viral Hepatit. Viral Hepatitle Savaşım Derneği, Ankara, s:135-55.
14. **Baintner K** (2007): Transmission of antibodies from mother to young: evolutionary strategies in a proteolytic environment. *Vet Immunol Immunopathol.*, **117**, 153-161.
15. **Bastian SE, Dunbar AJ, Priebe IK, Owens PC, Goddard C** (2001): Measurement of betacellulin levels in bovine serum, colostrum and milk. *J Endocrinol.*, **168**, 203-212.
16. **Belford DA, Rogers ML, Francis GL, Payne C, Ballard FJ, Goddard C**, (1997): Platelet-derived growth factor, insulin-like growth factors, fibroblast growth factors and transforming growth factor beta do not account for the cell growth activity present in bovine milk. *J Endocrinol.*, **154**, 45-55.

17. **Benzie IFF, Strain JJ** (1996): The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of 'antioxidant power': the FRAP assay. *Anal Biochem.*, **239**, 70-76.
18. **Berker KI, Güçlü K, Tor I, Demirata B, Apak R** (2010): Total antioxidant capacity assay using optimized ferric yanide / Prussian blue method. *J Food Anal Methods.*, **3**, 154-168a.
19. **Berker KI, Güçlü K, Demirata B, Apak R**, (2010 ): A novel antioxidant assay of ferric reducing capacity measure mentusing ferrozine as the colour forming complexation reagent. *Anal. Methods*, **2**, 1770-1778b.
20. **Bianchi L, Nunzi C, Pauselli M, Moscati M, Cestola E, Duranti E, Casoli C** (2011): Evaluating the antioxidant capacity in different fractions of sheep milk. *Milchwiss.*, **66**, 410-413.
21. **Biswas P, Vecchi A, Mantegani P, Mantelli B, Fortis C, Lazzarin A** (2007): Immunomodulatory effects of bovine colostrum in human peripheral blood mononuclear cells. *New Microbiol.*, **30**, 447-454.
22. **Bitman J, Wood DL** (1990): Changes in milk fat phospholipids during lactation. *J. Dairy Sci.*, **73**, 1208-1216.
23. **Bysokogorskii VE, Veselov PV** (2010): Estimation of antioxidizing properties of goat and cow milk. *Vopr Pitan.*, **79(1)**, 56-58.
24. **Cabello G, Levieux D** (1980): Comparative absorption of colostrum IgG1 and IgM in the newborn calf effects of thyroxine, cortisol and environmental factors. *Ann Vet Res.*, **11**, 1-7.
25. **Caja G, Salama AAK, Such X** ( 2006): Omittingthedry-off period negatively affects colostrum and milk yield in dairy goats. *J Dairy Sci.*, **89**, 4220-4228.
26. **Capote J, Castro N, Caja G, Fernández G, Briggs H, Argüello A** (2008): Effects of the frequency of milking and lactation stage on milk fractions and milk composition in Tinerfe~na dairy goats. *Small Ruminant Res.*, **75**, 252–255.

27. **Castro N, Capote J, Alvarez S, Argüello A** (2005): Effects of lyophilized colostrum and different colostrum feed ingredients on passive transfer of immunoglobulin in Majorera goat kids. *J Dairy Sci.*, **88**, 3650-3654.
28. **Chávez-Servín JL, Andrade-Montemayor HM, Vázquez V, Barreyro AA, García-Gasca T, FerrízMartínez RA, Ramírez AMO, Torre-Carbot K de la** (2018): Effects of feeding system, heat treatment and season on phenolic compounds and antioxidant capacity in goat milk, whey and cheese. *Small Ruminant Res.*, **160**, 54-58.
29. **Cloetens L, Panee J, Åkesson B** (2013): The antioxidant capacity of milk the application of different methods in vitro and in vivo. *Cell Mol Biol.*, **59**, 43-57.
30. **Chung JE, Kim SY, Jo HH, Hwang SJ, Chae B, Kwon DJ, Lew YO, Lim YT, Kim EJ, Kim JH, Kim MR** (2008): Antioxidant effects of equol on bovine aortic endothelial cells. *Biochem Biophys Res Comm.*, **375**, 420-424
31. **Collier RJ, Miller MA, Hildebrandt JR, Torkelson AR, White TC, Madsen KS, Vicini JL, Eppard PJ, Lanza GM** (1991): Factors affecting insulin-like growth factor-I concentration in bovine milk. *J Dairy Sci.*, **74**: 2905-2911.
32. **Constant SB, Leblanc MM, Klaptein EF, Beebe DE, Leneau HM, Nunier CJ** (1994): Serum immunoglobulin G concentration in goatkids fed colostrum or a colostrum substitute. *J A Vet Med Assoc.*, **205**, 1759-1762.
33. **Cox DA, Burk R** (1991): Isolation and characterisation of milk growth factor, a transforming-growth-factorbeta 2-related polypeptide, from bovine milk. *Eur J Biochem.*, **197**, 353-358.

