

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİKROBİYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
MİK-2019-0004

DEVE (*CAMELUS DROMEDARIUS*) MASTİTİSLERİNDEN
PATOJEN BAKTERİLERİN İDENTİFİKASYONU VE
ANTİBİYOTİKLERE DUYARLILIKLARININ
ARAŞTIRILMASI

Halil ÇAPAKÇIOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Şükrü KIRKAN

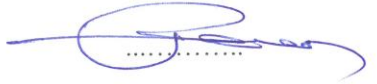
Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından VTF-18017 proje numarası ile desteklenmiştir.

AYDIN-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilim Dalı çerçevesinde Halil ÇAPAKÇIOĞLU tarafından hazırlanan “**Deve (*Camelus dromedarius*) Mastitislerinden Patojen Bakterilerin İdentifikasyonu ve Antibiyotiklere Duyarlılıklarının Araştırılması**” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 17/06/2019

Üye (T.D.)	:Prof. Dr. Şükrü KIRKAN	ADÜ	
Üye	: Prof. Dr. K. Serdar DİKER	ADÜ	
Üye	: Prof. Dr. Serkan İKİZ	İÜ-Cerrahpaşa	

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsününtarih vesayılı oturumunda alınannolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Cavit KUM

Enstitü Müdür V.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü öğrenimim boyunca bana bilgi ve tecrübelerini özveriyle aktaran, yetişmemde büyük katkıları olduğuna inandığım değerli Hocam Prof. Dr. Şükrü KIRKAN'a, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri ve Araştırma Görevlilerine, tüm öğretim hayatım boyunca bana destek veren aileme teşekkür ederim.

.



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
RESİMLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ.....	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Deve Yetiştiriciliğinin Tarihçesi	3
2.2. Türklerde Deve Yetiştiriciliği.....	5
2.3. Deve Sütünün Kimyasal Bileşimi.....	7
2.4. Mastitis	9
2.4.1. Deve Mastitisinin Nedenleri	11
2.4.1.1. Bulaşma	13
2.4.1.2. Mastitis Patogenezi	13
2.4.1.3. Klinik Belirtiler ve Tanı	15
2.4.1.3.1. Meme ve Sütün Fiziksel Muayenesi	17
2.4.1.3.2. Sütün pH Reaksiyonu	17
2.4.1.3.3. California Mastitis Testi (CMT)	18
2.4.1.3.4. White Side Test	19
2.4.1.3.5. Portacheck	19
2.4.1.3.6. Fossomatic™ Somatik Hücre Sayım Cihazı	20
2.4.1.3.7. Delaval Hücre Sayacı	20
2.4.1.3.8. Elektriksel İletkenlik (EC) Testi	20
2.4.1.3.9. Kültür Testleri	20
2.4.1.3.10. pH Testi	20
2.4.1.3.11. Enzim testleri	21
2.4.1.3.12. Bakteriyolojik Analizler	21
2.4.2. Develerde Mastitis Tedavisi	21
2.4.2.1. Antibiyotiklere Duyarlılık	22

2.4.3. Mastitisleri Önleme ve Kontrol	22
2.5. Deve Mastitisinin Ekonomik Önemi	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
3.1. Gereç	26
3.1.1. Örnekler	26
3.1.2. Besiyerleri ve Ayıraçlar	26
3.1.2.1. Besiyerleri	26
3.1.2.1.1. Blood Agar (Merck® 1. 10886)	26
3.1.2.1.3. Mueller-Hinton Agar (MHA) (Oxoid® CM 129)	26
3.1.2.1.4. Brain Heart Infusion Broth (BHIB) (% 20 Gliserinli) (Oxoid® CM 0225)	27
3.1.2.1.5. Trypton Soya Agar (TSB) (% 7.5 Tuzlu) (Oxoid® CM 129)	27
3.1.2.2. California Mastitis Test Ayracı (Immucell®)	27
3.1.3. Kullanılan Cihazlar	27
3.1.3.1. Somatik Hücre Sayım Cihazı	27
3.1.3.2. Otomatize İdentifikasyon Cihazı	28
3.2. Yöntem	28
3.2.1. California Mastitis Test	28
3.2.2. Örneklerin Toplanması	29
3.2.3. Somatik Hücre Sayısı Belirlenmesi	29
3.2.4. Örneklerden Bakteriyel İzolasyon Yapılması	29
3.2.5. Bakteriyel İzolatların BD Phoenix™ ile İdentifikasyonu	29
3.2.6. BD Phoenix™ ile Teşhis Edilen Bakteriyel Türlerin Antibiyotik Duyarlılığının Belirlenmesi	30
4. BULGULAR	32
4.1. Somatik Hücre Sayımı Bulguları	32
4.2. İdentifikasyon Bulguları	32
4.3. Antibiyogram Bulguları	34
5. TARTIŞMA	42
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	48
KAYNAKLAR	50
ÖZGEÇMİŞ	60

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Enfekte bir memede mastitis gelişiminin şematik gösterimi	15
Şekil 2. Gram pozitif izolatların antibiyotik duyarlılıkları.....	38
Şekil 3. Gram negatif izolatların antibiyotik duyarlılıkları	38



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Tek hörgüçlü deve (<i>Camelus dromedarius</i>)	4
Resim 2. Çift hörgüçlü deve (<i>Camelus bactrian</i>)	4
Resim 3. Hakasya Cumhuriyeti'nde, Sulekskaya yakınlarındaki Margiana bulunan 4.000 yıllık taş bir tılsım	5
Resim 4. Tülü (Dişi <i>Camelus dromedarius</i> ve erkek <i>Camelus bactrian</i> melezi)	6
Resim 5. California Mastitis Testi (CMT)	19



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Deve ve diğer memeli sütlerinin fizikokimyasal özellikleri	8
Tablo 2. Deve, inek ve insan sütünün suda eriyen vitamin içeriği	9
Tablo 3. Mastitis oluşumu ile ilişkili risk faktörleri	11
Tablo 4. Klinik ve subklinik mastitli develerden izole edilen mastitis patojenleri	12
Tablo 5. Jijiga ve civarında geleneksel olarak yönetilen develerden elde edilen süt örneklerinden (n = 174) izole edilen bakteri türleri	13
Tablo 6. CMT skorunun klasik derecelendirmesi ve yorumu	18
Tablo 7. Çeşitli antibiyotiklerin deve sütü örneklerinden elde edilen bakteri izolatları üzerindeki etkinliği	22
Tablo 8. Süt numunelerinin CMT skorunun değerlendirilmesi	28
Tablo 9. Süt örneklerinin somatik hücre sayıları	32
Tablo 10. Örneklerden tanımlanmış bakterilerin dağılımı	33
Tablo 11. Gram pozitif bakteriler için MİK değerleri	34
Tablo 12. Gram negatif bakteriler için MİK değerleri	35
Tablo 13. Tanımlanmış bakteriyel suşların MİK değerlerine göre duyarlılık sonuçları ...	36

ÖZET

DEVE (*CAMELUS DROMEDARIUS*) MASTİTİSLERİNDEN PATOJEN BAKTERİLERİN İDENTİFİKASYONU VE ANTİBİYOTİKLERE DUYARLILIKLARININ ARAŞTIRILMASI

**Çapakçioğlu H. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Mikrobiyoloji Programı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2019.**

Dişi develerde görülen mastitis hem zoonotik hem de ekonomik açıdan önemlidir. Özellikle subklinik mastitisin, laktasyondaki dişi develerde enfeksiyona yol açtığı ve süt üretiminde kayıplara sebep olduğu da bilinmektedir. Deve sütünün kanser, kronik hepatitis, hepatitis C, gıda allerjileri, diabetes mellitus, otizm gibi hastalıklarda terapötik amaçlı kullanıldığı düşünüldüğünde, mastitislerin sebep olduğu ekonomik kayıpların boyutu da büyümektedir. Bu sebeple mastitis etkenlerinin doğru, zamanında izolasyonu ve uygun antibiyotiğin seçimi bakterilerin üremesini engelleyerek ekonomik kayıpların azaltılması önem arz etmektedir.

Çalışmamızda 20 adet dromedarian ırkı dişi deveden alınan toplam 40 adet süt örneğinde CMT testi ve SHS sayımı ile subklinik mastitis ön tanısı yapılmıştır. Mastitise yol açan bakteriyel etkenlerin identifikasyonu için süt numuneleri kanlı agara ekilmiş, Gram boyama sonrasında triptik soy agarda saflaştırılan izolatlar, BD Phoenix™ otomatize identifikasyon sistemiyle doğrulanarak 16 adet dişi deveye ait numunelerden 4 (% 12.5) adet *Staphylococcus aureus*, 4 (% 12.5) adet *Staphylococcus auricularis*, 2 (% 6.25) adet *Staphylococcus pettenkoferi*, 2 (% 6.25) adet *Staphylococcus cohnii* spp. *cohnii*, 2 (% 6.25) adet *Staphylococcus equorum*, 2 (% 6.25) adet *Staphylococcus capitis*, 2 (% 6.25) adet *Streptococcus agalactiae*, 2 (% 6.25) adet *Streptococcus dysgalactiae*, 4 (% 12.5) adet *Escherichia coli*, 2 (% 6.25) *Pseudomonas pseudocaligenes*, 2 (% 6.25) adet *Corynebacterium pseudotuberculosis*, 2 adet (% 6.25) *Aerococcus viridans* ve 2 (% 6.25) adet *Gemella morbillorum* tanımlanmıştır.

Araştırmamızda identifiye edilen Gram pozitif bakterilerin genel olarak Levofloksasin, Linezolid ve Tetrasiklin ve Daptomisin'e duyarlı, Beta laktam grubu antibiyotiklere ve makrolidlere dirençli oldukları belirlenmiş, *S. aureus* ve *S. cohnii* spp. *cohnii* suşlarında Vankomisin direnci saptanmıştır. Gram negatif suşların ise genel olarak Sefepim ve Pipersilin'e duyarlı; Trimetoprim-Sülfometoksazol ve Amoksisilin-Klavulanik asite ise dirençli olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak enfeksiyonun önlenmesi ve memenin sağlık durumunun izlenmesi gibi mastitis kontrol yöntemlerinin yanı sıra antimikrobiyel direnç gelişiminin önüne geçmek için etkene yönelik antibiyotik kullanımının sağlanması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deve, Subklinik mastitis, İdentifikasyon, Antimikrobiyel Duyarlılık



ABSTRACT

IDENTIFICATION OF PATHOGEN BACTERIA OF CAMEL (*CAMELUS DROMEDARIUS*) MASTITIS AND INVESTIGATION OF ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY

Çapakçioğlu H. Aydın Adnan Menderes University, Institute of Health Sciences, Microbiology Dept, MSci Thesis, Aydın, 2019.

Mastitis in female camels is both zoonotic and economically important. It is also known that subclinical mastitis causes infection in the female camels in lactation and causes loss of milk production. Considering that camel milk is used for therapeutic purposes in diseases such as cancer, chronic hepatitis, hepatitis C, food allergy, diabetes mellitus, autism, the size of the economic losses caused by mastitis is also growing. For this reason, correct, timely isolation of mastitis factors and selection of appropriate antibiotics are important to reduce the economic losses by preventing the contamination of bacteria.

In this study, in a total of 40 milk samples taken from 20 dromedarian females, CMT test and SCC count were diagnosed with subclinical mastitis. Milk samples were inoculated into blood agar for identification of bacterial agents leading to mastitis. A total of 4 (12.5%) *Staphylococcus aureus*, 4 (12.5%) *S. auricularis*, 2 (6.25%) *S. pettenkoperi*, 2 (6.25%) *S. cohnii* spp. *cohnii*, 2 (6.25%) *S. equorum*, 2 (6.25%) *S. capitis*, 2 (6.25%) *Streptococcus agalactiae*, 2 (6.25%) *S. dysgalactiae*, 4 (12.5%) *Escherichia coli*, 2 (6.25%) *Pseudomonas pseudocaligenes*, 2 (6.25%) *Corynebacterium pseudotuberculosis*, 2 (6.25%) *Aerococcus viridans* and 2 (6.25%) *Gemella morbillorum* were identified.

Gram-positive bacteria were found to be sensitive Levofloxacin, Linezolid and Tetracycline and Daptomycin, resistant to Beta lactam-group antibiotics and macrolides, Vancomycin resistance was determined in *S. aureus* and *S. cohnii* spp. *cohnii* strains. Gram-negative strains are found generally susceptible to Cefepime and Piperacillin; resistant to Trimethoprim-sulfamethoxazole and Amoxicillin-Clavulanic acid. As a result, it is recommended to use antibiotic use to prevent the development of antimicrobial resistance as well as mastitis control methods such as the prevention of infection and monitoring the health status of the mammary.

Key words: Camel, Subclinical mastitis, Identification, Antimicrobial Susceptibility

1. GİRİŞ

Deve sütü ve ürünleri, deve eti ve ürünleri yüzyıllardan beri Türk Kültüründe ve Dünyanın çeşitli ülkelerinde mutfaklarda yerini almaktadır. Aynı zamanda sütünün yanında idrarı da antik çağlardan beri farklı hastalıklar için kullanılmaktadır. Ancak 1980'lerin başlarında başlayan, daha kapsamlı yayınlar deve sütü veya idrarı ile tedavi edilen kanser, kronik hepatitis, hepatitis C infeksiyonlarını içeren spesifik hastalıkları ve medikal durumları tanımlamaya başlamıştır (Sharmanov ve ark, 1982; Redwan ve ark, 2007). Günümüzde deve sütü, bilinen tedavilere yanıt vermeyen şiddetli gıda alerjisi olan çocukları ve Diabetes mellitus hastalığını tedavi etmekte olduğu bildirilmektedir. Deve sütü antimalignant (Korashy ve ark, 2012), antiplatelet (Alhaider ve ark, 2011) ve antitrombotik özelliklerinin yanı sıra antibakteriyel ve antiviral özellikler (El-Agamy ve ark, 1992; Conesa ve ark, 2008) eşsiz hafif zincirli antikorlar ile donatılmış çok güçlü bir immun sistem varlığı sayesinde oluştuğunu düşündürmektedir (Korish ve ark, 2015).

Memelilerin sütü laktoperoksidaz/thiosiyanat/hidrojen peroksit sistem, laktoferrinler, lizozim, immunglobulinler ve serbest yağ asitlerini kapsayan doğal baskılayıcı sistem yoluyla farklı boyutlardaki mikrobiyel kontaminasyonlara karşı korur. Bu antimikrobiyel sistemlerin/maddelerin herbirinin aktivite ve konsantrasyonu hayvan türlerine ve laktasyonun evresine bağlıdır. Deve sütünün inek sütüne göre daha güçlü inhibitör sistemi olduğu rapor edilmiştir. Özellikle; lizozim ve laktoferrinin inek sütünden sırasıyla 2 ve 3 kat yüksek olduğu bildirilmiştir (De Valdez ve ark, 1988; Kappeler ve ark, 1999).

Deve sütü sindirim, emilim, büyüme ve bağışıklık gibi birçok biyosüreçte faydalı etki sağlayan biyolojik etkilerini gösteren proteinler ve peptitler içerir (Yagil, 1987; Korhonen ve Pihlanto, 2001). Dahası deve sütü diğer hayvan sütlerinden daha uzun süre oda ısısında saklanabilir (Omar ve Eltinay, 2008). Deve peynir altı suyu proteinleri serum albumin, α -laktoalbumin, immunglobulin, laktoferrin ve peptidoglikan tanıyıcı proteini içeren heterojen bir grup protein içerir (Kappeler ve ark, 2004). Diyet ilaveleri glutatyon sentezini ve hücrel oksidan defansı artırarak yara iyileşmesini teşvik edebilmektedir (Velioglu ve ark, 2008).

Deve sütü içerdiği düşük kolesterol, düşük şeker, yüksek mineraller (sodyum, potasyum, demir, bakır, çinko ve magnezyum), yüksek vitamin C, laktoferrin, laktoperoksidaz, immunglobulinler, lizozim gibi koruyucu proteinlerden dolayı diğer sütler ve ruminantlardan daha fazla insan sütüne benzerlik gösterir (Yadav ve ark, 2015). Deve sütü ödem, sarılık, anti-hipertansif, astım ve leishmaniasis veya kala-azar gibi bir dizi hastalığın

tedavisinde uzun zamandır kullanıldığı bilinmektedir (Asresie ve ark, 2014; Yadav ve ark, 2015).

Deve sütünün düşük miktarda β -casein içerdiği ve laktoz intoleransı olan insanlarda alerjik reaksiyonlara neden olan β -laktoglobulinin bulunmadığı rapor edilmiştir (Konuspayeva ve ark, 2009). Bununla beraber; diyabet, otizm, ishal gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanmak için anti-tümöral özelliklere sahip koruyucu proteinler içermektedir (Gul ve ark, 2015).

Deve sütü içerdiği koruyucu proteinler sayesinde çok güçlü immun sisteme sahiptir (Gader ve ark, 2016) ve antimalignant peptit ülserler için tedavi edicidir (Korashy ve ark, 2012). Günümüzde yapılan çalışmalar deve sütünün antioksidatif faktörler, antibakteriyel, antiviral, antifungal, antihepatitis, paratüberkülozis tedavisinde, hipoglisemik aktivite, antikanser, yaşlanma önleyici, otoimmün hastalıkların tedavisinde, kozmetik ve deterjanlar açısından eşsiz olduğu onaylanmıştır (Al-Juboori ve ark, 2013; Sharma ve ark, 2014; Simeneh, 2015).

Bu özelliklerinden dolayı aranan ve tüketilen, deve sütü ve deve günümüz Türkiye'sinde özellikle Aydın ili ve çevresinde dişi deve çiftlikleri kurulmasını teşvik etmiştir. Bu çiftlikler aynı zamanda Yörük Kültürünün vazgeçilmez miraslarından olan deve güreşlerine güreşçi deve üretme hizmeti de vermektedir. Sığır yetiştiriciliğinde de olduğu gibi deve yetiştiriciliğinde de sürü yönetimindeki risklerin başında meme enfeksiyonları (mastitis) gelmektedir.

Araştırmamızda mastitisli dişi develerden alınan sütlerde patojen bakteri türlerinin varlığının araştırılması ve yapılacak antibiyotik duyarlılık testi ile tedavi için antibiyotik seçiminin sağlanması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Deve Yetiştiriciliğinin Tarihçesi

Develerin çok eski çağlarda Kuzey Amerika'dan Afrika ve Asya'ya göç ettikleri bilinmektedir (Kadim, 2012; Özbeyaz, 1997). Devenin en son evcilleştirilen hayvan türlerinden birisi olduğuna inanılmaktadır. Devenin M.Ö. 1.500 yıllarında Arabistan Yarımadası'nda evcilleştirildiğine, daha sonra M.Ö. 300 yıllarında Anadolu'ya yayıldığına inanılmaktadır. Develer tarihte ulaşım, yük, binek, savaş, gıda ve spor amacı ile insanlığa hizmet etmiştir (Yılmaz ve Ertuğrul, 2015).

Deve, devegiller familyasının Camelus cinsini oluşturan iki evcil hayvan türünün ortak adıdır. Develer yük çeki ve binek hayvanı olarak kullanıldığı gibi, yünü, sütü, derisi ve eti için de beslenmektedirler. Coğrafi konum ve iklim şartlarına göre hörgüç yapısı değişen, tek hörgüçlü (Dromedary, Yoz, Hecin) (Resim 1) ya da çift hörgüçlü (Bactrian, Buhur) (Resim 2) develer bulunmaktadır. M.Ö. 3000'li yıllarda Dromedary'ler, Kuzey ve Doğu Afrika ile Arap Yarımadasında, Bactrian'lar ise Asya'da İran ile Gobi Çölü arasında evcilleştirilmişlerdir. Günümüzde tek hörgüçlü develer sıcak bölgelerde, çöl şartlarında, Afrika ve Avustralya'nın bazı bölgelerinde, Asya'nın doğusunda, çift hörgüçlü develer ise soğuk step şartlarında, güneyin soğuk bölgelerinde, İran, Afganistan, Rusya, Moğolistan, Asya ve Çin'de yetiştirilmektedirler (Kadim, 2012; Özbeyaz, 1997).

Morfolojik özellikler bakımından çift hörgüçlü develer, tek hörgüçlü develere göre daha iri cüsseli olup, dağlık arazilerde kolaylıkla yürüyebilen, yapağısı uzun ve verimi tek hörgüçlü develere göre yüksek, hörgüç yapısı daha sıkı, gebelik süresi daha uzundur. Laktasyon süt verimi düşük olup, sütteki yağ oranı ve kalori miktarı daha fazladır (Kadim, 2012; Mukasa-Mugerwa, 1981; Iqbal ve ark, 2012).