34. **De Feo V, Quaranta E, Fedele V, Claps S, Rubino R, Pizza C** (2006): Flavonoids and terpenoids in goat milk in relation to forage intake. *Ital J Food Sci.*, **18(1)**, 85-92.
35. **Diker KS** (2011): *Bağıışıklığın Yapısal Unsurları*. Editör: Carlı KT, Temel Veteriner Mikrobiyoloji ve İmmunoloji, 1. Baskı. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Web Ofset Tesisleri, Eskişehir, S: 121-137.
36. **Doreau M, Boulot S, Barlet JP, Patureau-Mirand P** (1990): Yield and composition of milk from lactating mares: effect of lactation stage and individual differences. *J Dairy Res.*, **57**, 449-454.
37. **Dupont D, Remond R, Collin J** (1998): ELISA determination of plasmin and plasminogen in milk of individual cows managed without the dry period. *Milchwissenschaft* ., **53**:62-69.
38. **Elmaz Ö, Saatci M, Dağ B, Aktaş AH, Ata A, Gülay MS, Mamak N, Gök B** (2012 ): Some descriptive characteristics of a new goat breed called Honamli in Turkey. *Trop Anim Health Prod.*, **44**, 1913-1920.
39. **Farrell HM, Jimenez-Flores R, Bleck GT, Brown EM, Butler JE, Creamer LK, Hicks CL, Hollar CM, Ng-Kwai-Hang KF, Swaisgood HE** (2004): Nomenclature of the proteins of cows' milk-sixth revision. *J Dairy Sci.*, **87(6)**:1641-74.
40. **Farkye NY**, (2002): *Other enzymes*. Ed(s): Roginski H, Fuquay JW, Fox PF, Encyclopedia of dairy sciences, Elsevier Academic Press, London, p: 930-948.
41. **Finkelman FD, Katona IM, Mosmann TR, Coffman RL** (1988 ): “IFN-gamma regulates the isotypes of Ig secreted during in vivo humoral immune responses.” *J Immunol.*, **140**, p: 1022–1027.
42. **Folin O, Ciocalteu V** (1927): On Tyrosine and Tryptophane Determinations in Proteins. *J Biol Chem.*, **73**, 627-650.

43. **Fox PF** (2009a): *Milk proteins: from expression to food. Milk: anoverview.* Ed(s): Thompson A, Boland M, Singh H, Elsevier Academic Press., London, P: 2-43.
44. **Fox PF** (2009b): *Lactose: chemistry and properties.* Ed(s): McSweeney PLH, Fox PF, Advanced dairy chemistry, volume 3: lactose, water, salts and minor constituents. Springer, New York, p: 603-778.
45. **Fox PF, Kelly AL** (2003): Developments in the chemistry and technology of milk proteins. 2. Minor milk proteins. *Food Aust.*, **55**, 231-234.
46. **Fox PF, Kelly AL** (2006a): Indigenous enzymes in milk: overview and historical aspects-part 1. *Int Dairy J.*, **16**, 500-516.
47. **Fox PF, Kelly AL** (2006b): Indigenous enzymes in milk: overview and historical aspects-part 2. *Int Dairy J.*, **16**, 517-532.
48. **Fox PF, McSweeney PLH** (1998): *Dairy chemistry and biochemistry.* Firts edition, Blackie Academic and Professional, London, p: 1-378.
49. **Gapper L, Copestake D, Otter D, Indyk H** (2007): Analysis of bovine immunoglobulin G in milk, colostrum and dietary supplements: a review. *Anal Bio Ana Chem.*, **389**, 93-109.
50. **Ginjala V, Pakkanen R** (1998): Determination of transforming growth factor-beta 1 (TGF-beta 1) and insulinlike growth factor (IGF-1) in colostrum samples. *J Immunoassay Immunochem.*, **19**, 195–207.
51. **Gossage CP, Deyhim M, Yamini S, Douglass LW, Moser-Veillon PB** (2002): Carotenoid composition of human milk during the first month postpartum and the response to  $\beta$ -carotene supplementation. *Am J Clin Nutr.*, **76** (1), 193-197.
52. **Goto M, Maruyama M, Kitadate K, Kirisawa R, Obata Y, Koiwa M, Iwai H** (1997 ): Detection of interleukin-1 beta in sera and colostrum of dairy cattle and in sera of neonates. *J Vet Med Sci.*, **59**, 437-441.

53. **Guneser O, Karagul YY** (2012): “Effect of ultraviolet light on water- and fat soluble vitamins in cow and goat milk”. *J Dairy Sci.*, **95(11)**, 6230-6241.
54. **Gopal PK, Gill HS** (2000): Oligosacchrides and glycoconjugates in bovine milk and colostrum. *Br J Nutr.*, **84**, 69-74.
55. **Hagiwara K, Domi M, Ando J** (2008): “Bovine colostrum CD8-positive cells are potent IFN- $\gamma$ -producing cells”. *Vet Immunol Immunopathol.*, **124**, 93-98.
56. **Hagiwara K, Kataoka S, Yamanaka H, Kirisawa R, Iwai H** (2000): Detection of cytokines in bovine colostrum. *Vet Immunol Immunopathol.*, **76**, 183-190.
57. **Hagiwara K, Kitajima K, Yamanaka H, Kirisawa R, Iwai H** (2005) : “Development of a sandwich ELISA assay for measuring bovine soluble type II IL-1 receptor (IL1R2) concentration in serum and milk”. *Cytokine.*, **32**, 132-136.
58. **Hayden FG** (2000): *Antiviral drugs (other than antiretrovirals)*. Ed(s): Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE, Principles and Practice of Infectious Diseases, 5<sup>th</sup> edition, New York: Churchill Livingstone, P:460-491.
59. **Hidroğlu M, Ivan M, Batra TR** (1995): Concentrations of vitamin C in plasma and milk of dairy cattle. *Ann Zootech.*, **44**, 399-402.
60. **Huang D, Ou B, Prior RL** (2005): The chemistry behind antioxidant capacity assays. *J Agric Food Chem.*, **53**, 1841-1856.
61. **Hwang, J, Wang J, Morrazzoni P, Hodis HN, Sevanian A** (2003): The phytoestrogen equol increases nitric oxide availability by inhibiting superoxide production: an antioxidant mechanism for cell-mediated LDL modification. *Free Radical Med Biol.*, **34**, 1271-1282.
62. **Iacopetta BJ, Grieu F, Horisberger M, Sunahara GI** (1992): Epidermal growth factor in human and bovine milk. *Acta Paediatr.*, **81**, 287-291.