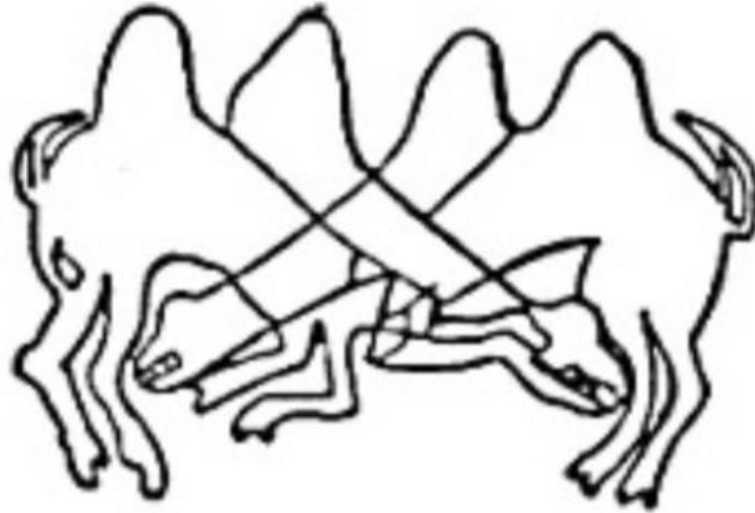
Resim 1. Tek hörgüçlü deve (*Camelus dromedarius*)



Resim 2. Çift hörgüçlü deve (*Camelus bactrianus*)

2.2.Türklerde Deve Yetiştiriciliği

Türklerde deve yetiştiriciliği 4.000 yıldan fazla olduğu düşünülmektedir. Çünkü Resim 3’de gösterildiği gibi bazı arkeolojik kanıtlar Türklerde deve güreşinin en azından 4.000 yıldan beri yapıldığını göstermektedir. Ancak 20. yüzyılda başlayan endüstrileşme ve modernleşme süreci içinde deve önemini kaybetmiş ve günümüzde sadece spor ve turizm malzemesi halini almıştır. Türkiye’de yetiştirilen develerin çok az bir kısmı Antalya, Mersin ve Muğla vilayetlerinde göçer halde yaşayan Yörükler tarafından yük hayvanı olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de deve, güreş için yetiştiriciliği yapılan bir türdür. Anadolu’da yılın belirli dönemlerinde (Aralık-Mart ayları arasında) düzenlenen deve güreşleri sayesinde geçmişten gelen ve daha çok Yörük kültürüne ait bir gelenek olarak sürdürülmektedir (Yılmaz ve Ertuğrul, 2015). Bu geleneğin sürdürülebilmesi adına ve son zamanlarda deve sütünün faydalarının farkındalığına varılması hatta yüzyıllardır geleneksel tedavi yöntemleri arasında deve sütü ve deve ürünlerinin yeri olması sebebiyle deve alternatif tıp alanında aranılan bir hayvan olmuştur. Ayrıca; özellikle İran, Irak, Azerbaycan ve Suriye üzerinden erkek develerin getirilmesindeki zorluklar sebebi ile artan talebin karşılanabilmesi için deve üretimine yönelik çiftlikler kurulmaya başlanmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (2017) verilerine göre Türkiye’deki deve varlığı 1.653 baştır.



Resim 3. Hakasya Cumhuriyeti’nde, Sulekskaya yakınlarındaki Margiana bulunan 4.000 yıllık taş bir tılsım

Anadolu’da Yörük kültüründen gelenler, aile geleneği halinde geçmişten beri yetiştiriciliği ile uğraşanlar, çiftliğinde diğer hayvanlarla birlikte deve besleyen kişiler tarafından daha çok güreş amaçlı yetiştirilen ve Tülü adı verilen tek hörgüçlü dişi ile çift hörgüçlü erkeğin melezi develer bulunmaktadır (Kartay, 2010) (Resim 4).

Tülüler tek hörgüçlü olup, tek hörgüçlü develere göre daha koyu renkli, uzun tüylü ve daha güçlü yapıya sahiptirler. Ayak yapısı tek hörgüçlü develerden farklı olarak dağlık arazilerde yürümeye elverişlidir. Erkek ve dişi Tülü’lerin kendi aralarında çiftleştirilmesi sonucunda elde edilen erkek yavruların genelde iyi güreşemedikleri, ancak bazen iyi güreşebilme kabiliyetine sahip, buhur özelliği (nacır adı verilen) ya da hecin özelliği (lök adı verilen) ortaya çıkan develerin olduğu da bildirilmiştir. Baba olarak tülü, ana olarak maya (hecin dişisi) kullanılarak yapılan melezlemelerde elde edilen iyi güreşebilme özelliğine sahip olan develere de kükürt denilmektedir. Nacır, lök ve kükürt develeri tek hörgüçlüdürler (Kartay, 2010).



Resim 4. Tülü (Dişi *Camelus dromedarius* ve erkek *Camelus bactrian* melezi)

2.3. Deve Sütünün Kimyasal Bileşimi

Deve sütü genellikle opak beyaz renkte ve tatlı, keskin aromalı ve kokulu; bazen tuzlu olabilir (Abbas, 2013). Opak beyaz rengi, yağın süt içinde çok iyi şekilde homojenize olmasından dolayı iken tattaki değişiklik yem çeşidi ve suya ulaşabilmesi ile ilişkilidir. Yoğunluğu 1,026-1,035 arasında değişir ve pH'sı 6,2-6,5'tir ve her ikisi de inek sütünden daha düşüktür (Yadav ve ark, 2015).

Deve sütünün bileşenlerinin verileri coğrafi köken farkı ve yayınlanan verilerin yılından dolayı değişkenlik göstermektedir. Ancak bileşenleri belirleyen en önemli kriterler fizyolojik evre, besleme durumu, sezonal veya fizyolojik değişiklikler, devenin sağlık ve genetik durumudur (Konuspayeva ve ark, 2009). Deve sütü bileşenlerinin ortalama değerleri protein % 3.4; yağ % 3.5, laktoz % 4.4, kül % 0.79' ken % 87 oranında su içerir. Develer genellikle tuz oranı yüksek bitkileri yemeyi tercih ettiklerinden sütü tuzlu, tatlı veya acı olabilir (Yagil, 1987). Deve sütünün titre edilebilir asitliği inek, manda, koyun ve keçi sütlerinden düşük, insan sütünden yüksektir. Özgül ağırlığı inek ve keçi sütününkine, toplam katı madde içeriği ise Tablo 1' de gösterildiği gibi inek sütününkine yakındır (Al Kanhal ve Al Haj, 2010).

Tek hörgüçlü deve sütü yağ ve protein içeriği inek sütüyle benzer, ancak çift hörgüçlü deve sütünden ve manda ve koyun sütünden düşüktür. Tek hörgüçlü deve ve inek sütünün kazein içeriği aynı, whey proteinleri tek hörgüçlü deve sütünde daha fazladır. Tablo 1'de çift hörgüçlü deve sütünün, koyun sütü de dahil olmak üzere diğer memeli sütlerinden daha yüksek oranda kazein ve peynir altı suyu proteini içerdiği gösterilmektedir.

Her iki deve sütünde whey protein/kazein oranı inek, manda, koyun ve keçi sütüne oranla daha yüksek, insan, eşek ve kısrak sütüne oranla daha düşüktür. Yağ/kazein oranı deve sütünde inek sütüne göre daha yüksektir (Tablo 1).

Tablo 1. Deve ve diğer memeli sütlerinin fizikokimyasal özellikleri

İçerik	Deve 1	Deve 2	İnek	Manda	Koyun	Keçi	İnsan	Eşek	Kısırak
Su %	87.59	84.81	87.78	83.81	82.95	87.30	88.66	90.79	89.74
Kuru madde %	12.41	15.19	12.25	16.19	17.05	12.12	11.34	9.16	10.16
Yağ %	3.96	5.32	3.60	6.75	5.95	4.15	2.80	0.95	1.01
Protein %	3.22	4.09	3.24	4.18	5.25	3.02	1.97	1.86	2.31
Yağ/Kazein	1.65	1.77	1.43	2.09	1.47	1.79	3.94	1.51	1.04
Kazein %	2.4	3.01	2.51	3.22	4.06	2.32	0.71	0.63	0.97
P.altı suyu protein %	0.93	1.02	0.73	0.96	1.19	0.70	1.26	1.23	1.34
P.altı suyu protein/kazein	0.36	0.34	0.24	0.27	0.29	0.28	1.77	1.94	1.38
Laktoz	4.56	4.95	4.65	4.45	4.91	4.21	6.30	5.95	6.40
Kül %	0.79	0.81	0.76	0.81	0.94	0.74	0.27	0.40	0.44
Ph	6.55	-	6.68	6.70	6.79	6.70	6.90	6.85	7.01
Asitlik %	0.15	-	0.18	0.18	0.19	0.17	0.06	0.08	0.10
Özgül ağırlık	1.029	1.033	1.032	1.035	1.037	1.031	1.029	1.026	1.028
Klorid %	0.142	-	0.117	0.120	0.108	0.116	0.035	0.032	0.028
Enerji (kcal/L)	665	920	701	1035	1043	721	619	430	480

Deve 1: Tek Hörgüçlü Deve

Deve 2: Çift Hörgüçlü Deve

Al Kanhal ve Al Haj (2010)'dan modifiye edilmiştir.

Deve sütü beslenme açısından inek sütü ile karşılaştırılmış ve Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre deve sütünün peynir altı suyu proteinleri, Vitamin (Vit) C, niyasin, Fe ve Cu

değerlerinin inek sütünden yüksek; kolesterol, Zn, pantotenik asit, Vit B1, Vit B2, Vit E ve Vit B12 değerlerinin ise inek sütünden düşük olduğu görülmektedir (El-Agamy, 2006).

Tablo 2. Deve, inek ve insan sütünün suda eriyen vitamin içeriği

Vitamin	Deve	İnek	İnsan
Tiyamin (B ₁)	0.33-0.60	0.28-0.90	0.14-0.16
Riboflavin (B ₂)	0.42-0.80	1.2-2.0	0.36
Vitamin B ₆	0.52	0.40-0.63	0.11
Vitamin B ₁₂	0.002	0.002-0.007	0.0005
Niyasin	4-6	0.5-0.8	1.47-1.78
Pantotenik asit	0.88	2.6-4.9	1.84-2.23
Folik asit	0.004	0.001-0.10	0.052
Askorbik asit	24-52	3-23	35-43

El-Agamy (2006)'den modifiye edilmiştir.

2.4. Mastitis

Mastitis, süt üreten hayvanların en önemli hastalıklarından biridir. Sığırlarda enfeksiyon glandüler dokulardaki patolojik değişikliklerle karakterize edilir (Ngatia ve ark, 1991a; 1991b) ve somatik hücre sayımlarında belirgin bir artış (Verdanck, 1971; Erskine ve ark, 1988; Blowey ve Collis, 1992) vardır. Mastitis, sebebe bakılmaksızın meme bezi iltihabı olarak tanımlanabilir ve sütte fiziksel, kimyasal ve genellikle bakteriyolojik değişiklikler oluşur (Al-Otaibi ve El-Demerdash, 2013).

Mastitis, süt endüstrisi ekonomisinde büyük bir kayba neden olur, çünkü süt kalitesini ve miktarını etkilemek suretiyle çiftlik karlılığını etkiler. Her ne kadar bu konuda eğitim vermek ve 1970'lerden beri mastitisi yönetmek için çok çaba sarf edilmesine rağmen hala süt endüstrisinin ilk endişe kaynağıdır (Keefe, 1997).

Teşhis ve tedavi hızlı bir şekilde yapılırsa hem doku hasarı hem de süt üretim kaybı sınırlı olabilir. Bununla birlikte, önleme ve kontrol yöntemleri her zaman daha iyi sonuç verir. Çünkü; tedavi her zaman gerekli olduğu kadar başarılı sonuçlara ulaşmamaktadır (Shearer ve Harris, 2003).

Mastitis, her biri hayvana bulaşmak ve hastalığın değişik evrelerine neden olmak için farklı enfeksiyon yollarına sahip olan 100'den fazla patojenden kaynaklanabilir. Çiftliğin ortamı, hayvana enfekte olabilecek patojen tiplerini ve hayvanın enfeksiyona karşı koyma

kabiliyetini belirler. Çevresel mastitis, kontrol ve yönetim önlemlerini uygulayarak kontrol edilebilir ve azaltılabilmektedir (Schroeder, 2012) (Tablo 3).

Mastitis vakalarında sütteki en önemli değişiklikler şunlardır: renk değişikliği, süt pıhtısı varlığı ve çok sayıda lökosit varlığı (Al-Otaibi ve El-Demerdash, 2013). Klinik olguların manuel palpasyonla saptanması ve (meme bezinde şişme, ısı, ağrı ve sütün renginde değişme, pıhtılaşma) sütün görsel olarak incelenmesi kolay olsa da mastitis vakaları kolayca saptanamaz; bu tür durumlara subklinik mastitis denir. Subklinik mastitislerde, tanı sütteki lökosit içeriğine bağlı olarak dolaylı testlerle teşhis edilebilir (Al-Ruwaili ve ark, 2012). Mastitis, develerle karşılaştırıldığında sığırlara kıyasla nadir görülen bir hastalıktır (Al-Tofaily ve Alrodhan, 2011). Akut mastitisin doğumdan sonraki ilk birkaç gün içinde olduğu bildirilmiştir. Bu vakalardaki meme sekresyonları sulu, sarımsı veya kanla boyanmış ve izole edilen bakteriler *Klebsiella pneumoniae* ve *Escherichia coli*'yi içermektedir (Barbour ve ark, 1985). Mastitisli süt, yeni doğanlar için enfeksiyon kaynağıdır. Yeni doğum yapmış develerin memeleri normal şekilde büyümediğinde ve bir veya daha fazla lopta atrofi, asimetri, meme derisinde fistül varlığı gibi, memenin yapısal bozuklukları görüldüğünde, subklinik veya kronik mastitisten şüphelenilir (Jilo ve ark, 2017).

Mastitisin süt endüstrisi üzerindeki etkileri; hayvanların geçici ya da kalıcı süt üretme kabiliyeti kaybı, süt kalitesinin olumsuz özelliklerle azalması, SHS varlığının yüksek olması nedeniyle süt fiyatının düşürülmesi, antibiyotik tedavisi nedeniyle süt kaybı, tedavi ve veterinerlik bakımı maliyetleri, iş gücü maliyetlerinin artması, hayvanların süt üretim kalitesini ve hayvan statüsünü kontrol altına almak için laboratuvar testi maliyeti, kesimden sonra etin değerinin düşmesi, süt ürününün genel üretimi azaldığından ülkenin ihtiyaçlarındaki yıllık kayıplar şeklindedir (Viguier ve ark, 2009).

Bir başka çalışmada 384 laktasyondaki devede klinik ve subklinik vakası CMT kullanılarak incelendi. Mastitis bölgede yaygın olup insidansı yaş, doğum sayısı, sağım hijyeninden etkilenmekte ve meme başında veya memede lezyon varlığı laktasyondaki deve mastitis prevalansı ile anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur ($p < 0.05$). 5 ila 7 yaş arasındaki dişi develerde en düşük prevalans (% 5.2) mastitis görülürken, Tablo 3'de 14-16 yaş arasında en yüksek (% 51.7) mastitis görülmüştür. 384 deveden 130'unda (% 33.9) farklı derecede kene enfeksiyonu tespit edilmiş, 10'unda (% 2.6) meme uçlarında ve meme derisinde lezyon saptanmıştır. 130 kene enfeksiyonlu laktasyondaki develerden, 68'i mastitis için pozitif. Bu, kene enfeksiyonu olan grupta yüksek mastitis oranının (% 52.3) bulunduğu anlamına gelmektedir (Abdi ve ark, 2013).

Tablo 3. Mastitis oluşumu ile ilişkili risk faktörleri

Faktör	Mastitisli	Mastitisli olmayan	Toplam
Kene enfeksiyonu olmayan	48	206	254
Kene enfeksiyonu olan	68	62	130
Toplam	116	268	384
Parite			
1 nci	49	108	148
2 nci	40	102	151
3 üncü ve daha fazlası	27	58	85
Toplam	116	268	384
Yaş (yıl)			
5 - 7	6	98	104
8 - 10	20	67	87
11 - 13	30	57	87
14 - 16	60	46	104
Toplam	116	268	384
Laktasyondaki dönem (ay)			
1 - 2	50	110	160
3 - 9	38	98	136
10 - 18	28	60	88
Toplam	116	268	384

Abdi ve ark (2013)'dan modifiye edilmiştir.

2.4.1. Deve Mastitisinin Nedenleri

Birçok enfektif ajan, deve mastitisinin sebepleri olarak belirtilmiştir, en yaygın olanı bakteri enfeksiyonlarıdır. Develerde bakteri mastitisinin sık görülen yaygın sebepleri, *Streptococcus* sp., *Staphylococcus* sp., *Micrococcus* sp. ve *Aerobacter* sp. ve *Escherichia coli*'dir (Faye, 1997). *Streptococcus agalactiae* ve *Staphylococcus aureus*, develerde en önemli iki mastitis patojeni olarak belgelenmiştir. Birçok farklı bakteri, develerde tek etken veya miks enfeksiyon şeklinde mastitisli meme bezlerinden izole edilmiştir (Fazlani ve ark, 2011; Fischer ve ark, 2013; Abera ve ark, 2010). Mastitis deve sütüne ait bakteri organizmalarının izolasyonu ve identifikasyonu ile bunların süt miktar ve kalitesine etkileri üzerine dünya çapında çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Akut veya kronik mastitis, Doğu Sudan'da develerin önemli hastalıklarından biridir. İzolatlarda *S. aureus*, *E. coli*, *Corynebacterium* sp., develerde mastitisin başlıca nedeni olarak ortaya çıkmaktadır (Guidry, 1985; Hegazy ve ark, 2004) (Tablo 4).

Bulaşıcı ve çevresel mastitis olarak tanımlanan iki tip mastitis vardır. Bulaşıcı mastitis; *S. aureus*, *S. agalactiae* ve *S. uberis* kaynaklıdır. Bu patojenler genellikle memelerin iç kısmında veya deri üzerinde bulunurlar. Bunlar enfekte sütün sıçraması, makineyle sağım sırasında sağım kupalarında sütün çapraz akışı ve hayvan sağımı yapan kişinin elinden yayılır. Çevresel mastitis; toprak, yatak, su, gübre, buzağılama yataklarında yaşayan bakterilerden kaynaklanır. Bu bakterilere örnek olarak *S. uberis*, *S. disgalactiae*, *E. coli* ve *Klebsiella* sp. gibi koliformlar bulunurken, bulaşıcı etkenler sağım süreci boyunca etkisine devam eder ve yayılır, çevresel etkenler tedaviden sonra memede canlı kalmaz ve yayılmaya devam etmez (Khan ve Khan, 2006).

Tablo 4. Klinik ve subklinik mastitli develerden izole edilen mastitis patojenleri

Mastitis Patojenleri	Mastitis Tipine Göre Hayvan Sayıları		Toplam Sayı (%)
	Klinik Mastitis	Subklinik Mastitis	
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	171	173 (21.1)
<i>Staph. hyicus</i>	1	206	207 (25.3)
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	-	28	28 (3.4)
<i>Strept. agalactiae</i>	2	24	26 (3.2)
<i>Enterococcus faecalis</i>	-	18	18 (2.2)
<i>Strept. uberis</i>	-	7	7 (0.9)
<i>Micrococcus spp.</i>	-	86	86 (10.5)
<i>Staph. intermedius</i>	-	67	67 (8.2)
<i>Staph. epidermidis</i>	-	81	81 (9.9)
<i>Corynebacterium ulcerans</i>	-	15	15 (1.8)
<i>Corynebacterium bovis</i>	-	13	13 (1.6)
<i>Actinomyces pyogenes</i>	-	5	5 (0.6)
<i>Escherichia coli</i>	-	3	3 (0.4)
<i>Pasteurella haemolytica</i>	-	1	1 (0.1)
<i>Bacillus spp.</i>	-	88	88 (10.8)
TOPLAM	5	813	818

Woubit ve ark (2001)'dan modifiye edilmiştir.