63. **Ismail H, Kon Y** (2015): “Immunological quantitation of IgG and IgM in milk and serum of the goat at different stages of the reproductive cycle” *Ann Biol Res.*, **6** (9), 16-20.
64. **Jimenez-Escrig A, Jimenez-Jimenez I, Sanchez-Moreno C, Saura-Calixto F** (2000): Evaluation of free-radicals scavenging of dietary carotenoids by the stable radical 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl. *J Sci Food Agric.*, **80**, 1686-1690.
65. **Kankofer M, Lipko-Przybylska J** (2008): Physiological antioxidative/oxidative status in bovine colostrum and mature milk. *Acta Vet Beograd.*, **58**, 231-239.
66. **Kehoe SI, Jayarao BM, Heinrichs AJ**, (2007): A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania farms. *J. Dairy Sci.*, **90**, p: 4108-4116.
67. **Kirihara O, Ohishi H**, (1995): Functional proteins in bovine milk. *Jpn J Dairy Food Sci.* **44**, 9-17.
68. **Kon SK, Watson MB**, (1937): The vitamin C content of cow’s milk. *J Biochem.* **31**, 223-226.
69. **Levieux D**, (1984): *Transmisión de l’immunité passive colostrale: le point des connaissances ’*, Ed(s): Jarrige R, *Physiologie et Pathologie Périnatales des Animaux de Ferme*, INRA, Paris, p: 116-121.
70. **Lopez V, Lindsay RC** (1993): Metabolic conjugates as precursors for characterizing flavor compounds in ruminant milks. *J Agri Food Chem.*, **41**, 446-454.
71. **Lindmark-Mansson H, Akesson B** (2000 ): Antioxidative factors in milk. *Brit J Nutr.*, **84**, 103-110.

72. **Lipko-Przybylska J, Albera E, Kankofer M** (2010): Comparison of antioxidant defence parameters in colostrum and milk between Berri chondu Chere we s and Uhruskewes. *J Dairy Res.*, **77**, 117-22.
73. **Lipko-Przybylska J, Kankofer M** (2012): Antioxidant defence of colostrum and milk in consecutive lactations in sows. *Irish Vet J.*, **65**, 4-12.
74. **Lucey JA, Horne DS**, (2009): *Milk salts: technological significance*. Ed(s): Fox PF, McSweeney PLH, Advanced dairy chemistry, volume 3: lactose, water, salts and minor constituents, 3rd edn. Springer, New York, p: 351-389.
75. **Mahmoud, NMA, El Zubeir IEM, Fadlelmoula AA** (2012): Colostrum composition and performance of Damascus goats raised under Sudan conditions. *Wudpecker J Agri Res.*, Vol, **1(8)**, 341-345.
76. **Marnila P, Korohnen H** (2002) : *Colostrum*. In: *Encyclopedia of dairy sciences*. Ed(s): Roginski H, Fuquay JW, Fox FP, Acedemic Press, London, p: 473-478.
77. **Mellor DJ, Murray L** (1985): Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrum production in Scottish Black face with twinlambs. *Res Vet Sci.*, **39**, 230-234.
78. **Micusan VV, Borduas AG** (1977): Biological properties of goat immunoglobulins G. *Immunology*, **32(4)**, 373-81.
79. **Miller NJ, Rice-Evans CA, Davies MJ, Copinathan V, Milner A** (1993): A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring antioxidant status in premature neonates. *Clin Sci.*, **84**, 407-412.
80. **Miranda R, Saravia NG, Ackerman R, Murphy N, Berman S, McMurray DN** (1983): Effect of the maternal, nutritional status on immunological substances in human colostrum and milk. *Am J Clin Nutr.*, **37**, 632-640.

81. **Morand-Fehr P, Fedele V, Decandia M, Le Frileux Y** (2007): Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. *Small Ruminant Res.*, **68**, 20-34.
82. **Moreno-Indiasa I, Sánchez-Macías D, Castroa N, Morales-dela Nueza A, Hernández-Castellanoa L, Capoteb J, Argüelloa A** (2012): Chemical Composition and immune status of dairy goat colostrum fractions during the first 10h after partum, *Small Ruminant Res.*, **103**, 220-224.
83. **Morrissey PA, Hill TR** (2009): *Fat-soluble vitamins and vitamin C in milk and dairy products*. Ed(s): Fox PF, McSweeney PLH *Advanced dairy chemistry, volume 3: lactose, water, salts and minor constituents*, 3rd edn. Springer, New York, p:527-589.
84. **Nakamura T, Kawase H, Kimura K, Watanabe Y, Ohtani M** (2003): Concentrations of sialyloligosaccharides in bovine colostrum and milk during the prepartum and early lactation. *J Dairy Sci.*, **86**, 1315-1320.
85. **Nandakumar P, Rajagopalaraja CA** (1983): Growth and mortality in relation to serum *immunoglobulin* level in neonatal kids, Kerala. *J Vet Sci.*, **14**, 49-52.
86. **Özyurt D, Demirata B, Apak R** (2007): Determination of total antioxidant capacity by a new spectrophotometric method based on Ce (IV) reducing capacity measurement. *Talanta*. **71**, 1155-1165.
87. **Özyürek M, Çelik SE, Berker KI, Güçlü K, Tor I, Apak R** (2007): Sensitivity enhancement of CUPRAC and iron(III)-phenanthroline antioxidant assays by preconcentration of colored reaction products on a weakly acidic ion exchange resin. *React Funct Polym.*, **67**, 1478-1486.
88. **Plath-Gabler A, Gabler C, Sinowatz F, Berisha B, Schams D** (2001): The expression of the IGF family and GH receptor in the bovine mammary gland. *J Endoc.*, **168**, 39-48.