Abdi ve ark. tarafından 2013 yılında yapılan çalışmada; Gram pozitif koklar, develerde mastitisin ana nedeni olmuş ve toplam izolatların % 93.8'ini oluşturmuştur. Bu bulgu, Obied ve ark., (1996) ve Woubit ve ark., (2001) tarafından bildirilen bulgularla paralellik göstermektedir. Bakteri izolatları arasında *Koagülaz Negatif Stafilokok* (CNS), incelenen develerde baskın mastitis yapan organizmalar olarak tanımlanmıştır. Bu,

Abdurahman'ın (2006) CNS ve *S. aureus*'un toplam izolatların sırasıyla % 61.1 ve % 38.9'unu temsil ettiğini ve çift hörgüçlü deve mastitisine neden olan ana organizmalar olarak gördüğünü bildiren rapor ile aynı fikirdedir. Bu çalışmada incelenen deve sürülerinde *S. disgalactiae* mastitisin ikinci en sık nedeni olduğu belirtilmektedir (Tablo 5).

Tablo 5. Jijiga ve civarında geleneksel olarak yönetilen develerden elde edilen süt örneklerinden (n = 174) izole edilen bakteri türleri

Bakteri Türleri	İzolat sayısı	İzolatların Toplam Yüzdesi
<i>Coagulase negative staphylococci</i>	57	39.6
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	32	22.2
<i>Corynebacteria spp.</i>	13	9.0
<i>Bacillus spp.</i>	11	7.6
<i>Streptococcus uberis</i>	11	7.6
<i>Escherichia coli</i>	9	6.3
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	4.2
<i>Streptococcus agalactiae</i>	5	3.5
Toplam	144	10

Abdi ve ark (2013)'den modifiye edilmiştir.

2.4.1.1. Bulaşma

Bulaşmada, enfeksiyon iletim mekanizmaları çevredeki enfeksiyonun büyüklüğüne bağlıdır; buna aşağıdakiler dahildir: enfekte loblar; sağım personelinin etkinliği, laktasyon dönemi, devenin yaşı (yaşlı hayvanlar daha duyarlı) ve kalıtsal direnç seviyesi (muhtemelen meme şekli ve meme kanalı anatomisi ile ilgili) ile ilgili hayvanın / devenin duyarlılığı; meme derisi lezyonları; ve her meme bezinin immünolojik durumudur (Honkanen-Buzalski ve Pyörälä, 1995).

2.4.1.2. Mastitis Patogenezi

Normalde meme kanalı sfinkter kasları tarafından sıkıca kapatılır, böylece patojenlerin girişi engellenir. Katranlanmış skuamöz epitelden türetilen, bakterilerin göçünü engelleyen ve uzun zincirli yağ asitleri gibi enfeksiyonla mücadelede yardımcı olan antimikrobiyal ajanlar içeren keratin ile astarlanmıştır. Bununla birlikte, keratin etkinliği kısıtlıdır (Craven ve Williams, 1985; Paulrud, 2005). Doğumlar yaklaştıkça meme başı basıncının artması, emzik kanalının dilatasyonu ve meme sekresyonlarının sızıntısından kaynaklanan meme bezi hassasiyetinin artmasıyla, meme bezi içinde sıvı birikir (Sordillo ve Streicher, 2002). Buna ek olarak, sağım esnasında keratin dışarı atılır ve emzik kanalının şişmesi söz konusudur

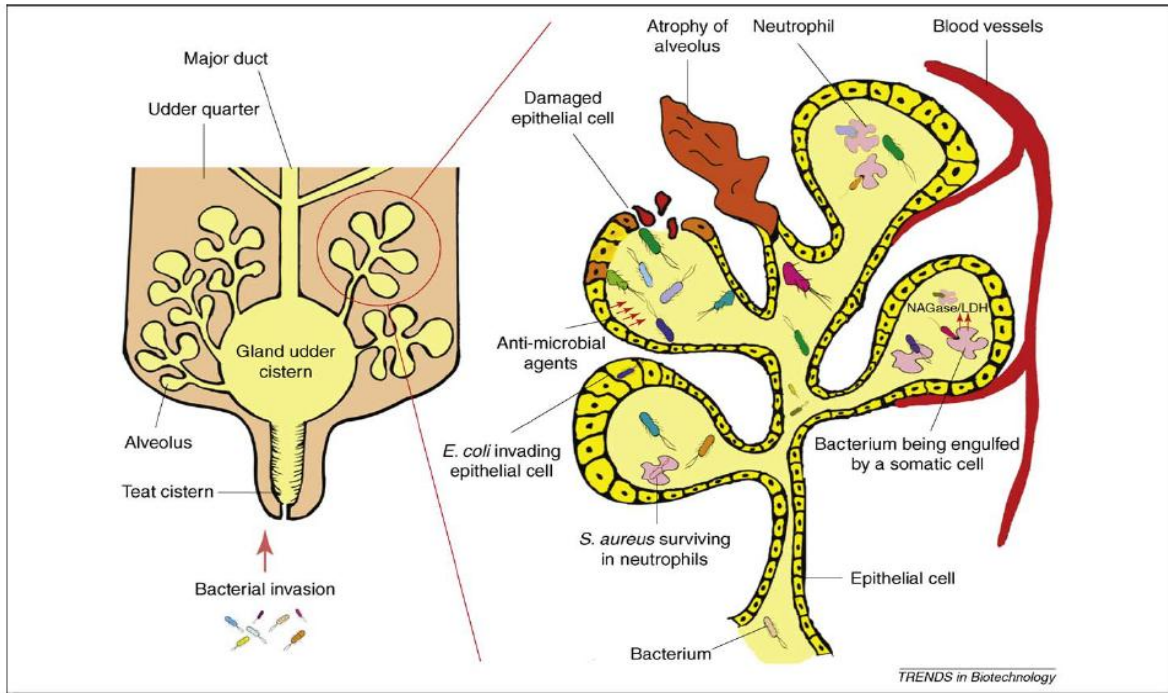
(Rainard ve Riollet, 2006). Sfinkterin eski sıkışmış pozisyonuna geri dönmesi için 2 saat gereklidir (Capuco ve ark., 1992).

Bakteriler meme kanalı ve meme bezlerini istila ettikten sonra mastitis başlar. Bakteriler çoğalmaya ve toksinlerini salmaya başlar ve bu da sütü salgılayan dokuyu etkiler ve sütteki SHS'yi artırır. Dolayısıyla süt miktarını ve ürünlerini etkiler. Bakteri meme kanalına girmeyi başarırsa meme bezinde olan ikinci savunma mekanizmasıyla yüz yüze geleceklerdir. Bakteri, beze ulaştığında çoğalabilir ve toksin üretmeye başlayabilir ancak bez patojenleri temizlemek için, fagositleri çekmek üzere inflamatuvar mediatörlerin serbest bırakılmasını uyarır. Enflamatuvar yanıtın ciddiyetini belirleyen faktörler konakçıya ve patojene bağlıdır. Ev sahibi için; yaş, bağışıklık durumu, SHS, laktasyon evresi ve doğum sayısı, hastalık şiddetinin belirlenmesinde rol oynayan tüm faktörlerdir.

Patojen için; tür, suş, virülans ve inokulum boyutu, hastalığın ciddiyetini de belirler. İnflamatuvar tepki sonucunda sütte lökosit sayısı arttıkça, somatik hücrelerin sayısı da artar. Ölü lökositler, ölü meme epitel hücreleri, pıhtılaşma faktörleri ile birlikte pıhtı oluşumuna yol açan süt oluşturma agregalarında salgılanır. Bu pıhtılar kanal tıkanıklığına ve süt akışının önlemesine neden olur ve nihayet antibiyotikler tarafından tedavi edilmesi zor küçük cebi oluşturan yara izlerinin oluşumuna neden olur. Hayvanın meme bezlerinin travmasını arttıran uygulamalar; aşırı sağım, enfekte tedavi tüpleri ve mastitisli kanül kullanımı, meme başlarını ıslak bırakma, meme yıkamalarının yanlış kullanımı, fiziksel travma ve enfeksiyöz ajanlar ile toksinlerinden yaralanmalarıdır (Barłowska ve ark, 2011; Eyassu ve Bekele, 2010).

Enfeksiyon devam ederse meme epiteli içindeki iç şişme, normalde dış muayene ile saptanamayabilir. Meme bezi alveolleri hasar görür ve anatomik bütünlüğünü kaybetmeye başlarlar. Kan süt bariyeri ihlal edildiğinden, klorid, sodyum, hidrojen, potasyum ve hidroksit iyonları gibi hücre dışı sıvı bileşenler bezin içine girip sütle karıştıracaktır (Zhao ve Lacasse, 2008) (Şekil 1).

Kan-süt bariyerinde büyük hasar meydana geldiğinde, kan sütte de saptanabilir. Bu, meme üzerinde harici şişme ve bezin kızarması gibi görünür değişikliğe neden olur. İletimin pH'nın artması, yükselmiş su içeriği ve görünür pıhtı ve pulların varlığı da dahil olmak üzere sütte değişiklikler meydana gelir (Zhao ve Lacasse, 2008; Lee ve ark., 1980; Milner ve ark., 1996). Bu, klinik semptomların başlangıç evresini işaret eder ve ciddi enfeksiyonlar sonucunda hayvanın ölmesine neden olabilir.



Şekil 1. Enfekte bir memede mastitis gelişiminin şematik gösterimi Viguiet ve ark (2001)'dan modifiye edilmiştir.

Emzirme ve sağımda meme çevresini çevresel ve bulaşıcı mikroorganizmalar işgal eder. Ardından, alveolleri örten epitel hücrelere zarar veren nötrofiller yüzünden saldırıya uğrar ve ardından NAGase ve LDH gibi enzimlerin salınımı sağlanır. Epitel hücreler aynı zamanda anti mikrobiyal bileşikler salgırlar. Bağışıklık hücreleri, istilacı patojenlerle savaşa başladıklarında önemli miktarda doku hasarı görülür.

2.4.1.3. Klinik Belirtiler ve Tanı

Meme enfeksiyonları, lökosit sayılarının artması, plazma proteinlerinin sütün içine sızması ve hücre hasarlanması gibi sorunlara neden olur ve hücre içi bileşenlerin sütün içine sızmasına neden olur, iyon kompozisyonundaki değişim ve süt üretiminde azalma olur (Iyer ve ark, 2014). İnflamasyon şiddeti; klinik, subklinik ve ender olarak kronik mastitis formlarındadır. Her tip inflamasyon derecesi; patojen doğası, hayvanın cinsi, hayvan yaşı, hayvan sağlığı ve bağışıklık durumu gibi birçok faktöre bağlıdır (Eisa ve Mustafa, 2011).

Klinik mastitis; memenin sertleşmesi ve şişmesi, palpasyonda ağrı ve sütte renk ve kıvam değişiklikleri ile karakterizedir (Abdelgadir, 2005) ve 1999'da Uluslararası Süt Federasyonu (IDF) 'ne göre hafif, orta ve şiddetli olmak üzere üç forma ayrılmıştır. Hafif formu hafif bulaşma ve enfekte lobun şişmesi ile birlikte görülen ani bir başlangıç, pul ve süt

pıhtıları ile tanımlanır. Orta derecede ve şiddetli formlarda sütün kompozisyonunda ve miktarında değişiklikler olurken, meme kızarıklığı, şişme ve hayvanda ateş, depresyon, dehidrasyon, hızlı nabız ve iştah kaybı olabilir; şiddetli formu ise ölümlere neden olabilir. Bu durumda, süt genellikle sulu kıvamlıdır (Archana ve ark, 2014).

Subklinik mastitis, teşhis edilmesi zordur ve sütteki iltihaplanma nedenlerini veya ürünlerini tespit etmeyi amaçlayan çeşitli test prosedürlerine bağlıdır (Kapur ve ark, 1982). Ahmad ve ark. (2012) tarafından incelenen 150 deveden 69'unda (% 46) mastitis teşhis edildi, bunların 12'si (% 8) klinik, 57'si (% 38) subklinik olarak pozitif olarak belirlenmiştir. Develerde klinik mastitis kolayca tanınabilirken, subklinik mastitis hemen her zaman göz ardı edilmektedir ve birçok ülkede dişi deve sürüleri arasında yüksek prevalansa sahip olabilmektedir (Guliye ve ark, 2002; Mohammed ve ark, 2005; Abdel ve ark, 2005; Abdel ve ark, 2006; Hawari ve Hassawi, 2008; Abera ve ark, 2009). Subklinik mastitisli bir deve daha az süt üretir ancak şişmiş bir meme veya anormal süt gibi semptomlar göstermez. Bulaşma, mevcut ancak dolaylı yöntemlerin yardımıyla saptanabilmektedir. (Kalla ve ark, 2008) Bunlar, California mastitis testi (CMT) ve doğrudan mikroskopik somatik hücre sayısı testi (DMSCC) gibi hayvanın bulunduğu ortamda uygulanabilecek basit ve hızlı testlerdir; özellikle *Streptococcus agalactiae* ve *Staphylococcus aureus* gibi iki önemli mastitis patojeninin neden olduğu subklinik meme enfeksiyonlarını saptamak için kullanılırlar. Doğrudan mikroskopik somatik hücre sayısı (DMSCC), sadece basit laboratuvar ekipmanı gerektirir ve aynı gün içinde sonuca ulaşılabilir. Bununla birlikte, bu testlerin sonuçlarının yorumlanmasında bir problem vardır, çünkü devrelerdeki hücrelerin bazal seviyeleri ve fizyolojik varyasyonları hala kurulamamıştır (Kapur ve ark, 1982).

Semptomlar ve bulgular, mastitisin türüne göre klinik, subklinik veya kronik olarak değişmektedir. Hastalık belirtileri sadece etkilenen çeyrekte pıhtı ve pullar bulunan sütlerin küçük değişiklikleriyle sınırlandığında ve eğer sütte renk değişimi ve hafif şişkinlik ve çeyrek hassasiyeti gibi durumlarda klinik mastitis hafif (subakut) olarak teşhis edilebilir. Ani bir başlangıç, ısı varlığı, şişme, ağrı, kızarıklık, azalmış ve değişen süt üretimiyle birlikte klinik mastitis akut olarak teşhis edilebilir, ayrıca ateş, halsizlik ve depresyon da görülebilir. Perakut klinik mastitis hayvan için ölümcül olabilir, bu nedenle derhal müdahale gereklidir. Subklinik mastitis, genellikle semptomları daha az görünür olduğundan algılanmaz ve yalnızca sütteki Somatik Hücre Sayısının (SHS) test edilmesiyle teşhis konur. SHS, yaralanma ve inflamasyon varlığında artar. Bu tip önemlidir, çünkü genellikle klinik formdan önce uzun bir süre geçer ve bunu tespit etmek zordur ve hem süt kalitesini hem de miktarını etkiler. Subklinik mastitis klinik formdan daha yaygındır ve ne yazık ki etkilenen hayvan diğer hayvanları da

etkileyebilir, çünkü mikroorganizma rezervuarı gibi davranırlar (Karamy, 1990). Develerde mastitisin teşhisinde ve kontrolünde, laboratuvar prosedürleri süt numunelerinin hücresel, bakteriyel ve kimyasal değişiklikler için incelenmesinde önemlidir. Sütteki fiziksel ve kimyasal değişikliklere dayalı alan testlerinin geliştirilmesine çok dikkat gösterilmiştir (Almaw ve Molla, 2000; Khan ve Khan, 2006). Bu testler dolaylı olup yalnızca inflamatuvar değişikliklerin varlığını saptamaktadır; sadece tarama testleri olarak değerlidirler ve nedensel organizmanın saptanması için bakteriyolojik muayene ile takviye edilmesi gerekebilir (Al-Tofaily ve Alrodhan, 2011; Khan ve Khan, 2006; Korhonen ve Kaartinen, 1995). Mastitis muayenesinde süt üzerinde yapılan fiziksel testler, hücre sayısı ve gelişimi ile sınırlıdır; normalde bir yığın süt hücresi sayımıdır. Dolaylı testler, tamamen hücre sayımına bağlı Kaliforniya mastitis testi (CMT) ve white side testi gibi testlerle sınırlıdır. Diğer dolaylı testler, klorür içeriği testi, elektrik iletkenliği testi ve deve serum albümin testidir (Kalla ve ark, 2008). Son testler, sığır mastitisinde olduğu gibi, meme epitelindeki hasarın daha kesin bir şekilde teşhis edilmesidir. Mastitis kontrolündeki günümüzdeki vurgu, belirli bir hijyen programının sürdürülmesi ve subklinik mastitisin sürekli izlenmesi üzerine olduğundan, klinik patolojik testler en iyi seçimdir - hızlı tarama için pratiktir.

2.4.1.3.1. Meme ve Sütün Fiziksel Muayenesi

Şişlik, lezyon varlığı veya anatomik malformasyonlar gibi mizaç anomalileri incelenmelidir. Arka ve ön kısımların boyutları, endurasyonları ve fibrozu derin dijital palpasyonla incelenmelidir. Süt tutarlılığı, rengi ve görünür anormallikler açısından incelenebilir. Klinik mastitis, anormal süt, meme enfeksiyonu bulguları ve mastitis patojenlerin bakteriyolojik kültür tarafından tespit edilmesine neden olabilirken, subklinik mastitis görünüşte normal süt ile ve CMT ile kanıtlandığı gibi lökosit sayısında bir artış ve pozitif bir kültür sonucu tanımlanabilir (Jilo ve ark, 2017).

2.4.1.3.2. Sütün pH Reaksiyonu

Sütün hidrojen iyonu konsantrasyonu sağımdan hemen sonra dijital pH metre ile belirlenir. Normal deve sütü pH'sı yaklaşık olarak 6.2'dir. Eğer bu 6.4 veya daha fazla bir seviyeye yükselirse, subklinik mastitis olarak tanımlanır (Jilo ve ark, 2017).

2.4.1.3.3. California Mastitis Testi (CMT)

Süt örneklerinde SHS skorunu dolaylı olarak ölçer. Nükleik asidi serbest bırakmak ve somatik hücre zarını parçalamak için bir bromokresol mor içeren deterjan kullanır ve viskozitesi lökosit sayısı ile orantılı olan jel benzeri bir matris oluşturur. Dört sıg bardağı olan plastik kürek kullanılır (Archana ve ark, 2014) (Resim 5). Eşit miktar (3 ml) süt ve solüsyon, küreğin her bardağına konur ve içindekiler yatay bir düzlemde kürek hafif bir dairesel hareketle karıştırılır.

Testin yorumu: CMT skoru "Negatif" (-), T "şüpheli", Hafif (+), Belirgin (++) ve Şiddetli (+++) şeklindedir (Jilo ve ark, 2017) (Tablo 6).

Avantajları: Hızlı, kullanıcı dostu, sahada veya laboratuvarında yapılabilir, düşük maliyetlidir.

Dezavantajları: Yorumlanması zor olabilir ve duyarlılığı düşüktür (Archana ve ark, 2014).



Resim 5. California Mastitis Testi (CMT)

Archana ve ark (2014)'dan modifiye edilmiştir.

Tablo 6. CMT skorunun klasik derecelendirmesi ve yorumu

SKOR	Reaksiyon Tipleri	Görünen Reaksiyonun Açıklaması
–	Reaksiyonsuz (Negatif)	karışım sıvı kalır
T	Trace (İz)	Jel oluşumuna hiç eğilimi olmayan hafif sümüksü yapı
+	Weak (Hafif)	Jel oluşumuna karşı hiç eğilimi olmayan ayrı bir sümüksü yapı
++	Distinct (Belirgin) +ve	Karışım derhal jel oluşumu ile kalınlaşır. Çevirme hareketi sırasında tabanından ayrılan jel, bardak çevresinde parçalanmadan hareket eder.
+++	Strong (Şiddetli) +ve	Bardağın tabanına yapışmaya eğilimli ve çevirme hareketi sırasında merkezi tepe oluşturulan ayrı bir jel formu oluşur.

Tuteja ve ark (2013)’dan modifiye edilmiştir.

CMT reaktifi beyaz kan hücreleri ile reaksiyona girer ve karışım mevcut enfeksiyon miktarına orantılı olarak yoğunlaşır veya jelleşir.

2.4.1.3.4. White Side Test

White side test: Saad ve Thabet (1993)'e göre; her çeyreğin sütü % 4 NaOH solüsyonu ile 1:5 oranında karıştırılarak siyah cam zemin üzerinde kaydırılır. Yapışkan kıvam ve yoğunlaşma olduğunda dişi deve mastitisli olarak kabul edilir (Abdelgadir, 2006).

Avantajları: Kullanımı kolay, ucuz ve hızlı sonuç verir.

Dezavantajları: Hassasiyeti az ve yorumlanması zordur.

2.4.1.3.5. Portachek

Süt içinde Somatik Hücre Sayısı (SHS) tespiti için bir esteraz ile katalize edilmiş enzimatik reaksiyon kullanmaktadır.

Avantajları: Ucuz, hızlı ve kullanıcı dostudur.

Dezavantajları: Düşük SHS'lerde hassasiyeti azdır (Archana ve ark, 2014).

2.4.1.3.6. Fossomatic™ Somatik Hücre Sayım Cihazı

Optik floresan prensibine dayanan bir sayaçtır. Etidyum bromür, nükleer DNA'nın yapısına girerek, sütteki SHS'ye karşılık gelen bir floresan sinyali üretilir.

Avantajları: Otomatik bir tekniktir ve hızlıdır.

Dezavantajları: Bu pahalı bir tekniktir ve kullanımı karmaşıktır (Archana ve ark, 2014).

2.4.1.3.7. Delaval Hücre Sayacı

Optik floresan prensibine dayanmaktadır. Nükleer DNA lekesi ve sütteki SCC'yi belirlemek için propidium iyodür kullanır.

Avantajları: Taşınabilir bir cihazdır, kolay ve hızlıdır.

Dezavantajları: Cihaz nispeten pahalıdır (Archana ve ark, 2014).

2.4.1.3.8. Elektriksel İletkenlik (EC) Testi

Enflamasyon nedeniyle sütün içindeki sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve klorür gibi iyon seviyelerindeki yükselmeyi kullanarak iletkenlikteki artışı ölçer.

Avantajları: Yerinde yapılabilir.

Dezavantajlar: Mastitis olmayan enfeksiyonlara bağlı EC değişimi tanıyı etkileyebilir (Archana ve ark, 2014).

2.4.1.3.9. Kültür Testleri

Mastitise neden olan çeşitli mikroorganizmaları belirlemek için seçici bir kültürü kullanan laboratuvar testidir.

Avantajları: Belirli mastitis kaynaklı patojenler doğru bir şekilde belirlenir.

Dezavantajları: Laboratuvar temelli olup yerinde yapılamaz ve sonuçları almak günler sürebilir (Archana ve ark, 2014).

2.4.1.3.10. pH Testi

Bromotiol mavisi kullanılarak mastitis nedeniyle süt pH'sındaki artışı ölçer.

Avantajları: Ucuz maliyetli, kullanıcı dostu ve hızlıdır.

Dezavantajları: Duyarlılığı diğer testlerden daha düşüktür (Archana ve ark, 2014).

2.4.1.3.11. Enzim testleri

NAGaz ve LDH gibi enzimler bazı tahliller ile tespit edilir.

Avantajları: Hızlı tahlillerdir.

Dezavantajları: Çoğunlukla laboratuvar ortamında yapılır (Viguier ve ark, 2009)

2.4.1.3.12. Bakteriyolojik Analizler

Mikroorganizmaların izolasyonu ve tanımlanması Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda yapılmalıdır. Bakteriyel izolasyon ve tanımlama, standart prosedürlere göre yapılmalıdır. Çalışma amacına bağlı olarak Kanlı agar, MacConkey agar veya diğer standart agarlara bir süt tabakası ekilmelidir. Besiyerleri daha sonra aerobik olarak 18-24 saat boyunca 37 ° C'de inkübe edilmiş; ve biyokimyasal testlere tabi tutulmuştur (Obied ve ark, 1996).

2.4.2. Develerde Mastitis Tedavisi

Bazı yazarlar sığırlarda kullanılan antibiyotik preparatlarıyla günlük meme içi infüzyonu önerse de, deve memesinin özel anatomisi ve bu tedavinin uygulanmasındaki güçlük nedeniyle bu uygulamaya muhalefet vardır (Salah ve Faye, 2011). Akut mastitis tedavisinde terapötik yaklaşım, sistemik antibiyotikler (örn., Trimetoprim-sülfametoksazol veya penisilin / Aminoglikozid) ve antiinflamatuvar ilaçlar (flunixin meglumin) yoluyla, meme bezlerinin düzenli şekilde sıyrılması ile yapılır. Hidroterapi, lokal ödemi azaltmada faydalıdır. Deve memesinin emziği bazen emzik sfinkterine bağımsız olarak açılan üç ayrı meme kanalı içerir. Ayrı kanallar ayrı bez komplekslerini boşaltmaktadır (Sanaa, 2005). Bu, mastitisin meme içi tedavisi için, her çeyreğin yanı sıra her bez kompleksini ayrı ayrı, yani bez kompleksi başına bir adet meme içi preparat kullanılması gerektiğini ima eder. Develere meme içi preparat uygularken dikkat edilmesi gerekir. Devedeki meme kanalı açıklıkları ineklerinkinden daha küçüktür ve bu nedenle daha küçük kanüller gerektirir. Meme içi preparatların hijyenik olmayan ve travmatik şekilde uygulanmasının, faydan çok zarar verme olasılığı yüksektir. Kronik mastitis tedavisi çok zordur ve bu durum genellikle etkilenen çeyreğin kaybedilmesine neden olur (Khan ve Khan, 2006; Almaw ve Molla, 2000). Develerde *S. agalactiae* (Lancefield type B) bulunan meme içi enfeksiyonlar yaygın olarak Birleşik Arap Emirlikleri, Mısır (Sanaa, 2005), Sudan ve Somali'de teşhis edilmiştir (Al-Majali ve ark, 2008; Faye, 1997). Kuzey Kenya'da, pazar odaklı deve sürü sürülerinde %50'ye

varan *S. agalactiae* prevalansı deve sahipleri için bir endişe haline gelmiştir. Literatürde bir devede mastitis için başarılı parenteral tedavinin bir olgusu bildirilmiştir (Schroeder, 2012). Bununla birlikte, develerde mastitis için yayınlanmış tedavi önerileri kanıtlanamamıştır (Shearer ve Harris, 2003)

2.4.2.1. Antibiyotiklere Duyarlılık

Deve sütü örneklerinde bakteri izolatlarının çeşitli antibiyotiklerin etkinliği üzerine yapılan testler, Tetrasiklinlerin hala tüm bakteriler için etkin olduğunu ortaya koymuştur, ancak genetik direnç, ağırlıklı olarak penisilin ile ve daha az olarak gentamisin, kolistin sülfat ve sülfamidlerle gözlenmiştir (Tablo 7).

Genel olarak, izolatların ve karışık kültürlerin çoğu oksitetrasikline karşı çok duyarlıdır (Saleh ve Fayel, 2011).

Tablo 7. Çeşitli antibiyotiklerin deve sütü örneklerinden elde edilen bakteri izolatları üzerindeki etkinliği

Bakteri izolatları	Örnek Sayısı	Antibiyotikler							
		AMP	AML	OT	P	E	CN	CT	SXT
<i>Streptococcus</i> sp.	4	3	3	3	3	3	2	1	0
<i>Staphylococcus</i> sp.	4	2	2	2	1	0	0	0	0
<i>E. coli</i>	4	2	2	2	0	0	1	1	2
<i>Staph.+Strep.</i>	4	2	2	3	1	2	2	0	2
<i>Staph.+E. coli</i>	4	2	2	3	0	1	2	1	3
<i>Strep.+E. coli</i>	4	2	2	3	0	1	2	1	3

AMP:Ampisilin, AML:Amoksisilin, OT:Oksitetrasiklin, P:Penisilin, E:Eritromisin, CN:Gentamisin, CT:Kolistin sülfat, SXT:Sülfometoksazol Trimetoprim, 3:Çok duyarlı, 2:Duyarlı, 1:Orta derece duyarlı, 0:Dirençli

Saleh ve Fayel (2011)'den modifiye edilmiştir.

2.4.3. Mastitisleri Önleme ve Kontrol

Mastitis kontrolünün üç ana ilkesi vardır, mevcut enfeksiyonun ortadan kaldırılması, yeni enfeksiyonun önlenmesi ve memenin sağlık durumunun izlenmesi. Mevcut enfeksiyonların ortadan kaldırılması, enfekte olguların uygun tedavisi ile başarılabilir. Yeni enfeksiyonların önlenmesi ve memenin sağlık durumunun izlenmesi, gerekli besin maddelerinin uygun şekilde takviye edilmesi, hijyenik önlemler ve gerekli tanı ve bakım prosedürleri ile başarılabilir. Mastitis tedavisinde çok sayıda antimikrobiyal formülasyon mevcuttur, ancak bunların etkinliği tek başına veya mineraller ve immünomodülatörler ile

kombinasyon halinde özellikle develerde tam olarak ortaya konmamaktadır. Antibiyotikler yoluyla eliminasyon aynı anda çeşitli bakteriyel patojenlerde direnç problemini arttırmıştır. Bitki kökenli ürünler yüzyıllar boyunca tıbbi amaçlı kullanılmış olsalar da, flavanoidler gibi aromatik maddeleri neredeyse sınırsız şekilde sentezleme yeteneğine sahiptirler. Çoğu ikincil metabolittir ve bunların ikincil metabolitleri izole edilmiş olup toplamı %10'dan az olarak tahmin edilmiştir. Çoğu durumda bu maddeler, mikroorganizmalar, böcekler ve otoburlar tarafından predasyona karşı bitki savunma mekanizmaları olarak kullanılırlar. In vitro birçok laboratuvar mikroorganizmaların her çeşidi üzerinde engelleyici etkiye sahip binlerce fitokimyasal bulmuştur. Bu bileşiklerin daha fazlası, organizmaların sistemindeki etkinliğini belirlemek için hayvan ve insan çalışmalarına tabi tutulmalıdır (Jilo ve ark, 2017).

Mastitis tedavisinde çok sayıda antimikrobiyal formülasyon mevcut olmasına rağmen çoğunun bitkisel kökenli olduğu söylenemez; bu da tedavi sonrasında süt kullanılınca, sadece hayvanlar için değil, aynı zamanda insanlar için ilaçlara dirençli bakteri suşlarına da neden olur. Dahası, mevcut antimikrobik maddelerle tedavi için başarı oranı daima cesaret verici değildir. Dünya Sağlık Örgütü ayrıca, küresel sağlık bakım programında bitkisel ilaçları önermektedir; bu tür ilaçlar düşük maliyetle, yerel olarak büyümekte ve nispeten güvenlidir. Mastitis kontrol programındaki başlıca adımlar, bir ön mastitis tarama anketi yapmak ve sürüdeki memenin sağlık durumunu değerlendirmektir (Smut ve Bezuidenhout, 1987). Her zaman çiftliklerdeki hayvanların enfeksiyondan uzak tutulması zordur, ancak dikkatli ve sürekli kontrol ile mastitis insidansı en aza indirebilir. En iyi tedavi süresi, Streptokokların neden olduğu çevresel enfeksiyonun yaklaşık %70'ini iyileştirdiğini ispatlayan, kuru dönem sırasında olur. Literatür, uygun tedaviyi sağlamak için aşağıdaki önlemleri almanızı önerir; çiftçi ellerinin su ve sabunla birlikte tamamen sterilize edilmesinin yanı sıra hayvanların emzikleri ve memelileri tedavi edilmeden önce uygun bir sabun ile yıkanması ve her bir hayvan için havlu gibi kişiselleştirilmiş öğeleri sağlanması ve meme kuruluğu temin edilmelidir. Emzikleri uygun bir mikrop öldürücü çözeltiye daldırıp havlu ile silmeden önce en az 30 saniye bekletilmelidir. Sonra, alkolle doymuş pamuklu çubuk kullanarak emziklerin ucunu temizlenmeli, tedavi edilen ile mastitisli olmayan meme arasındaki kontaminasyondan kaçınmak için en uzak emzikten başlanarak uygulama yapılmalıdır. Antibiyotik uygulaması ise, temiz uçların kontaminasyonunu önlemek için en yakın emzikten en uzağa doğru yapılmalıdır. Son olarak, tedavinin tamamlanmasından sonra, emzikler tekrar etkin mikrop öldürücü solüsyonlara daldırılmalıdır (Barłowska ve ark, 2011).

Mastitis kontrolü arkasındaki temel fikir, hayvanların memelerine patojen bulaşmasını sınırlamak yoluyla yönetmek veya süt hayvanları arasında enfeksiyon direncini artırmaktır.

Hastalık kontrolünü sağlamak için aşağıdaki prosedürler uygulanmalıdır. İlki; uygun sağlıklı koşulların sağlanması ve yetiştirme performansı, ikincisi; kuru dönem mastitis tedavisi, üçüncüsü; laktasyonda sağım öncesi ve sonrasında meme hijyeni, dördüncüsü; kronik enfeksiyonlu hayvanların sürüden çıkarılması, beşincisi; SHS ve mastitisin sürekli izlenmesi ve anında tedavisidir (Barłowska ve ark, 2011).

2.5. Deve Mastitisinin Ekonomik Önemi

Ekonomik kayıp açısından mastitis şüphesiz süt endüstrisinin üstesinden gelmek zorunda olduğu en önemli hastalıktır. Ölümcül vakalar olmasına rağmen, süt üretimindeki azalma ölümcül vakaların kaybına oranla daha çok öneme sahiptir. Klinik semtomlar, perakut inflamasyona bağlı toksemiden, kronik mastitiste sekresyon dokusunun tamamen yok olmasına kadar gelişen fibroza kadar değişebilir. Etkilenen deve sütü insan tüketimi için uygun olmayan bir ürün haline gelir. Mastitisli süt, işlenmiş süt mamülleri üretimine uygun değildir, ek tehlike olarak insanlara bakteri kontaminasyonu ile hastalıkların yayılmasının için ortam sağlayabilir. Pastörize edilmemiş süt içilmesi; Streptokokal boğaz yangısı ve brusellosise sebep olabilir (Al-Otaibi ve El-Demerdash, 2013). Kronik mastitis tedavisi çok zordur ve bu durum genellikle etkilenen çeyreğin kaybına neden olur (Khan ve Khan, 2006; Almaw ve Molla, 2000). Subklinik mastitis, süt veriminin düşmesinin önemli bir faktörüdür ve laktasyondaki hayvanların üretkenliği üzerinde, hastalığın sporadik klinik formlarından çok daha fazla etkiye sahiptir. Kronik inflamatuvar enfeksiyon, sonuç olarak, bez dokusunun tahrip edilmesiyle çeyrek kaybına neden olur. Norveç'teki Gabra ve Somali develerinin üçte birinden emzik kaybı bildirilmektedir (Al-Majali ve ark, 2007). Süt endüstrisi üzerindeki mastitis etkileri; hayvanların geçici ya da kalıcı süt üretme kabiliyeti kaybı, süt kalitesindeki düşüş, yüksek SHS varlığından dolayı süt fiyatında azalma, antibiyotik tedavisinden dolayı süt kaybı ve veterinerlik bakımı maliyetleri, artan iş gücü maliyetleri, laboratuvar testi ile süt kalitesini ve hayvan statüsünü kontrol altına alma maliyeti, hayvanın üretken ömründe azalma, hayvanın kesimi sonrasında etinin değerinde ve miktarındaki kayıp, ülkenin ihtiyaçları için genel olarak süt ürününün üretimini azalmasından dolayı oluşan yıllık kayıplar olarak sıralanabilir (Eyassu ve Bekele, 2010; Tuteja ve ark, 2013; Younan ve ark, 2002).

Mastitisin ekonomik önemleri arasında: Süt üretiminde azalma ve daha az işlenmeye elverişli özellikte kalitede süt kaybı, SCC varlığının yüksek olması nedeniyle süt fiyatında

düşüş, antibiyotik tedavisinden dolayı süt kaybı ve veteriner bakım maliyetleri bulunmaktadır (Osman ve ark., 2014).

Mastitisten korunmada izlenilecek yöntemler şunlardır:

1. Erken tanı, tedavi ve muhtemel risk faktörlerinden kaçınma yoluyla, hedefleme önleme ve kontrol çabalarına ihtiyaç duyulur.
 2. Sağlıklı hayvanlar ilk önce sağım yoluyla sağım hijyeninin kötü olmasından enfekte olur. Bu sebeble sağım hijyeni sağlanmalıdır.
 3. Yatak hijyeninin devamlılığı için düzenli olarak atıklar temizlenmelidir.
 4. Süt sağılan hayvanlar sineklerden ve böceklerden uzak tutulmalıdır.
 5. Antibiyotik seçimi, in vitro kemoterapötik hassasiyet testi ile yapılmalıdır.
 6. Gebeliğin son döneminde hayvanlar aniden kuruya ayrılmamalı, sağım sıklığını azaltarak yavaşça kuruya ayrılmalıdır (Jilo ve ark, 2017).
- şeklinde sıralanabilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Örnekler

Bu tez çalışmasında, laktasyon döneminde olan 20 adet mastitis şüpheli tek hörgüçlü dişi develerden alınan süt örnekleri kullanılmıştır. Çalışma, Aydın ilinde yer alan, özel sektöre ait deve yetiştiriciliği yapılan çiftliklerde 2018 yılı Ağustos ve 2019 yılı Nisan ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Serbest sistem yarı açık yapıdaki çiftliklerde manuel sağım yapılmaktadır. Araştırmamızda, veteriner hekimler tarafından 5-20 başlık hayvan kapasitesine sahip çiftliklerde bulunan 20 adet tek hörgüçlü dişi develerin sağ ve sol meme loblarından alınmış 40 adet deve sütü örneği kullanılmıştır. Çalışmaya hepsi laktasyon döneminde olan, son bir ayda antibiyotik tedavisi uygulanmamış, en az bir doğum yapmış, 4-10 yaşları arasında, dromedarian ırkı hayvanlar dahil edilmiştir. Ayrıca mastitis tanısı CMT (California Mastitis Test) ve somatik hücre sayımı ile belirlenmiştir. Toplanan sütlerin bakteriyolojik analizleri, Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Teşhis ve Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

3.1.2. Besiyerleri ve Ayıraçlar

3.1.2.1. Besiyerleri

3.1.2.1.1. Blood Agar (Merck® 1. 10886)

Blood Agar 40 g

Distile su 1000 ml

Karışımın pH'sı 7.2–7.4'e ayarlanmış, onbeş dakika otoklav edildikten sonra, 50°C'ye kadar soğutulup, içine % 7 oranında steril koyun kanı ilave edildi.

3.1.2.1.3. Mueller-Hinton Agar (MHA) (Oxoid® CM 129)

Mueller-Hinton Broth	38 g
Distile su	1000 ml

pH: 7.3±0.2

Besiyeri 38 g olacak şekilde distile su içinde kaynatılarak eritilip 121 °C'de 15 dakika sterilize edildi. 45–50 °C'a soğutulup steril petri kutularına 12.5 ml döküldü.

3.1.2.1.4. Brain Heart Infusion Broth (BHIB) (% 20 Gliserinli) (Oxoid® CM 0225)

BHIB	8 g
Gliserin	20 ml
Distile su	80 ml

Karışımın pH'sı 7.2–7.4'e ayarlanıp, 0,5 ml miktarda ependorf tüplere dağıtıldıktan sonra 121°C'de onbeş dakika otoklavda sterilize edildi.

3.1.2.1.5. Trypton Soya Agar (TSB) (% 7.5 Tuzlu) (Oxoid® CM 129)

Tryptone	15 g
Soya peptone	5 g
NaCl	5 g
Agar	15 g
Distile su	1000 ml

Karışımın pH'sı 7.2–7.4'e ayarlandı. 121°C'de onbeş dakika otoklavda sterilize edildi. 45–50 °C'a soğutulup steril petri kutularına 12.5 ml döküldü.

3.1.2.2. California Mastitis Test Ayracı (Immucell®)

Alkil Benzen Sülfonat
Bromkresol mor deterjan
pH indikatörü

Ayraçlar, süt ile karıştırılarak enfeksiyonun derecesine göre mastitis şüphesi taşıyan hayvanların sütleri toplandı.

3.1.3. Kullanılan Cihazlar

3.1.3.1. Somatik Hücre Sayım Cihazı

Somatik hücre sayımında kullanılan NucleoCounter™ SCC-100, somatik hücre sayılarının belirli hacimdeki süt içinde ölçümünün hedeflendiği bir cihazdır. Cihazın prensibi, propidium iodid ile boyanmış olan çift iplikçi DNA'dan alınan floresans sinyalinin görüntülenmesi ve verilerin yazılım yüklü bilgisayara aktarılması esasına dayanmaktadır. Süt numuneleri ve cihazın re ajanları tek kullanımlık kasetlerde karıştırılır, homojenize edilir ve cihaz içerisinde 525/600 nm spektrofotometrik dalga boyu aralığında analizi tamamlanır.