89. **Pyorala S, Kaartinen L** (1988): Milk plasmin, antitrypsin, N-acetyl-beta-D-glucosaminidase and bacterial growth in lactoserum during the early post-partum period. *Acta Paediatr Scand.*, **29**, 145-150.
90. **Pulido R, Bravo L, Saura-Calixto F**, (2000): Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by modified ferric reducing/antioxidant assay. *J Agric Food Chem.*, **48**, 3396-3402.
91. **Re R, Pellegrini N, Oroteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C** (1999): Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biol Med.*, **26**, 1231-1237.
92. **Rudovsky A, Locher L, Zeyner A, Sobiraj A, Wittek T** (2007): Measurement of immunoglobulin concentration in goat colostrum. *Small Ruminant Res.*, **74**, 265-269.
93. **Sacerdote P, Mussano F, Franchi S, Panerai AE, Bussolati G, Carossa S, Bartorelli A, Bussolati B** (2013): Biological components in a standardized derivative of bovine colostrum. *J Dairy Sci.*, **96**, 1745-1754.
94. **Salazar JAE, Heinrichs AJ** (2008): "Review: Heat treating bovine colostrum". *The Professional Ani Sci.*, **24**, 530-538.
95. **Sánchez-Macías D, Moreno-Indias I, Castro N, Morales-DelaNuez A, Argüello A** (2014): From goat colostrum to milk: Physical, chemical, and immune evolution from partum to 90 days postpartum. *J Dairy Sci.*, **97**, 10-16 .
96. **Schaller JP, Kuchan MJ, Thomas DL, Cordle CT, Winship TR, Buck RH**, (2004): Effect of dietary ribonucleotides on infant immune status. Part 1: humoral responses. *Pediatr Res.*, **56**, 883-890.
97. **Selk GE** " Management factors that affect the development of passive immunity in the newborn calf", [http://www.iowabeefcenter.org/Beef% 20Cattle% 20Handbook/Management\\_Passive-Immunity.pdf](http://www.iowabeefcenter.org/Beef%20Cattle%20Handbook/Management_Passive-Immunity.pdf). Son erişim tarihi: 21 Temmuz 2014.