3.1.3.2. Otomatize İdentifikasyon Cihazı

Bakteriyolojik olarak üremiş izolatların identifikasyonları BD Phoenix™ M50 otomatize identifikasyon sistemiyle biyokimyasal olarak tanımlanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. California Mastitis Test

Süt örneklerindeki somatik hücre sayısı skoru kalitatif olarak belirlendi. Nükleik asidi serbest bırakmak ve somatik hücre zarını parçalamak için re ajan olarak bromokresol mor içeren deterjan kullanıldı ve viskozitesi lökosit sayısı ile orantılı olan jel benzeri bir matris oluşturulup oluşturulmadığı gözlemlendi. Dört adet bardağı olan plastik kürek kullanıldı. Eşit miktar (3 ml) süt ve re ajan, küreğin her bardağına konuldu ve içindekiler yatay bir düzlemde hafif dairesel hareketle karıştırıldı. Meydana gelen aglütinasyon derecesine göre CMT skoru "Negatif" (-), şüpheli "+/-", Hafif (+), Belirgin (++) ve Şiddetli (+++) olarak belirlendi (Tablo 8) (Abdelgadir, 2014).

Tablo 8. Süt numunelerinin CMT skorunun değerlendirilmesi

SKOR	Reaksiyon Tipi	Ortalama Somatik Hücre Sayısı
—	Negatif	≤ 100.000
+/-	Şüpheli	100.000-300.000
+	Hafif +	300.000-900.000
++	Belirgin +	900.000-2.700.000

+++	Şiddetli +	$\geq 2.700.000$
-----	------------	------------------

Abdelgadir (2014)'den modifiye edilmiştir.

3.2.2. Örneklerin Toplanması

Her süt örneği alınırken, meme başları su ve sünger yardımı ile temizlenip kurulanmış ve % 70'lik alkol ile silinmiştir. Meme başındaki saprofit bakterileri uzaklaştırmak için ilk birkaç ml süt atılmıştır. Süt numuneleri steril tüpler içine 10 ml miktarda alınmıştır. Alınan 20 dişi deveye ait 40 adet süt örneği soğuk zincir altında Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Rutin Teşhis Laboratuvarına aynı gün getirilip laboratuvar çalışmalarına başlanmıştır.

3.2.3. Somatik Hücre Sayısı Belirlenmesi

Somatik hücre sayısının belirlenmesi amacıyla NucleoCounter™ SCC-100 (Chemometec®, Danimarka) cihazı ve somatik hücre kasetleri kullanılmıştır. Süt numunesi oda sıcaklığına ($21 \pm 1^\circ\text{C}$) getirilmiş ve homojenize edilmiştir. Daha sonrasında temiz 1.5 ml'lik ependorflara yine oda sıcaklığındaki Reajan C'den 0.75 ml eklenmiş, üzerine süt numunesinden 0.75 ml ilave edilmiştir. Analiz için hazırlanan ependorflar vorteks yardımıyla homojenize edilmiştir. Somatik hücre sayımı için oda sıcaklığında bulunan önceden hazırlanmış ependorftaki örnek kasete çekilmiş ve cihaza yükleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Yükleme işleminin ardından, sonuç 2 dakika içerisinde cihaz tarafından otomatik olarak kaydedilmiştir.

3.2.4. Örneklerden Bakteriyel İzolasyon Yapılması

Soğuk zincir yardımı ile laboratuvara getirilen, içerisinde süt bulunan tüplerden steril eküvyonlar yardımı ile alınan numuneler kanlı agara ekildi. Ekim yapılan petrilere 37°C etüvde 24-48 saat inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon sonucunda üremiş olan kolonilere gram boyama işlemi yapıldı. Gram boyama sonucunda mikroskop altında Gram pozitif ve Gram negatif olarak görülen örneklerin Tryptic Soy agara saflaştırılma amacıyla ekimi yapıldı. TSA petri kapları 37°C etüvde 24 saat inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon sonucunda TSA'da oluşan saf kolonilerin BD Phoneix™ 50 otomatize identifikasyon cihazıyla biyokimyasal testleri doğrulanmıştır.

3.2.5. Bakteriyel İzolatların BD Phoenix™ ile İdentifikasyonu

Bu yöntem seçilmiş antimikrobiyal ajanları içeren birçok aerobik ve fakültatif anaerobik Gram pozitif ve negatif bakterinin hızlı tanımlanması ve duyarlılık testi için kullanılır. Bu çalışmada daha önceden saf olarak izole edilen bakteriyel izolatların Phoenix cihaz ile identifikasyonu yapılmıştır. Tryptic soy agarda saflaştırılmış 24 saatlik taze kültürler cam tüplerde hazır bulunan ID broth ile McFarland 0.5 koloni yoğunluğuna göre süspansiyon hazırlandı. Gram pozitif bakteriyel izolatlar için BD Phoenix PMIC/ID87, Gram negatif bakteriyel izolatlar için BD Phoenix™ NMIC/ID-400 panel kiti kullanıldı. Her örnek için ayrı paneller kullanılarak cihazda teşhis yapıldı. Her bir örnek için ayrı ayrı hazırlanmış olan ID Broth süspansiyon tüpleri bakteri teşhisi için cihaza yerleştirildi. Cihazdan elde edilen biyokimyasal identifikasyon verileri değerlendirmeye alındı.

3.2.6. BD Phoenix™ ile Teşhis Edilen Bakteriyel Türlerin Antibiyotik Duyarlılığının Belirlenmesi

Otomatize cihaz ile bakteriyel identifikasyonu yapılan izolatların BD Phoenix™ PMIC/ID87 ve BD Phoenix™ NMIC/ID-400 kiti kullanılarak antibiyotik duyarlılık testleri yapıldı. Tryptic soy agarda saflaştırılmış 24 saatlik taze kültürler cam tüplerde hazır bulunan AST Broth ile McFarland 0.5 koloni yoğunluğuna göre süspansiyon hazırlandı. Minimal İnhibitör Konsantrasyon değerleri ölçüldü. Cihaz ile yapılan antibiyogram duyarlılık profilinde;

PMIC/ID87 Gram pozitif Panel Antibiyotikleri:

Amoksisilin-Klavulanik asit

Ampisilin

Sefoksitin

Siprofloksasin

Klindamisin

Daptomisin

Eritromisin

Fosfomisin

Fusidik asit

Gentamisin

Levofloksasin

Linezolid
Nitrofurantoin
Oksasilin
Penisilin G
Kinupristin-dalfopristin
Rifampin
Teikoplanin
Tetrasiklin
Tigesiklin
Tobramisin
Trimetoprim-Sulfometoksazol
Vankomisin

NMIC/ID400 Gram negatif Panel Antibiyotikleri:

Amikasin
Amoksisilin-Klavulanik asit
Ampisilin
Aztreonam
Sefepim
Seftazidim
Seftriakson
Sefuroksim
Siprofloksasin
Kolistin
Ertapenem
Gentamisin
İmipenem
Meropenem
Netilmisin
Piperasilin
Piperasilin-Tazobaktam
Tigesiklin
Trimetoprim-Sulfometoksazol

antibiyotikleri kullanılmıştır. Bu antibiyotik türleri BD Phoenix™ kitlerinin paketleri içerisinde Gram pozitif (PMIC/ID87) ve Gram negatif (NMIC/ID-400) bakteri teşhisi ve antibiyotik duyarlılıkları için panellerde mevcut bulunmaktadır. Bakteri süspansiyonlarını içeren paneller cihaza yerleştirilip bakteri teşhisi yapıldığı gibi antibiyogramlarının tespiti de yapılıp elektronik sistem üzerinden duyarlılık sonuçları alınmıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışmada Aydın ili ve çevresindeki deve işletmelerinde bulunan hayvanlardan California Mastitis Test ve somatik hücre sayıları belirlene 20 dişi deveden steril koşullarda alınan toplam 40 adet süt örneği bakteriyolojik yönden incelenmiştir. İzole edilen suşlar, BD Phoneix™ 50 otomatize identifikasyon cihazıyla PMIC/ID87 ve NMIC/ID-400 kartı kullanılarak bakteri identifikasyonları ve antibiyotik duyarlılık testleri yapılmıştır.

4.1. Somatik Hücre Sayımı Bulguları

NucleoCounter™ SCC-100 (Chemometec®, Danimarka) cihazı ile belirlenen 40 adet süt örneğinin somatik hücre sayıları Tablo 9’da belirtilmiştir.

Tablo 9. Süt örneklerinin somatik hücre sayıları

Bulgu	Somatik hücre sayısı	CMT Skoru
8 örnek	≤ 100.000	Negatif (-)
16 örnek	100.000-300.000	Şüpheli (+/-)
14 örnek	300.000-900.000	Hafif (+)
2 örnek	900.000-2.700.00	Belirgin (++)

4.2. İdentifikasyon Bulguları

Araştırmamızda incelenen 20 dişi deveden alınan süt örneklerinde 4 (% 20) adet dişi deveden alınan 8 numunede bakteriyel üreme görülmemiştir. 16 (% 80) adet dişi deveden alınan süt örneklerinde (n=32 örnek) ise bakteriyel üreme tespit edilmiştir. İzole edilen suşların identifikasyonu sonucunda 16 adet dişi deveye ait numunelerden 4 (% 12.5) adet

Staphylococcus aureus, 4 (% 12.5) adet *Staphylococcus auricularis*, 2 (% 6.25) adet *Staphylococcus pettenkoferi*, 2 (% 6.25) adet *Staphylococcus cohnii* spp. *cohnii*, 2 (% 6.25) adet *Staphylococcus equorum*, 2 (% 6.25) adet *Staphylococcus capitis*, 2 (% 6.25) adet *Streptococcus agalactiae*, 2 (% 6.25) adet *Streptococcus dysgalactiae*, 4 (% 12.5) adet *Escherichia coli*, 2 (% 6.25) *Pseudomonas pseudocaligenes*, 2 (% 6.25) adet *Corynebacterium pseudotuberculosis*, 2 adet (% 6.25) *Aerococcus viridans* ve 2 (% 6.25) adet *Gemella morbillorum* tanımlanmıştır (Tablo 10).

Tablo 10. Örneklerden identifiye edilen bakterilerin dağılımı

Üreme görülen numune	Bakteriyel izolasyon görülen meme lobu		İdentifiye edilen bakteri türü	
	Sağ	Sol	Sağ meme	Sol meme
Örnek 1	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Örnek 2	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
Örnek 3	+	+	<i>Staphylococcus auricularis</i>	<i>Staphylococcus auricularis</i>
Örnek 4	+	+	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus auricularis</i>
Örnek 5	+	+	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus auricularis</i>
Örnek 6	+	+	<i>Staphylococcus pettenkoferi</i>	<i>Staphylococcus pettenkoferi</i>
Örnek 7	+	+	<i>Staphylococcus cohnii</i> spp. <i>cohnii</i>	<i>Staphylococcus cohnii</i> spp. <i>cohnii</i>
Örnek 8	+	+	<i>Staphylococcus equorum</i>	<i>Staphylococcus equorum</i>
Örnek 9	+	+	<i>Staphylococcus capitis</i>	<i>Staphylococcus capitis</i>
Örnek 10	+	+	<i>Streptococcus agalactiae</i>	<i>Streptococcus agalactiae</i>
Örnek 11	+	+	<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	<i>Streptococcus dysgalactiae</i>
Örnek 12	+	+	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
Örnek 13	+	+	<i>Pseudomonas pseudocaligenes</i>	<i>Pseudomonas pseudocaligenes</i>
Örnek 14	+	+	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>
Örnek 15	+	+	<i>Aerococcus viridans</i>	<i>Aerococcus viridans</i>
Örnek 16	+	+	<i>Gemella</i>	<i>Gemella morbillorum</i>

			<i>morbilorum</i>	
--	--	--	-------------------	--

4.3. Antibiyogram Bulguları

İdentifikasyonu yapılan 32 adet bakteriyel suşun BD Phoenix™ cihaz ortamında antibiyogramları yapıldı. Antibiyogram testi için Gram pozitiflere (PMIC/ID87) ve Gram negatiflere (NMIC/ID-400) özgü olan BD Phoenix™ kiti kullanıldı. AST Broth'lara her bir örneğin kolonisi eklenip süspansiyon hazırlandı, panellere tüplerin yükleme işlemi yapıldı. Cihazda Gram pozitif bakteriler için 23, Gram negatif bakteriler için 19 farklı antibiyotik türün duyarlılık testi yapıldı ve MİK değerleri alınıp sonuçlar kaydedildi. Kullanılan antibiyotiklerin standart MİK aralıkları Tablo 11 ve Tablo 12'de görülmektedir. Araştırmada identifiye edilen bakteriyel suşların MİK değerlerine göre duyarlılık sonuçları ise Tablo 13'de ve Gram pozitif ve negatif izolatların antibiyotik duyarlılıkları Şekil 2 ve 3'de görülmektedir.

Tablo 11. Gram pozitif bakteriler için MİK değerleri (CLSI, 2012)

Antibiyotikler		µg/ml	MİK değerleri		
			S	I	R
Amoksisilin-Klavulanik asit	AMC	2/1-8/4	≤4/2		≥8/4
Ampisilin	AM	2-8	≤8	16	≥32
Sefoksitin	FOX	2-8	≤4		≥8
Siprofloksasin	CIP	1-4	≤1	2	≥4
Klindamisin	CC	0.25-1	≤0.5	1-2	≥4
Daptomisin	DAP	0.25-4	≤1		
Eritromisin	E	0.25-2	≤0.5	1-4	≥8
Fosfomisin	FF	16-64	≤64	128	≥256
Fusidik asit	FA	0.5-8	≤1		≥2
Gentamisin	GM	1-4	≤4	8	≥16
Levofloksasin	LVX	1-4	≤1		≥2
Linezolid	LZD	0.5-4	≤4		≥8
Nitrofurantoin	FM	16-64	≤16		≥32
Oksasilin	OX	0.25-2	≤2		≥4
Penisilin G	P	0.0625-0.25	≤0.12		≥0.25
Kinupristin-dalfopristin	SYN	0.5-2	≤1	2-4	>4
Rifampin	RA	0.25-1	≤1	2	≥4
Teikoplanin	TEC	0.5-4	≤8	16	≥32
Tetrasiklin	TE	0.5-2	≤4	8	≥16

Tigesiklin	TGC	0.25-1	≤ 0.5		
Tobramisin	NN	1-4	≤ 1		
Trimetoprim-Sulfometoksazol	SXT	0.5/9.5-2/38	$\leq 0.5/9.5$		
Vankomisin (S. aureus)	VA	0.5-4	≤ 2	4-8	≥ 16
Vankomisin (CoNS)	VA	0.5-4	≤ 4	8-16	≥ 32

Tablo 12. Gram negatif bakteriler için MİK değerleri (CLSI, 2012)

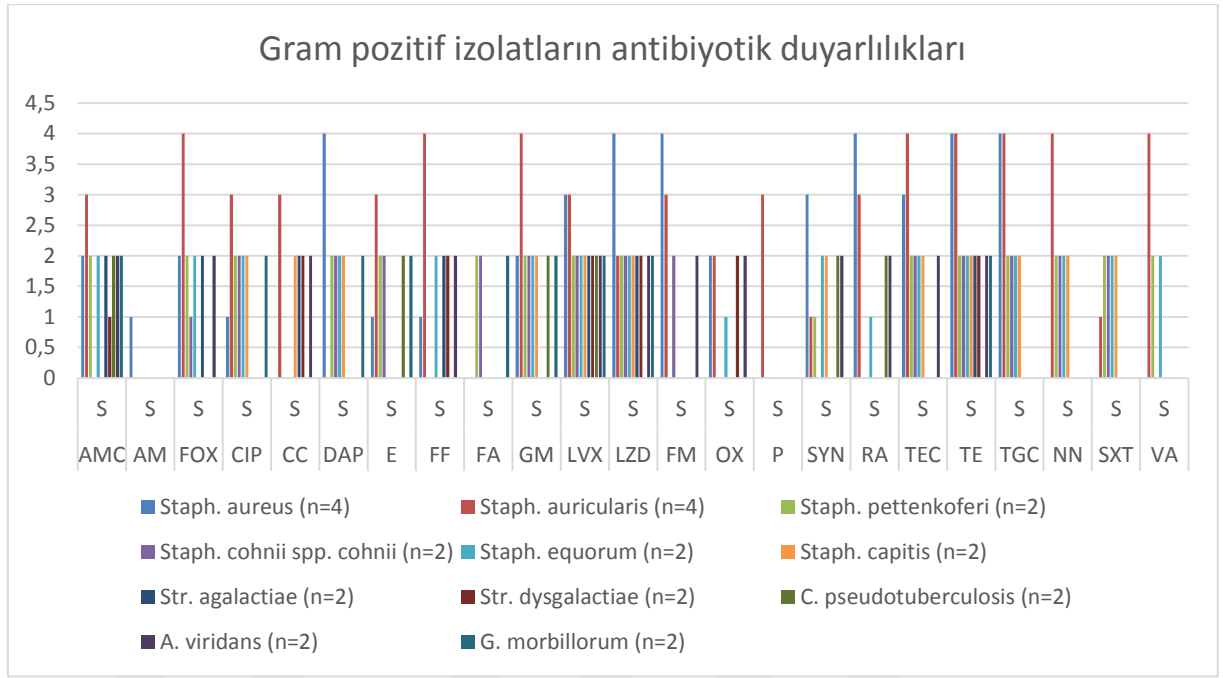
Antibiyotikler		$\mu\text{g/ml}$	MİK değerleri		
			S	I	R
Amikasin	AN	4-16	≤ 16	32	≥ 64
Amoksisilin-Klavulanik asit	AMC	2/2-32/2	$\leq 8/4$	16/8	$\geq 32/16$
Ampisilin	AM	2-8	≤ 8	16	≥ 32
Aztreonam	ATM	1-16	≤ 0.5		≥ 2
Sefepim	FEP	1-8	≤ 0.5		
Seftazidim	CAZ	0.5-8	≤ 0.5		
Seftriakson	CRO	0.5-4	≤ 0.5		
Sefuroksim	CXM	2-8	≤ 0.5		
Siprofloksasin	CIP	0.125-2	≤ 2		≥ 8
Kolistin	CL	1-4	≤ 0.5		≥ 2
Ertapenem	ETP	0.25-1	≤ 0.0625		
Gentamisin	GM	1-4	≤ 0.5		≥ 1
İmipenem	IPM	0.25-8	≤ 0.0625		≥ 0.25
Meropenem	MEM	0.125-8	≤ 0.125		
Netilmisin	NET	0.5-4	≤ 0.5		≥ 1
Piperasilin	PIP	4-16	≤ 1		≥ 4
Piperasilin-Tazobaktam	TZP	4/4-16/4	≤ 0.25		≥ 1
Tigesiklin	TGC	0.5-2	≤ 0.25		
Trimetoprim-Sülfometoksazol	SXT	1/19-4/76	$\leq 0.5/9.5$		

Tablo 13. İdentifiye edilen bakteriyel suşların MİK değerlerine göre duyarlılık sonuçları

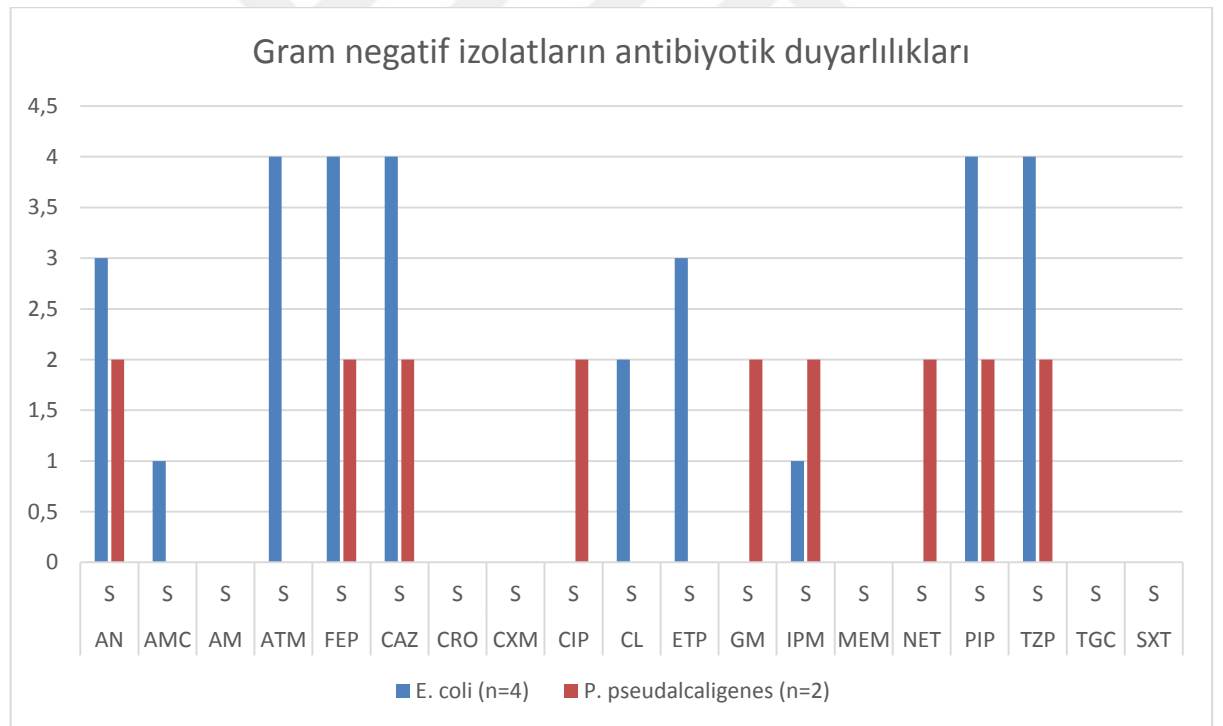
	AMC			AM			FOX			CIP			CC			DAP			E			FF			FA			GM			LVX			LZD			
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R				
<i>Staph. aureus</i> (n=4)	2	1	1	1	1	2	2	2		1	2	1			4	4			1		3	1	3			2	2	2		2	3	1		4			
<i>Staph. auricularis</i> (n=4)	3		1		4		4			3		1	3		1			4	3	1		4				4	4			3		1	2	2			
<i>Staph. pettenkoferi</i> (n=2)	2					2	2			2					2	2			2				2	2			2			2			2				
<i>Staph. cohnii</i> spp. <i>cohnii</i> (n=2)		2				2	1	1		2					2	2			2				2	2			2			2			2				
<i>Staph. equorum</i> (n=2)	2					2	2			2				2		2				2		2				2	2			2			2				
<i>Staph. capitis</i> (n=2)			2			2		2		2			2			2				2			2			2			2			2					
<i>Str. agalactiae</i> (n=2)	2				2		2				2	2				2				2	2				2			2	2			2					
<i>Str. dysgalactiae</i> (n=2)	1		1			2			2			2	2				2			2	2				2			2	2			2					
<i>C. pseudotuberculosis</i> (n=2)	2					2		2				2		2			2		2			2			2	2			2					2			
<i>A. viridans</i> (n=2)	2				2		2				2	2				2			2	2				2			2	2			2			2			
<i>G. morbillorum</i> (n=2)						2				2					2	2			2				2	2			2			2			2				
	AN			AMC			AM			ATM			FEP			CAZ			CRO			CXM			CIP			CL			ETP			GM			
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	
<i>E. coli</i> (n=4)	3	1		1		3		4		4			4			4				4			4			4	2	2		3	1				4		
<i>P. pseudalcaligenes</i> (n=2)	2					2		2				2	2			2				2				2	2			2			2		2				

Tablo 13. İdentifiye edilen bakteriyel suşların MİK değerlerine göre duyarlılık sonuçları (devamı)

	FM			OX			P			SYN			RA			TEC			TE			TGC			NN			SXT			VA		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R			
Staph. aureus (n=4)	4			2	2		1	3	3	1		4			3	1		4			4			4			4			1	3		
Staph. auricularis (n=4)	3	1		2	1	1	3		1	1		3	3	1		4			4			4			4			1		3	4		
Staph. pettenkoferi (n=2)		2				2			2	1	1			2		2			2			2			2			2					
Staph. cohnii spp. cohnii (n=2)	2					2			2		2			2		2			2			2			2			2			2		
Staph. equorum (n=2)		2		1		1			2	2			1		1	2			2			2			2			2					
Staph. capitis (n=2)		2				2			2	2				2		2			2			2			2			2			2		
Str. agalactiae (n=2)		2			2				2		2			2				2	2														
Str. dysgalactiae (n=2)			2	2					2			2			2			2	2														
C. pseudotuberculosis (n=2)			2		2				2	2			2				2			2													
A. viridans (n=2)	2			2				2		2			2			2			2														
G. morbillorum (n=2)	2					2			2		2			2					2														
	IPM			MEM			NET			PIP			TZP			TGC			SXT														
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R												
E. coli (n=4)	1	3				4			4	4			4				4			4													
P. pseudocaligenes (n=2)	2				2		2			2			2				2			2													



Şekil 2. Gram pozitif izolatların antibiyotik duyarlılıkları



Şekil 3. Gram negatif izolatların antibiyotik duyarlılıkları

Araştırmamızda identifiye edilen (n=32) suşların antibiyotik duyarlılıklarını belirten MİK değerleri incelendiğinde, *S. aureus* (n=4) suşlarının Daptomisin, Linezolid, Nitrofurantoin, Rifampin, Tetrasiklin, Tigesiklin'e karşı % 100 oranında, Levofloksasin'e karşı ise % 75 oranında duyarlı, Fosfomisin'e karşı % 75 oranında orta derecede duyarlı;

Klindamisin ve Trimetoprim-Sülfometoksazol'e karşı % 100 oranında, Eritromisin, Penisilin G ve Vankomisin'e ise % 75 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

S. auricularis (n=4) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Sefoksitin, Gentamisin, Levofloksasin, Tobramisin, Tigesiklin ve Vankomisin'e karşı % 100, Amoksisilin-Klavulanik asit, Siprofloksasin, Klindamisin, Eritromisin, Fosfomisin, Rifampin, Nitrofurantoin ve Teikoplanin'e karşı % 75 oranında duyarlı; Linezolid'e % 50 oranında orta derecede duyarlı; Daptomisin, Fusidik asite % 100 oranında, Kinupristin-dalfopristin ve Trimetoprim-Sülfometoksazol'e karşı % 75 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

S. pettenkoferi (n=2) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Amoksisilin-Klavulanik asit, Sefoksitin, Siprofloksasin, Daptomisin, Eritromisin, Fusidik asit, Gentamisin, Levofloksasin, Linezolid, Teikoplanin, Tetrasiklin, Tigesiklin, Tobramisin, Trimetoprim-Sülfometoksazol ve Vankomisin'e karşı % 100 oranında duyarlı, Nitrofurantoin ve Rifampin'e karşı % 100 oranında orta derecede duyarlı; Oksasilin ve Penisilin G'ye ise % 100 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

S. cohnii spp. *cohnii* (n=2) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Siprofloksasin, Daptomisin, Eritromisin, Fusidik asit, Gentamisin, Levofloksasin, Linezolid, Nitrofurantoin, Teikoplanin, Tetrasiklin, Tigesiklin, Tobramisin ve Trimetoprim-Sülfometoksazol'e karşı % 100 oranında duyarlı; Kinupristin-dalfopristin ve Rifampine karşı % 100 oranında orta derecede duyarlı; Ampisilin, Klindamisin, Fosfomisin, Oksasilin, Penisilin G ve Vankomisin'e karşı % 100 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

S. equorum (n=2) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Amoksisilin-Klavulanik asit, Sefoksitin, Siprofloksasin, Daptomisin, Fosfomisin, Gentamisin, Levofloksasin, Linezolid, Kinupristin-dalfopristin, Teikoplanin, Tetrasiklin, Tigesiklin, Tobramisin, Trimetoprim-Sülfometoksazol ve Vankomisin'e karşı % 100 oranında duyarlı; Klindamisin, Eritromisin ve Nitrofurantoin'e karşı % 100 oranında orta derecede duyarlı; Ampisilin, Fusidik asit ve Penisilin G'ye karşı % 100 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

S. capitis (n=2) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Siprofloksasin, Klindamisin, Daptomisin, Gentamisin, Levofloksasin, Linezolid, Kinupristin-dalfopristin, Teikoplanin, Tetrasiklin, Tigesiklin, Tobramisin ve Trimetoprim-Sülfometoksazol'e karşı % 100 oranında duyarlı; Sefoksitin, Nitrofurantoin ve Rifampin'e karşı % 100 oranında orta derecede duyarlı; Vankomisin, Amoksisilin-Klavulanik asit ve Ampisilin'e karşı % 100 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

S. agalactiae (n=2) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Amoksisilin-Klavulanik asit, Sefoksitin, Klindamisin, Fosfomisin, Levofloksasin, Linezolid ve Tetrasiklin'e karşı % 100 oranında duyarlı; Daptomisin, Nitrofurantoin, Oksasilin, Kinupristin-dalfopristin, Rifampin'e karşı % 100 oranında orta derecede duyarlı; Siprofloksasin, Eritromisin, Fusidik asit, Gentamisin, Penisilin G ve Teikoplanin'e karşı % 100 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

S. dysgalactiae (n=2) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Klindamisin, Fosfomisin, Levofloksasin, Linezolid, Oksasilin ve Tetrasiklin'e karşı % 100 oranında duyarlı; Ampisilin, Sefoksitin, Siprofloksasin, Daptomisin, Eritromisin, Fusidik Asit, Gentamisin, Nitrofurantoin, Penisilin G, Kinupristin-dalfopristin, Rifampin ve Teikoplanin'e karşı % 100, Amoksisilin-Klavulanik asit'e karşı % 50 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

C. pseudotuberculosis (n=2) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Amoksisilin-Klavulanik asit, Eritromisin, Gentamisin, Levofloksasin, Kinupristin-dalfopristin'e karşı % 100 oranında duyarlı; Tetrasiklin, Sefoksitin, Klindamisin, Fosfomisin, Linezolid ve Oksasilin'e karşı % 100 oranında orta derecede duyarlı; Ampisilin, Siprofloksasin, Fusidik asit, Nitrofurantoin ve Penisilin G'ye karşı % 100 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

A. viridans (n=2) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Amoksisilin-Klavulanik asit, Sefoksitin, Klindamisin, Fosfomisin, Levofloksasin, Linezolid, Nitrofurantoin, Oksasilin, Kinupristin-dalfopristin, Teikoplanin, Tetrasiklin ve Rifampin'e karşı % 100 oranında duyarlı; Ampisilin, Daptomisin, Fusidik asit, Penisilin G'ye karşı % 100 oranında orta derecede duyarlı; Siprofloksasin, Eritromisin ve Gentamisin'e karşı % 100 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

G. morbillorum (n=2) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Amoksisilin-Klavulanik asit, Siprofloksasin, Daptomisin, Eritromisin, Fusidik asit, Gentamisin, Levofloksasin, Linezolid ve Tetrasiklin'e karşı % 100 oranında duyarlı; Kinupristin-dalfopristin ve Rifampin'e karşı % 100 oranında orta derecede duyarlı; Ampisilin, Klindamisin, Fosfomisin ve Oksasilin'e karşı % 100 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

E. coli (n=4) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Aztreonam, Sefepim, Seftazidim, Piperasilin ve Piperasilin-Tazobaktam'a % 100, Amikasin ve Ertapenem'e karşı % 75 oranında duyarlı; Seftriakson ve Ampisilin'e % 100, İmipenem'e % 75, Kolistin'e ise % 50 oranında orta derecede duyarlı; Sefotaksim, Siprofloksasin,

Gentamisin, Meropenem, Netilmisin, Tigesiklin ve Trimetoprim-Sülfometoksazol'e karşı % 100, Amoksisilin-Klavulanik asit' ise % 75 oranında dirençli olduğu tespit edilmiştir.

P. pseudocaligenes (n=2) suşlarının antibiyotik duyarlılıkları incelendiğinde suşların Amikasin, Sefepim, Seftazidim, Siprofloksasin, Gentamisin, İmipenem, Netilmisin, Piperasilin ve Piperasilin-Tazobaktam'a karşı % 100 oranında duyarlı; Ampisilin, Kolistin, Ertapenem, Meropenem ve Tigesiklin'e karşı % 100 oranında orta derecede duyarlı; Amoksisilin-Klavulanik asit, Aztreonam, Sefuroksim ve Trimetoprim-Sülfometoksazol'e karşı % 100 dirençli olduğu tespit edilmiştir.



5. TARTIŞMA

Memenin enflamatuvar bir hastalığı olan mastitis, tüm formlarında hayvan sağlığını ve üretimi tehlikeye sokan bir hastalıktır. Mastitis kaynaklı ekonomik kayıplar; sütün atılması, tedavi maliyetleri, artan somatik hücre sayısında kalite bozulmasına bağlı olarak düşük süt fiyatları ve en sonunda sürüden çıkarma şeklindedir. Ayrıca maksimum ekonomik kayıplara neden olan hastalıklar arasında listelenmiştir (Fareed ve ark, 2016). Subklinik mastitis formunun tüm mastitis belirtilerinin % 70'inden daha fazla olduğu düşünülmektedir (Abebe ve ark, 2016). Major mastitis patojeni nedeniyle meydana gelen sadece tek bir enfeksiyonun bile süt üretiminde % 30 azalmaya yol açtığı kaydedilmiştir (Jones ve Bailey, 2009).

Develer, kurak ve sıcak iklimlere iyi adapte olmuş ve günde 40 litre maksimum süt verimi ile dünyada 47 ülkeye (FAO, 2001) yayılmıştır (Faye ve Bonnet, 2012). Süt üretimi amacıyla yetiştirilen deve popülasyonu, et üretimine yönelik yetiştirilene göre on kat daha fazla olmaktadır ve Körfez ülkelerinin (Suudi Arabistan, Bahreyn, Katar, Irak, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri, İran ve Umman) pazarlarına erişim kazanmıştır. Dünyanın çeşitli yerlerinde bulunan develerde mastitis hastalığı bildirilmiştir. Deve mastitisleri açısından yapılan epidemiyolojik çalışmalar bu hastalığa önemle vurgu yapılan son raporlara rağmen az sayıdadır (Nagy ve ark, 2013).

Mastitis, nedeninden bağımsız olarak meme bezinin iltihabı olarak tanımlanır ve sütteki fiziksel, kimyasal ve genellikle bakteriyolojik değişiklikler ile karakterize edilmektedir. Ayrıca glandüler dokudaki patolojik değişiklikler ile karakterizedir. Sütteki en önemli değişiklikler renk değişikliği, süt pıhtılarının varlığı ve çok sayıda lökositin varlığıdır. Klinik vakaların manuel palpasyonla ve bir şerit kabı kullanarak sütün görsel olarak incelenmesiyle (meme bezinde şişme, ısı, ağrı ve sertleşme vardır ve sütün rengini alır ve pıhtılanır), mastitisin büyük bir bölümünü tespit etmek kolaydır. Fakat klinik semptom görülmeyen vakalar kolayca tespit edilemez; bu gibi durumlar subklinik mastitis olarak adlandırılır. İkinci vakalarda, tanı büyük ölçüde sütün lökosit içeriğine bağlı olan dolaylı testlere bağımlı hale gelmiştir. Mastitis, büyükbaş hayvanlara kıyasla develerde nispeten nadir görülen bir hastalıktır, ancak el ile süt sağması nedeniyle mastitis görülme sıklığı artabilir. Akut mastitisin, dromedaryan develer arasında, güç doğum veya sezaryen sonrası ilk birkaç gün içinde ortaya çıktığı bildirilmiştir. Bu vakalarda meme salgıları sulu, sarımsı veya kan

lekelidir, *K. pneumonia* ve *E. coli* gibi bakteriler izole edilebilmektedir. Yenidoğan hayvanlar için sık görülen bir enfeksiyon kaynağıdır (Al-Tofaily ve Alrodhan, 2011).

Subklinik deve mastitisi, dünyada deve yetiştiriciliğinde detaylı olarak araştırılmış ve prevalans raporları ortaya konulmuş bir hastalık değildir. Klinik semptomların makroskobik olarak görülemediği ve tanı için dolaylı araçlar gerektiren subklinik mastitis hayvan sağlığını etkilemesi, süt miktarını ve kalitesini düşürmesi açısından hem deve popülasyonları hem de deve sütü tüketicileri için bir halk sağlığı sorunu olarak önemini korumaktadır (Tibary ve Anouassi, 2000).

Deve sütünün muayenesinde California mastitis testi (CMT) ve bakteri sayımı arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalarda yüksek oranda subklinik mastitis vakasının CMT'de pozitif olduğu ve CMT pozitif / negatif vakalarda bakteri sayısı arasında anlamlı bir fark olduğu gösterilmiştir (Aljumaah ve ark, 2011; Ahmad ve ark, 2012; Regassa ve ark, 2013). Sudan'da yapılan diğer çalışmalarında CMT, somatik hücre sayısı (SHS) ve bakteri izolatlarının değerleri karşılaştırılmış, subklinik infekte meme loblarından alınan numunelerde ortalama CMT ve SHS değerlerinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Abdurahman ve ark, 1995). Ayrıca, CMT'de ve 757 numunenin somatik hücre sayısında pozitif test edilen 336 süt numunesinin % 47.3'ünün oranının, sayım aralığının 5×10^5 ila 7.5×10^6 hücre / ml olduğu bildirilmiştir (Obeid ve ark, 1996). Deve mastitinde CMT'nin yaklaşık % 70 duyarlılığa ve % 91 özgüllüğe sahip olduğu saptanmıştır (Younan ve ark, 2001). Ayrıca, başka bir çalışmada SHS tespiti, develerde, N-asetil beta-D-glukozaminidaz testine oranla develerde subklinik mastitisin saptanmasında daha duyarlı olduğu öne sürülmüştür (Guliye ve ark, 2002). Suudi Arabistan, Riyad'da develerde subklinik mastitis prevalansının CMT'ye göre test edilen süt örneklerinde % 33 olduğu bildirilmiştir (Aljumaah ve ark, 2011). Diğer çalışmalarda, genel mastitis prevalansının % 44.8 ve subklinik mastitis prevalansının % 46 olduğu bildirilmiştir (Ahmad ve ark, 2012; Regassa ve ark, 2013).

Araştırmamızda dişi develerdeki subklinik mastitisleri araştırmak için CMT testi ve SHS sayısının cihaz ile belirlenmesi tekniği kullanılmıştır. Subklinik mastitisin teşhisi için 20 deveden süt örnekleri alınırken CMT skorları Negatif, +1, +2 ve +3 enfekte olarak belirlenmiştir. Sağlıklı develerden elde edilen ortalama SCC, ≤ 100.000 hücre / ml olarak değerlendirilmiş, buna paralel olarak, çalışmamızda somatik hücre sayısı 100.000 hücre / ml'den küçük hayvanlarda herhangi bir bakteriyel üremeye rastlanmamıştır. Araştırmamızda sağlıklı görünen develerden rastgele seçilen süt örneklerinde subklinik mastitis oranı % 80 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, önceki araştırmalarda, CMT'nin deve mastitisinde % 70 duyarlılığa ve % 91 özgüllüğe sahip olduğunu ve SCC / CMT skoru arasında pozitif bir

korelasyon olduğu gösterilmiştir (Younan ve ark, 2001; Nagy ve ark, 2013). Mastitin erken ve verimli bir şekilde tedavi edilmesi çok önemli olduğu için, subklinik mastitin doğru teşhisi için yöntemler her zaman öncelikli olarak tercih edilmektedir. İntranükleer boya maddesinin hücre DNA'sına penetre olduğu ve boyalı hücrelerin spektrofotometrik cihazla belirlendiği tekniğin, develerde subklinik mastitisin teşhisinde uygulanabilir olduğu kanıtlanmıştır. Bu çalışmanın bulgularından, CMT ve SHS belirlenmesi ile subklinik mastitis olabileceği değerlendirilen hayvanların süt örneklerinden patojen etkenlerin izole ve identifiye edilmesi ile bu durum desteklenmiştir.