98. **Sherman DM** (1987): *Causes of kid morbidity and mortality: An overview*. In: Proc. 4th Intl. Conf. Goats, EMBRAPA-DDT, Brasilia, p: 335-354.
99. **Simos Y, Metsios A, Verginadis I, D'Alessandro AG, Loiudice P, Jirillo E, Charalampidis P, Kouimanis V, Boulaka A, Martemucci G, Karkabounas S** (2011): Antioxidant and anti-platelet properties of milk from goat, donkey and cow: An in vitro, ex vivo and in vivo study. *Inter Dairy J.*, **21**, 901-906.
100. **Sigleton VL, Rossi JA** (1965): Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *Am J Enol Vitic.*, **16**, 144-158.
101. **Sobczuk-Szul M, Wielgosz-Groth Z, Wronski M, Rzemieniewski A** (2013): Changes in the bioactive protein concentrations in the bovine colostrum of Jersey and Polish Holstein-Friesian cows. *Turk J Vet Anim Sci.*, **37**, 43-49.
102. **Tomčić S, Johansson G, Voor T, Bjo BRN, Fagerasbo-Ttcher M, Jenmalm CM** (2010): Breast Milk Cytokine and IgA Composition Differ in Estonian and Swedish Mothers-Relationship to Microbial Pressure and Infant Allergy. *Pediatric Res.*, **68(4)**, 330-333.
103. **Tsen SY, Siew J, Lau EKL, Roslee FA Bte, Chan HM, Loke WM** (2014): Cow's milk as a dietary source of equol and phenolic antioxidants: differential distribution in the milk aqueous and lipid fractions. *Dairy Sci Technol.*, **94**, 625-632.
104. **Tsioulpas A, Grandison AS, Lewis MJ** (2007): Changes in physical properties of bovine milk from the colostrum period to early lactation. *J Dairy Sci.*, **90**, 5012-5017.
105. **Vazquez CV, Rojas MG, Ramirez CA, Chavez-Servin JL, Garcia-Gasca T, Martinez RAF, Garcia OP, Rosado JL, Lopez-Sabater CM, Castello AI, Montemayor HMA, Carbot KT** (2015): Total Phenolic compounds in milk from different species; desing of an extraction technique for quantification using the Folin-Ciocolteu method. *Food Chem.*, **176**, 480-486.

106. **Vinson JA, Hao Y, Bose P** (2001): Determination of quantity and quality of polyphenol antioxidants in foods and beverages. *Methods Enzymol.*, **335**, 103-114.

107. **Yang Y, Fang C, Ye W, Zhou Z** (1993): The lipid composition of bovine colostrum. *Acta Nutr. Sin.*, **15**, 299-303.

108. **Yang YX, Chen JP, Zhang FX** (2009): Research on the chemical composition of Saanen goat colostrum. *Inter J Dairy Techn.*, **62**, 500-504.

109. **Wooding FB, Flint AP, Heap RB, Morgan G, Buttle HL, Young IR** (1986): Control of binucleate cell migration in the placenta of sheep and goats. *J Reprod Fertil.*, **76**, 499-512.

110. **Zarban A, Taheri F, Chahkandi T, Sharifzadeh G, Khorashadizadeh M** (2009): Antioxidant and radicals scavenging activity of human colostrum, transitional and mature milk. *J Clin Biochem Nutr.*, **45**, 150-154.

111. **Zulueta A, Esteve MJ, Frassetto I, Fri'gola A** (2007): Vitamin C, vitamin A, phenolic compounds and total antioxidant capacity of new fruit juice and skim milk mixture beverage marketed in Spain. *Food Chem.*, **103**, 1365-1374.

112. <http://www.hayvanbilgisi.com/keci-yetistiricigi/kecilerde-sut-verimi-3871/>,

Honamlı ve Kıl Keçilerinin Özelliklerinin Karşılaştırılması. (Anonim), Erişim Tarihi: 28.07.2018.

## 8. EKLER

### (Ek-1: Etik Kurul Raporu)



T.C.  
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Başkanlığı

SAYI : 93773921-  
KONU: Etik Kurul Kararı

03/05/2017

**Prof. Dr. Orhan KANKAVİ**  
(MAKÜ Veteriner Fakültesi Biyokimya A.D.)

**“Keçi Kolostrumunda Gün Bazında Oluşan Biyokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi”** konulu projeniz Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından **03.05.2017** tarih ve **291** sayılı karar ile uygun bulunmuştur. Kararın bir örneği ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Özlem ÖZMEN  
MAKÜ-HADYEK Başkanı

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Kararı

| TOPLANTI TARİHİ | TOPLANTI SAYISI | KARAR SAYISI |
|-----------------|-----------------|--------------|
| 03.05.2017      | 45              | 291          |

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Rektörlüğü Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 03 MAYIS 2017 tarihinde Saat 10.30'da toplanarak aşağıdaki kararları almıştır:

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Orhan KANKAVI'nin yürütücü ve Yüksek Lisans Öğrencisi Rıfat ALTINTAŞ ile Yüksek Lisans Öğrencisi Anıl KIYMAZ'ın yardımcı araştırmacı olarak görev aldığı "Keçi Kolostrumunda Gün Bazında Oluşan Biyokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi" başlıklı çalışma,

| Deney Hayvanının | Türü                                  | Cinsiyeti | Sayısı | Yaşı                   |
|------------------|---------------------------------------|-----------|--------|------------------------|
|                  | Keçi<br>(Honamlı, Saanen, Kıl keçisi) | D         | 30     | 2,5-3 yaş,<br>40-65 kg |

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından oy birliği ile UYGUN görülmüştür.

|   |  |   |
|---|--|---|
| Prof. Dr. Özlem ÖZMEN<br>BAŞKAN   | Prof. Dr. Tülay BÜYÜKOĞLU<br>BAŞKAN YARDIMCISI                                       | Prof. Dr. Asım KART<br>ÜYE  |
|  |  |  |
| Doç. Dr. Dilek ÖZTÜRK<br>ÜYE  | Doç. Dr. Deniz İNNAL<br>ÜYE  | Yrd. Doç. Dr. Yusuf Sinan ŞİRİN<br>ÜYE  |
|  | İZİNLİ   |  |
| Yrd. Doç. Dr. Savaş Volkan GENÇ<br>ÜYE  | İbrahim MORALIOĞLU<br>ÜYE  | Ömer ONGUN<br>ÜYE   |
|  |   |  |



**(Ek- 2: DeneY Hayvanları Kullanım Sertifikası)**

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ



**DENEY HAYVANLARI  
KULLANIM SERTİFİKASI**

Sayın **Rifat ALTINTAŞ**

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu ile  
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi DeneY Hayvanları Üretim ve  
Deneysel Araştırma Laboratuvarı tarafından ortaklaşa düzenlenen 80 saatlik  
“VI. Bilimsel Araştırmalarda DeneY Hayvanları Kullanım Kursu”nu  
ve sınavını başarıyla tamamlayarak bu belgeyi almaya hak kazanmıştır.

13-22 Ocak 2017  
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi  
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu BURDUR

  
Prof. Dr. Adem KORKMAZ  
Rektör

  
Prof. Dr. Özlem ÖZMEN  
HADYEK Başkanı

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

## 9. ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Rifat ALTINTAŞ  
Doğum Yeri ve Yılı : BURDUR-1976  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
Uyruğu : T.C.  
Telefon No : 05055603839  
Elektronik Posta : rau15duru@gmail.com  
İletişim Adresi : Bağlar M. 14001 S. Muhittin Bey  
Konutları Kat-2 Daire-4 A-Blok, No:  
26, 15100 Burdur



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lisans: Selçuk Üniversitesi / Eğitim Fakültesi / Biyoloji Öğretmenliği 1996-1997  
Dönem Mezunu

Yüksek Lisans: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Biyokimya Anabilim Dalı – Devam ediyor.

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl (Mesleki Deneyim):

1. Eğitim Alanında özel Sektörde Çalıştı (1996-1997).
2. İsmet İnönü Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (20 Mart 1998 -21 Temmuz 1999).
3. Yedek Subay Öğretmen (21 Temmuz 1999 – 21 Kasım 2000).
4. İsmet İnönü Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (01 Aralık 2000 – 02 Eylül 2002 ).

5. Akşehir Lisesi (02 Eylül 2002 – 04 Haziran 2010).
6. Seyyit Mahmut Hayrani Anadolu Lisesi (04 Haziran 2010 – 05 Temmuz 2012).
7. Nasrettin Hoca Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (05 Temmuz 2012 -23 Ağustos 2012).
8. Akşehir Selçuklu Lisesi (23 Ağustos 2012 – 25 Ocak 2013).
9. Akşehir Anadolu Lisesi ( 25 Ocak 2013 - 29 Haziran 2015 ).
10. Burdur USO Anadolu Lisesi (30 Haziran 2015 Tarihinde göreve başlamış ve halen devam etmektedir).

Yayınları (SCI ve diğer makaleler):

- 1.
- 2.