Yavru hayvanların süt emmesini önlemek için anne devenin meme ucunun ip ile bağlanması gibi manipülasyonlar, altlık materyalinin kontamine olması, kötü meme hijyeni, yetersiz beslenme ve zayıf vücut kondisyonu, bakteriyel patogeneze gelişimine elverişli bir ortam sağlamaktadır (Woubit ve ark, 2001; Mbuk ve ark, 2016). İnfeksiyöz karakter açısından bulaşıcı ve çevresel olmak üzere iki tip mastitis görülmektedir. Bulaşıcı mastitis, *S. aureus*, *S. agalactiae* ve *S. uberis*'ten kaynaklanmaktadır. Bu patojenler genellikle meme içlerinin içine veya derisine yerleşir. Sağım sırasında infekte olmuş süt sıçraması ve püskürmesi yoluyla yayılırlar, sağım ekipmanı arasında süt çapraz akışı, hayvanı sağan kişinin elleri vasıtasıyla yayılma gerçekleşir. Çevresel mastitis ise, toprakta yaşayan bakteriler, yatak örtüleri, su, gübre, yavrulama pedlerinden kaynaklanmaktadır. Bu bakterilerin örnekleri arasında *S. uberis*, *S. dysgalactiae* gibi Gram pozitif etkenler ve *E. coli* ve *Klebsiella* sp. gibi koliformlar bulunur (Barlowska ve ark, 2011).

Son yıllarda toplanan epidemiyolojik verilerde, develerde klinik mastitis prevalansının Avrupa'da % 31-38 arasında olduğunu, Uruguay'da ise % 31 olduğunu göstermektedir. Develerde genel mastitis prevalansı % 18.52 iken subklinik mastitis, klinik mastitislerden (% 11.67) daha yaygın olarak saptanmıştır (% 24.7). İzole edilen major patojenler her iki mastitis tipi için *Staphylococcus* sp. (% 41,67), ardından *Streptococcus* sp. (% 21.67), *Enterobacter* sp. (% 15.00), *Corynebacterium pyogenes* (% 10.00), *Micrococcus* sp. (% 5.00), *Pasteurella* sp. (% 5.00) ve *Pseudomonas* sp. % 1.66 olarak belirlenmiştir. Sudan, Kuzey Kordofan'da 2013 yılında, insidans oranı klinik olarak incelendiğinde subklinik mastitis % 25, SHS ve White Side Test gibi diğer teknikler kullanılarak % 13.3 ve % 15 olarak bulunmuştur. İzole edilen patojenler ise *Staphylococcus* sp. (% 80.30), *Bacillus* sp. (% 9.09), *Pasteurella* sp. (% 6.06), *Corynebacterium* sp. (% 3,03) ve *Streptococcus* sp. (% 1.52) olarak belirlenmiştir (Quinn ve ark, 1999). Araştırmamızda da identifiye edilen majör bakteriyel cins olarak *Staphylococcus* sp. öne çıkmaktadır.

Ürdün'de deve mastitis ve patojenlerini tanımlamak ve veri oluşturmak amacıyla 90 adet dişi deve üzerinde yapılan çalışma sonucunda develerin % 21'inde mastitisin klinik semptomları görülmüş ve ana bakteriyel patojenler olarak *Micrococcus* sp., *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp. ve *Corynebacterium* sp. tanımlanmıştır. İzolatlar, Gentamisin, Ampisilin ve Tetrasiklin gibi antibiyotiklere duyarlı olarak bulunmuştur. Çalışma mastitisin sonucunda ağırlıklı olarak Gram pozitif kokların yaygın olduğu sonucuna varmıştır (Al-Majali ve ark, 2008). Elde edilen veriler araştırmamız bulguları ile paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada izole edilmiş Gram pozitif bakteriler % 81 oranında saptanmıştır. Elde edilen bulgular Kalla ve ark. (2008), Hawari ve Hassawi (2008), Husein ve ark. (2013), Wanjohi ve ark. (2013)'nın elde ettiği bulgularla korelasyon göstermektedir. Gram pozitif cins olarak *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp. ve *Micrococcus* sp. izole edilen develerde bu türlerin baskın patojen olarak kabul edildiği bildirilmiştir (Abdelgadir, 2001; Alamin, 2013).

Develerde mastitisin görülme sıklığı ve nedenleri coğrafi bölge ve bireysel sürü yönetimi nedeniyle belirgin şekilde farklılık göstermektedir (Regassa ve ark, 2013). Sudan'da yapılan çalışmalarda genel deve mastitis prevalansı % 30.2 olarak bulunmuş, bunun % 4.9'u klinik ve % 25.3'ü subklinik olarak Jigjiga bölgesinde saptanmıştır. Yüksek oranda (% 72.41) kronik form ve bunu takiben akut form (% 24.14) vardı ve en az görülen gangrenöz form (% 3.45) olmak üzere üç çeşit klinik mastitis tanısı konulmuş, klinik mastitis oluşumu 10 yaşından büyük hayvanlarda ve laktasyonun geç dönemlerinde (% 55) saptanmıştır. Araştırmamızda ise bu bulgulara karşı olarak subklinik mastitis vakaları 10 yaşından genç hayvanlarda saptanmıştır. Baskın izole edilmiş organizma *Staphylococcus* sp. (% 37.8), *E. coli* (% 18.9), *Streptococcus* sp. (% 13.5), *Bacillus* sp. (% 10.8), *Micrococcus* sp. (% 8.1), *Corynebacterium* sp. (% 5.4) ve *Salmonella* sp. (% 5.4) olarak belirlenmiştir (Blood ve Radostits, 2007). Doğu Etiyopya'da değerlendirilen ve deve sürülerinde gözlenen mastitislerden (% 76.0) genel olarak, *Staphylococcus aureus* (% 4.2), *Koagulaz Negatif Stafilokoklar* (% 39.6), *Streptococcus agalactiae* (% 3.5), *Streptococcus dysagalactiae* (% 22.2), *Corynebacterium* sp. (% 9), *Bacillus* sp. (% 7.6), *Streptococcus uberis* (% 7.6), *Escherichia coli* (6.37) tanımlanmıştır (Eyassu ve Bekele, 2010). Araştırmamızda da bu bulgulara benzer olarak *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *E. coli* *Corynebacterium pseudotuberculosis* ve *Pseudomonas pseudocaligenes* türlerine ilave olarak *A. viridans* ve *Gemella morbillorum* tanımlanmıştır.

Ayrıca, Gram-negatif bakteriler arasında % 23.8 oranında *Salmonella* sp, *Klebsiella pneumonia* ve *Mannheimia haemolytica* türleri rapor edilmiştir (Al-Tofaily ve Alrodhan,

2011). Araştırmamızda elde edilen Gram negatif türler, nispeten daha düşük oranda da olsa çevresel mastitis etkeni olarak *E. coli* başta olmak üzere *Pseudomonas pseudocaligenes* olarak belirlenmiştir.

Araştırmamızda, *Staphylococcus aureus* % 12.5 oranında izole edilmiştir. Buna ek olarak *S. aureus*'u *S. auricularis*, *S. pettenkoferi*, *S. cohnii* spp. *cohnii*, *S. equorum*, *S. capitis* takip etmektedir. Elde ettiğimiz sonuç (% 12.5), izolasyon oranının Al-Juboori ve ark (2013) tarafından bildirilen sonuçlarından düşük olarak saptanmıştır (% 44.82). Ayrıca aynı çalışmada en fazla izole edilen ikinci bakterinin *E. coli* (% 18.92) olduğu bildirilmiştir. Araştırmamızda ise *E. coli* % 12.5 oranında identifiye edilmiştir. Kenya'da yapılan çalışmalarda *Streptococcus* spp. izolasyon oranı % 13.51 olarak saptanmıştır (Wanjohi ve ark, 2013). Ayrıca Ahmad ve ark (2012) *Streptococcus* türlerini % 15.63, Suheir (2004) ve Al-Juboori ve ark. (2013) bulgularının sırasıyla % 22.22 ve % 21.67 olarak bildirmişlerdir. Araştırmamızda da % 19 oranında *Streptococcus* sp. identifiye edilmiştir ve yapılan çalışmalar ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmada, Suheir (2004) tarafından bildirilen sonuçlara (% 7.07) uyumlu olarak % 6.25 oranında *C. pseudotuberculosis* identifiye edilmiştir. Sanna (2005) ve A-Juboori ve ark (2013) ise sırasıyla % 10 ve % 30.7 olmak üzere daha fazla oranda *Corynebacterium* sp. identifikasyonu bildirmiştir. Alamin ve ark (2013) tarafından ise daha düşük (% 3.03) oranda *Corynebacterium* sp. identifikasyonu rapor edilmiştir.

Daha önce yapılan antimikrobiyel duyarlılık testlerinde izole edilmiş bakterilere karşı sık kullanılan antibiyotiklere yüksek duyarlılık göstermiştir. İzolatlar Gentamisin, Siprofloksasin, Kloksasilin ve Amikasin'e karşı oldukça duyarlı, Ampisilin / Sulbaktam ve Trimoksazol'e orta derecede duyarlı, Tetrasiklin ve Kloramfenikol'e karşı yüksek derecede dirençli olarak belirlenmiştir (Al-Tofaily ve Arodhan 2011; Fazlani ve ark, 2011; Ahmad ve ark, 2012; Alqurashi ve ark, 2013; Al-Juboori ve ark, 2013). Ayrıca Abdelgadir (2001) tarafından yapılan çalışmada develerde mastitis patojenlerine karşı etkili antibiyotik olarak Oksitetrasiklin, Tetrasiklin ve Kloramfenikol belirlenmiştir. Araştırmamızda elde edilen antibiyotik duyarlılık bulgularına göre *Staphylococcus* türlerinin başlıca Daptomisin, Tetrasiklin, Levofloksasin, Tigesiklin ve Tetrasiklin antibiyotiklerine duyarlı, Trimetoprim-Sülfometoksazol, Penisilin G'ye dirençli olarak saptanmıştır. Antibiyotik duyarlılık bulgularında dikkati çeken önemli bir sonuç olarak *S. aureus* ve *Staph. cohnii* spp. *cohnii* suşlarında Vankomisin direnci dikkati çekmektedir. Araştırmamızda identifiye edilen *Streptococcus* türleri ise başlıca Klindamisin, Levofloksasin, Linezolid ve Tetrasiklin'e karşı duyarlı, Penisilin G, Gentamisin, Eritromisin ve Siprofloksasin'e dirençli olarak saptanmıştır.

Beta laktam grubuna ve makrolidlere direnç gelişimi saptanmıştır. *C. pseudotuberculosis*, *A. viridans* ve *G. morbillorum* olmak üzere İdentifiye edilen diğer Gram pozitif suşların da Amoksisilin-Klavulanik asit, Levofloksasin ve Daptomisin'e duyarlı, Ampisilin ve Penisilin G'ye dirençli olduğu belirlenmiştir.

Gram negatif suşlarda antibiyotik duyarlılık sonuçlarına bakıldığında *E. coli* suşlarının Aztreonam, Sefepim ve Pipersilin'e duyarlı, Gentamisin Meropenem, Tigesiklin, Trimetoprim-Sülfometoksazol ve Amoksisilin-Klavulanik asite dirençli; *Pseudomonas pseudocaligenes* suşlarının ise Sefepim, Siprofloksasin, Piperasilin'e duyarlı; Aztreonam, Sefuroksim, Trimetoprim-Sülfometoksazol ve Amoksisilin-Klavulanik asite dirençli olduğu belirlenmiştir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda Aydın ili ve civarında bulunan ve deve yetiştiriciliği yapılan çiftliklerinden toplanan süt numunelerinde patojen bakterilerin varlığının otomatize identifikasyon cihazı ile biyokimyasal yöntemlerle araştırılması ve in vitro antimikrobiyel duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızda 20 adet dromedarian ırkı dişi deveden alınan toplam 40 adet süt örneğinde CMT testi ve SHS sayımı ile subklinik mastitis ön tanısı yapılmış, mastitise yol açan bakteriyel etkenlerin identifikasyonu için süt numuneleri kanlı agara ekilmiş, Gram boyama sonrasında triptik soy agarda saflaştırılan izolatlar, BD Phoenix™ otomatize identifikasyon sistemiyle doğrulanarak 16 adet dişi deveye ait numunelerden 4 (% 12.5) adet *S.aureus*, 4 (% 12.5) adet *S. auricularis*, 2 (% 6.25) adet *S. pettenkoferi*, 2 (% 6.25) adet *S. cohnii* spp. *cohnii*, 2 (% 6.25) adet *S. equorum*, 2 (% 6.25) adet *S. capitis*, 2 (% 6.25) adet *S. agalactiae*, 2 (% 6.25) adet *S. dysgalactiae*, 4 (% 12.5) adet *E. coli*, 2 (% 6.25) *P.pseudocaligenes*, 2 (% 6.25) adet *C. pseudotuberculosis*, 2 adet (% 6.25) *A. viridans* ve 2 (% 6.25) adet *G. morbillorum* tanımlanmıştır.

Araştırmamızda identifiye edilen Gram pozitif bakterilerin genel olarak Levofloksasin, Linezolid ve Tetrasiklin ve Daptomisin'e duyarlı, Beta laktam grubu antibiyotiklere ve makrolidlere dirençli oldukları belirlenmiş, *S. aureus* ve *S. cohnii* spp. *cohnii* suşlarında Vankomisin direnci saptanmıştır. Gram negatif suşların ise genel olarak Sefepim ve Pipersilin'e duyarlı; Trimetoprim-Sülfometoksazol ve Amoksisilin-Klavulanik asite ise dirençli olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak develerde mastitise yol açan bakterilerde çoklu antibiyotik direnci geliştiği ortaya konulmuştur.

Deve yetiştiren ülkelerden deve mastitisi genellikle bildirilmiştir. Birçok infeksiyöz etken, deve mastitisinin nedenleri olarak ortaya çıkmıştır; ancak, deve mastitisinin birincil nedeni bakteriyel enfeksiyonlardır. Bulaşma mekanizmaları çevredeki enfeksiyonun büyüklüğüne bağlıdır; bunlar: enfekte loblar; sağım personelinin hijyenik durumu; laktasyon evresi, devenin yaşı ve kalıtımla aktarılan direnç seviyesi ile ilgili olarak devenin yatkınlığı şeklinde sıralanabilmektedir. Araştırmamızla birlikte develerde subklinik mastitisin, diğer mastitis formlarından daha yaygın olduğu ve enfekte hayvanların mikroorganizma rezervuarı olarak kontaminasyon kaynağı olabileceği; hem bulaşıcı hem de çevresel mastitis patojenlerinin identifikasyonu ile ortaya konmuştur. Subklinik mastitis teşhisinin Kaliforniya Mastitis testi, Somatik Hücre Sayısı ve bakteriolojik analizler kültür yoluyla etkin bir şekilde yapılabildiği belirlenmiştir. Develerde mastitis görülme sıklığı, coğrafi alan ve bireysel sürü

yönetimine bağı olarak belirgin olarak farklılık gösterdiğinden dolayı, mevcut enfeksiyonun ortadan kaldırılması, yeni enfeksiyonun önlenmesi ve memenin sağık durumunun izlenmesi gibi mastitis kontrol yöntemlerinin yanı sıra antimikrobiyel direnç gelişiminin önüne geçmek için etkene yönelik antibiyotik kullanımının sağılanması tavsiye edilmektedir.

Ayrıca deve süütünün, ihtiva ettiğı nutrisyonel ve immunolojik faktörlerin etkilenmemesi açısından ısıı işleme tabi tutulmadan çiğ olarak insan tüketiminde kullanıldığı göz önüne alındığında, subklinik mastitise yol açan patojenlerin halk sağılığını kolayca tehdit edebildiğı, yetiştiricilerin ve tüketicilerin ilgili patojenler hakkında bilgilendirilmesi önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Abbas S, Hifsa A, Aalia N, Lubna S.** Physico-chemical analysis and composition of camel milk. *International Researchers* 2013, 2(2), 85-98.
- Abdelgadir AE, Hildebrandt G, Kleer JN, Molla B, Kyule MN, Baumann MP.** Prevalence and risk factors of camel (*Camelus dromedarius*) mastitis based on bacteriological examinations in selected regions in Ethiopia. *Journal of Camel Practice and Research* 2005, 12, 33-36.
- Abdelgadir AE, Hildebrandt G, Kleer JN, Molla B, Kyule MN, Baumann MP.** 2006. Comparison of California Mastitis Test (CMT), Somatic Cell Counts (SCC) and bacteriological examinations for detection of camel (*Camelus dromedarius*) mastitis in Ethiopia. *Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift* 2006, 119, 45–49.
- Abdelgadir AE.** (2014). Mastitis in camels (*Camelus dromedarius*): Past and recent research in pastoral production system of both East Africa and Middle East. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health* 2014, 6(7), 208-216.
- Abdelgadir AE.** *Cross-sectional study of mastitis in camels (Camelus dromedarius) in selected sites of Ethiopia.* Thesis MSc, Freie Universität Berlin and Addis Ababa University, 2001.
- Abdi H, Berihu H, Addisalem H, Asamenew T.** Prevalence of camel (*Camelus dromedaries*) mastitis in Jijiga Town, Ethiopia. *African Journal of Agricultural Research* 2013, 8(24), 3113-3120.
- Abdurahman OA, Agab H, Abbas B, Astrom G.** Relations between udder infection and somatic cells in camels (*Camelus dromedarius*) milk. *Acta Veterinaria Scandinavica* 1995, 36, 423-431.
- Abdurahman OA.** Udder health and milk quality among camels in the Errer valley of Eastern Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development* 2006, 18, 8.
- Abebe R, Hatiya H, Abera M, Megersa B, Asmare K.** Bovine mastitis: Prevalence, risk factors and isolation of *Staphylococcus aureus* in dairy herds at Hawassa milk shed, South Ethiopia. *BMC Veterinary Research* 2016, 12, 270-280.
- Abera M, Abdi O, Abunna F, Megersa B.** Udder health problems and major bacterial causes of camel mastitis in Jijiga, Eastern Ethiopia: implication for impacting food security. *Tropical Animal Health and Production* 2010, 42(3), 341-347.

- Abera M, Abdi O, Abunna F, Megersa B.** Udder health problems and major bacterial causes of camel mastitis in Jijiga, Eastern Ethiopia: implication for impacting food security. *Tropical Animal Health and Production* 2009, 42, 341–347.
- Ahmad S, Yaqoob M, Bilal MQ, Muhammad G, Yang LG, Khan MK, Tariq M.** Risk factors associated with prevalence and major bacterial causes of mastitis in dromedary camels (*Camelus dromedarius*) under different production systems. *Tropical Animal Health and Production* 2012, 44(1), 107-12.
- Ahmad S, Yaqoob M, Bilal MQ, Muhammad G, Yang LG, Khan MK, Tariq M.** Risk factors associated with prevalence and major bacterial causes of mastitis in dromedary camels (*Camelus dromedarius*) under different production systems. *Tropical Animal Health and Production* 2012, 44(1), 107-112.
- Al Kanhal HA, Al Haj OA.** Compositional, technological and nutritional aspects of dromedary camel milk. *International Dairy Journal* 2010, 20 (12), 811–821.
- Alamin MA, Alqurashi AM, Elsheikh AS, Yasin TE.** Mastitis incidence and bacterial causative agents isolated from lactating she-camel (*Camelus dromedarius*). *Journal of Agriculture and Veterinary Science* 2013, 2 (3):7-10.
- Alhaider AA, Abdel Gader AM, Mousa SA.** The antiplatelet properties of camel urine. *Journal Alternative and Complementary Medicine* 2011, 17, 803-808.
- Al-Juboori AA, Kamat NK, Sindhu JI.** Prevalence of some mastitis causes in dromedary camels in Abu Dhabi, United Arab Emirates. *Iraqi Journal of Veterinary Science* 2013, 27.
- Al-Juboori AT, Mohammed M, Rashid J, Kurian J, El-Refaey S, Brebbia CA, Popov V.** Nutritional and medicinal value of camel (*Camelus dromedarius*) milk. In *Second International Conference on Food and Environment: The Quest for a Sustainable Future*, Budapest, Hungary, 2013, 221-232.
- Aljumaah RS, Almutairi FF, Ayadi M, Alshaikh MA, Aljumaah AM, Hussein MF.** Factors influencing the prevalence of subclinical mastitis in lactating dromedary camels in Riyadh Region, Saudi Arabia. *Tropical Animal Health and Production* 2011, 43(8), 1605–10.
- Al-Majali A, Bani IZ, Al-Hami Y, Nour A.** Lactoferrin concentration in milk from camels (*camelus dromedarius*) with and without subclinical mastitis. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine* 2007, 5(3), 120-124.
- Al-Majali AM, Al-Qudah KM, Al-Tarazi YH, Al-Rawashdeh OF.** Risk factors associated with camel brucellosis in Jordan. *Tropical Animal Health and Production* 2008, 40(3), 193-200.

- Almaw G, Molla B.** Prevalence and Etiology of Mastitis in camels (*Camelus dromedaries*) in Eastern Ethiopia. *Journal of Camel Practice and Research* 2000, 7, 97–100.
- Al-Otaibi, El-Demerdash.** Nutritive value and characterization properties of fermented camel milk fortified with some date palm products chemical, bacteriological and sensory properties. *International Journal of Nutrition and Food Sciences* 2013, 2(4): 174-180.
- Alqurashi AM, Alamin MA, Elsheikh AS, Yasin TE.** Sensitivity of bacterial isolates from mastitic she-camel (*Camelus dromedaries*) to antibiotics. *Journal of American Science* 2013, 9(4), 47-52.
- Al-Ruwaili MA, Khali OM, Selim SA.** Viral and bacterial infections associated with camel (*Camelus dromedarius*) calf diarrhea in North Province, Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences* 2012, 19(1), 35-41.
- Al-Tofaily YI Kh, Alrodhan MAN.** Study on clinical mastitis (Bacteriological) in she-camels (*Camelus dromedaries*) in some areas of middle Euphrates in Iraq. *Al-Qadisiyah Journal of Veterinary Medicine Sciences* 2011, 10(2): 66-76.
- Al-Tofaily YIK, Alrodhan MAN.** Study on clinical mastitis (Bacteriological) in she - camels (*Camelus dromedaries*) in some areas of middle Euphrates in Iraq. *AL-Qadisiyah Journal of Veterinary Medicine Sciences* 2011, 10(2):66-76.
- Archana Iyer, Albaik M, Baghallab I.** Mastitis in Camels in African and Middle East Countries. *Journal of Bacteriology and Parasitology* 2014, 5, 3.
- Asresie A, Mohammed Y.** Traditional Consumption, Therapeutic Value and Its Derived Dairy Products of Dromedary Camel (*Camelus Dromedaries*) Milk in Somali Regional State, Eastern Ethiopia: A Review. *Global Journal of Animal Scientific Research* 2014, 3(1), 240-246.
- Barbour EK, Nabbut NH, Frerichs WM, Al-Nakhli HM, Al-Mukayel AA.** Mastitis in *Camelus dromedarius* in Saudi Arabia. *Tropical Animal Health and Production* 1985, 17(3): 173-179.
- Barlowska J, Szwajkowska M, Litwińczuk Z, Krol J.** Nutritional value and technological suitability of milk from various animal species used for dairy Production. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2011, 10(6), 291-302.
- Barlowska J, Szwajkowska M, Litwińczuk Z, Krol J.** Nutritional value and technological suitability of milk from various animal species used for dairy Production. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2011, 10(6), 291-302.
- Blood DC, Radostits OM.** Veterinary medicine. A Textbook of disease of cattle, sheep, pigs, Goats and Horses, 10th edition, Baillion Tindall 2007, pp. 501-559.

- Blowey RW, Collis K.** Effect of premilking disinfection on mastitis incidence, total bacterial count, cell count, and milk yield in three dairy herds. *Veterinary Record* 1992, 130, 175-178.
- Capuco AV, Bright SA, Pankey JW, Wood DL, Miller RH, Bitman J.** Increased susceptibility to intramammary infection following removal of teat canal keratin. *Journal of Dairy Science* 1992, 75, 2126–2130.
- CLSI (National Committee for Clinical Laboratory Standards M31-A2).** Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing 2012. Vol. 22, No. 6, Pennsylvania Wayne.
- Conesa C, Sánchez L, Rota C, Pérez M, Calvo M, Farnaud S.** Isolation of lactoferrin from milk of different species: Calorimetric and antimicrobial studies. *Comparative Biochemistry and Physiology* 2008, 150, 131–9.
- Craven N, Williams MR.** (1985) Defences of the bovinemammary-gland against infection and prospects for their enhancement. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 1985, 10, 71–127.
- De Valdez GF, Bibi W, Bachmann MR.** Antimicrobial effect of the lactoperoxidase/thiocyanate/hydrogen peroxide (LP) system on the activity of thermophilic starter culture. *Milchwissenschaft* 1988, 43, 350-352.
- Eisa M, Mustafa A.** Production systems and dairy production of Sudan camel (*Camelus dromedarius*): A review. *Middle-East Journal of Scientific Research* 2011, 7(2): 132-135.
- El-Agamy EI.** Handbook of Milk of Non - Bovine Mammals, Park YW, Haenlein GFW, Blackwell Publishing, Ames, Iowa, 2006, 297 – 344.
- El-Agamy SI, Ruppanner R, Ismail A.** Antibacterial and antiviral activity of camel milk protective proteins. *Journal of Dairy Research* 1992, 59, 169-175.
- Erskine RJ, Eberhart RJ, Hutchinson-Spencer SB, Cambell MA.** Incidence and types of clinical mastitis in dairy herds with high and low somatic cell counts. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1988, 192, 761-765.
- Eyassu S, Bekele T.** Prevalence and etiology of mastitis in traditionally managed camels (*Camelus dromedarius*) in selected pastoral areas in eastern Ethiopia. *Ethiopian Veterinary Journal* 2010, 14(2): 103- 113.
- FAO.** Production year book. Food and Agriculture Organization, 2001, Rome, Italy.
- Fareed SK, Memon KH, Kachiwal AB, Azha S, Brula MI, Ali M, Khan TA.** 2016. Prevalence and economic losses of reproductive disorders and mastitis in buffaloes at Karachi, Pakistan. *Indian Journal of Animal Research* 2016, 30, 1130-1133.

- Faye B, Bonnet P.** Camel sciences and economy in the world: current situation and perspectives. *Proceedings 3rd ISOCARD Conference*, 29th January-1st February, 2012, Mascate, Sultanate of Oman, pp. 2-15.
- Faye B.** Guide de lelevage du dromedaire. Libourne France. *Sanofi jante Nutrition Animal Production* 1997, 115117.
- Fazlani SA, Khan SA, Farazl S, Awan MS.** Antimicrobial susceptibility of bacterial species indentified from mastitic milk samples of camel. *Journal of African Biotechnology* 2011, 10(15), 2959-2964.
- Fischer A, Liljander A, Kaspar H, Muriuki C, Fuxelius H.** Camel *Streptococcus agalactiae* populations are associated with specific disease complexes and acquired the tetracycline resistance gene tetM via a Tn916-like element. *Veterinary Research* 2013, 44, 86.
- Gader AGM, Abdulqader AA.** The unique medicinal properties of camel products: A review of the scientific evidence. *Journal of Taibah University Medical Sciences* 2016, 11(2), 98–103.
- Guidry AJ.** Mastitis and the immune system of the mammary gland. In: Larson BL (edn), Lactation. The Iowa State University Press, Iowa, USA, 1985, 229-262.
- Gul W, Farooq N, Anees D, Khan U, Rehan F.** Camel Milk: A Boon to Mankind. *International Journal of Research Studies in Biosciences* 2015, 3(11), 23-29.
- Guliye AY, Van Creveld C, Yagil R.** Detection of subclinical mastitis in dromedary camels (*Camelus dromedarius*) using somatic cell counts and the N-acetyl-beta-D-glucosaminidase test. *Tropical Animal Health and Production* 2002, 34, 95–104.
- Hawari AD, Hassawi DS.** Mastitis in one humped she-camels (*Camelus dromedarius*) in Jordan. *Journal of Biological Science* 2008, 8(5):958-961.
- Hawari AD, Hassawi DS.** Mastitis in one humped she-camels (*Camelus dromedarius*) in Jordan. *Journal of Biological Sciences* 2008, 8, 958–961.
- Hegazy AA, El-Dughaym A, Alaknah M, Housawi FMT, Hatem ME.** Studies on mastitis in female camel with special reference to brucellosis. *Journal of Camelid Science* 2004, 1, 96-102.
- Honkanen-Buzalski T, Pyörälä S.** Monitoring and management of udder health at the farm. In: Sandholm M, Honkanen-Buzalski T, (edn). The bovine udder and mastitis. University of Helsinki, Finland, 1995, 252-260.
- Husein A, Berihu H, Abbisalem H, Asamenew T.** Prevalence of camel (*Camelus dromedaries*) mastitis in Jijiga Town, Ethiopia. *African Journal of Agricultural Research* 2013, 8(24), 3113-3120.

- Iqbal A, Younas M, Khan BB.** Some Observations on Breeding and Reproductive Behavior of *Camelus Dromedarius*. *Proceedings of the 3rd Conference of the International Society of Camelid Research and Development*, 2012.
- Iyer AP, Albaik M, Baghallab I.** Mastitis in Camels in African and Middle East Countries. *Journal of Bacteriology and Parasitology* 2014, 5, 188.
- Jilo K, Galgalo W, Mata W.** Camel Mastitis: A Review. *MOJ Ecology and Environmental Sciences* 2017, 2(5).
- Jones GM, Bailey TL.** Understanding the basics of mastitis. Virginia Cooperative Extension, Virginia State University, USA, 2009, Publication No. 404-233, pp. 1-7.
- Kadim IT.** Camel Meat and Meat Products. CABI 2012, ISBN 1780641230, 9781780641232.
- Kalla DJU, Butswat ISR, Mbap ST, Abdussamad AM, Ahmed MS.** Microbiological examination of camel (*Camelus dromedarius*) milk and sensitivity of milk microflora to commonly-available antibiotic in Kano, Nigeria. *Savannah Journal of Agriculture* 2008, 3, 1-8.
- Kappeler SR, Ackermann M, Farah Z, Puhon Z.** Sequence analysis of camel (*Camelus dromedarius*) lactoferrin. *International Dairy Journal* 1999, 82 (9), 481-448.
- Kappeler SR, Heuberger C, Farah Z, Puhon Z.** Expression of the peptidoglycan recognition protein, PGRP, in the lactating mammary gland, *Journal of Dairy Science* 2004, 87, 2660-2668.
- Kapur MP, Khanna BM, Zing RP.** A peracute case of mastitis in a she- camel associated with *Klebsiella pneumonia* and *Escherichia coli*. *Indian Veterinary Journal* 1982, 59: 650-651.
- Karamy SA.** Bacteriological studies on mastitis in small ruminants and she- camels in Upper Egypt. *Journal of Egyptian Veterinary Medical Association* 1990, 50, 67 – 79.
- Kartay D.** Ata Mirası: Türk Güreş Devesi, Anadolu Tülü'sü. Keskinöğlü AŞ Kültür hizmeti, 2010.
- Keefe GP.** *Streptococcus agalactiae* mastitis: a review. *Canadian Veterinary Journal* 1997, 38, 429-437.
- Khan M, Khan A.** Basic facts of mastitis in dairy animals: A review. *Pakistan Veterinary Journal* 2006, 26(4), 204-208.
- Konuspayeva G, Faye B, Loiseau G.** The composition of camel milk: a meta- analysis of the literature data. *Journal of Food Composition and Analysis* 2009, 22(2), 95-101.

- Korashy HM, Maayah ZH, Abd-Allah AR, El-Kadi AO, Alhaidar AA.** Camel milk triggers apoptotic signaling pathways in human hepatoma HepG2 and breast cancer MCF7 cell lines through transcriptional mechanism. *Journal of Biomedicine and Biotechnology* 2012, 593195.
- Korhonen H, Kaartinen L.** Changes in the composition of milk induced by mastitis. In: Sandholm, M, Honkanen-Buzalski, T, Kaartinen L (edn), The bovine udder and mastitis. University of Helsinki, Finland, 1995, 76-82.
- Korhonen H, Pihlanto A.** Food-derived bioactive peptides opportunities for designing future foods. *Current Pharmaceutical Design* 2001, 9, 1297-1308.
- Korish AA, Gader AM, Alhaidar AA.** The effects of camel milk on platelet function and coagulation parameters in streptozotocin diabetic rats. *International Journal of Dairy Technology* 2015, 68, 79-87.
- Lee, C.S. Wooding FBP, Kemp P.** Identification, properties, and differential counts of cell populations using electron microscopy of dry cows secretions, colostrum and milk from normal cows. *Journal of Dairy Research* 1980, 47, 39–50.
- Mbuk EU, Kwaga JK, Bale JO, Boro LA, Umoh JU.** Coliform organisms associated with milk of cows with mastitis and their sensitivity to commonly available antibiotics in Kaduna State, Nigeria. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health* 2016, 8, 228-236.
- Milner P, Page KL, Walton AW, Hillerton JE.** Detection of clinical mastitis by changes in electrical conductivity of foremilk before visible changes in milk. *Journal of Dairy Research* 1996, 79, 83–86
- Mohammed A, Ruiz-Bascaran M, Abera B.** Cross-sectional study of mastitis in camels (*Camelus dromedarius*) in Somali Region, Southeastern Ethiopia. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 2005, 53, 195–201
- Mukasa-Mugerwa E.** The Camel (*Camelus dromedarius*): A bibliographical review, International Livestock Centre For Africa, Addis Ababa, Ethiopia, 1981.
- Nagy P, Faye B, Marko O, Thomas S, Wernery U, Juhasz J.** Microbiological quality and somatic cell count in bulk milk of dromedary camels (*Camelus dromedarius*): Descriptive statistics, correlations and factors of variation. *Journal of Dairy Science* 2013, 96, 5625-5640.
- Ngatia TA, Jensen NE, Berg BB.** Microscopic changes in infected bovine teats. *British Veterinary Journal* 1991a, 147, 133-139.
- Ngatia TA, Jensen NE, Berg BB.** Changes in bovine udder quarters naturally infected by *Corynebacterium bovis*. *British Veterinary Journal* 1991b, 147, 463-468.

- Obeid AI, Bagadi HO, Mukhtar MM.** Mastitis in (*Camelus dromedarius*) and the somatic cell content of camels' milk. *Research in Veterinary Science* 1996, 61(1), 55–58.
- Omar RH, Eltinay AH.** Microbial quality of camel's raw milk in central southern region of united Arab Emirates. *Emirates Journal of Food and Agriculture* 2008, 20 (1), 76-83.
- Osman KM, Samir A, Orabi A, Zolnikov TR.** Confirmed low prevalence of *Listeria* mastitis in she-camel milk delivers safe, alternative milk for human consumption. *Acta Tropica* 2014, 130, 1–6.
- Özbeyaz C.** Deve ve Yetiştiriciliği. *Türk Veteriner Hekimliği Derneği* 1997, 9(4), 48-52.
- Paulrud CO.** Basic concepts of the bovine teat canal. *Veterinary Research Communications* 2005, 29, 215–245.
- Quinn PJ, Carter ME, Markey B, Carter GR.** Clinical Veterinary Microbiology. Wolf publishing, London, England, 1999, p. 327.
- Rainard P Riollet C.** Innate immunity of the bovine mammary gland. *Veterinary Research* 2006, 37, 369–400.
- Redwan El-RM, Tabll A.** Camel lactoferrin markedly inhibits hepatitis C virus genotype 4 infection of human peripheral blood leukocytes. *Journal of Immunoassay and Immunochemistry* 2007, 28(3), 267-277.
- Regassa A, Golicha G, Tesfaye D, Abunna F, Megersa B.** Prevalence, risk factors, and major bacterial causes of camel mastitis in Borana Zone, Oromia Regional State, Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production* 2013, 45, 1589-1595.
- Saad NM, Thabet AR.** Bacteriological quality of camel's milk with special reference to mastitis. *Assiut Veterinary Medical Journal* 1993, 28(56), 194-199.
- Salah SK, Faye B.** Detection of subclinical mastitis in dromedary camels (*Camelus dromedarius*) using somatic cell counts, California mastitis test and udder pathogen. *Emirates Journal of Food and Agriculture* 2011, 23(1), 48-58.
- Saleh SK, Fayel B.** Detection of subclinical mastitis in dromedary camels (*Camelus dromedaries*) using somatic cell counts, California mastitis test and udder pathogen. *Emirates Journal of Food and Agriculture* 2011, 23 (1), 48-58.
- Sanaa OY.** Bacterial diseases of the reproductive system of camels (*Camelus dromedarius*) in Eastern Sudan. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 2005, 4(7): 642-644.
- Schroeder J.** Bovine Mastitis and milking management. North Dakota State University, 2012.
- Sharma, Chakrapany, Chandan S.** Therapeutic Value of Camel Milk—A Review. *Advanced Journal of Pharmacie and Life Science Research* 2014, 2(3), 7-13.

- Sharmanov TSH, Zhangabylov AK, Zhaksylykova RD.** Mechanism of the therapeutic action of whole mare's and camel's milk in chronic hepatitis. *Voprosy Pitaniia* 1982, 1, 17-23.
- Shearer J, Harris JB.** Mastitis in dairy goats. University of Florida, IFAS extension, USA, 2003.
- Simeneh K.** Characterization of *Camelus dromedarius* in Ethiopia: production systems, reproductive performances and infertility problems. PhD Thesis, 2015.
- Smut MMS, Bezuidenhout AJ.** Anatomy of the dromedary, Clarendon Press, Oxford, USA, 1987, 230.
- Sordillo LM, Streicher KL.** Mammary gland immunity and mastitis susceptibility. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia* 2002, 7, 135–146.
- Suheir IA.** Some bacterial species, *mycoplasma* and fungal isolates associated with camel mastitis. MSci Thesis, University of Khartoum, Sudan, 2004.
- Tibary A, Anouassi A.** Lactation and udder disease. In: Skidmore L, Adams GP (eds). Recent advances in camelid reproduction. International Veterinary Information Service; 2000.
- Tuteja FC, Dixit SK, Patil NV, Suchitra SD, Sajjan S.** Camel Mastitis. A *Technical Bulletin*, National Response Corporation 2013, 1.
- Velioglu OA, Manukyan M, Cingi A, Eksioglu-Demiralp E, Ozdemir AA, Süha YA.** Dietary whey supplementation in experimental models of wound healing. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 2008, 78(2), 70-73.
- Verdanck M.** Comparative investigation into cell count of milk and bacteriological results of quarter samples in hand and machine milked animals. *Journal of Dairy Science* 1971, 34, 3797.
- Viguiet C, Arora S, Gilmartin N, Welbeck K, O'Kennedy R.** Mastitis detection: current trends and future perspectives. *Trends in Biotechnology* 2009, 27, 486-493.
- Wanjohi M, Gitao CG, Bebor L.** Subclinical mastitis affecting hygienic quality of marketed camel milk from North-Eastern Province, Kenya. *Microbiology Research International* 2013, 1: 6-15.
- Woubit S, Bayleyegn M, Bonnet PET, Jean-Baptiste S.** Camel (*Camelus dromedarius*) mastitis in Borena lowland pastoral area, South Western Ethiopia. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 2001, 54, 207-212.
- Yadav AK, Kumar R, Priyadarshini L, Singh J.** Composition and medicinal properties of camel milk: A Review. *Asian Journal of Dairy and Food Research* 2015, 34(2), 83- 91.
- Yagil R.** Camel milk-a review. *International Journal of Animal Science* 1987, 2, 81-99.

Yılmaz O, Ertuğrul M. Türk Kültüründe Deve Güreşleri. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 2015, 4(1), 157-173.

Younan M, Ali Z, Bornstein S, Muller W. Application of the California mastitis test in intramammary *Streptococcus agalactiae* and *Staphylococcus aureus* infections of camels (*Camelus dromedarius*) in Kenya. *Preventive Veterinary Medicine* 2001, 51, 307-316.

Younan M, Fink K, Laemmler C, Kenyanjui M (2002) *Streptococcus agalactiae* in marketed camel milk. *10th International Conference on Association of Institutions of Tropical Veterinary Medicine*, Copenhagen, Denmark. The Royal Veterinary and Agricultural University, Europe, 2002, 555.

Zhao, X. and Lacasse, P. Mammary tissue damage during bovine mastitis: causes and control. *Journal of Animal Science* 2008, 86, 57–65.



ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı : ÇAPAKÇIOĞLU, Halil
Uyruk : T.C
Doğum yeri ve tarihi : Germencik 19/03/1972
Telefon : 05442431171
E-mail : halilcapakcioglu@hotmail.com
Yabancı Dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Lisans	Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi	03/07/1995

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
1997-2011	Serbest Klinik	Veteriner Hekim
2011-2017	Germencik Belediyesi Mezbahası	Sorumlu Veteriner Hekim
2017-2018	Aydın BŞB Efeler Evcil Hayvan Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi	Sorumlu Veteriner Hekim
2019-Halen	Aydın BŞB Sağlık İşleri Daire Bşk. Veteriner ve Mezbaha İşleri Şubesi	Şube Müdürü Veteriner Hekim