T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜTÇÜ DÜVELERDE GEBELİĞİN SON BİR AYINDAKİ BARINAK ŞARTLARININ POSTPARTUM DÖNEMDEKİ TIRNAK SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet AKKÖSE

YÜKSEK LİSANS TEZİ
CERRAHİ (VET)

DANIŞMAN
Prof. Dr. CELAL İZCİ

KONYA-2017

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜTÇÜ DÜVELERDE GEBELİĞİN SON BİR AYINDAKİ BARINAK ŞARTLARININ POSTPARTUM DÖNEMDEKİ TIRNAK SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet AKKÖSE

YÜKSEK LİSANS TEZİ
CERRAHİ (VET)

DANIŞMAN
Prof. Dr. CELAL İZCİ

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 16202014 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA-2017

ÖNSÖZ

Topallık modern süt sığırcılığında üretim, sağlık ve refahı etkileyen önemli sorunlardan biridir ve klinik topallık (TS≥3) prevalansının %20-25 arasında olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle topallık süt sığırcılığı işletmelerinde öncelikli olarak üzerinde durulması gereken bir sürü problemi olarak değerlendirilmektedir.

Doğum, besleme ve travmalar topallıkları başlatıcı faktör olarak rol oynamaktadır. Bunun yanında inek konforu, sürü büyüklüğü, ayak ve tırnak bakımı, sağım süresi gibi sürüye bağlı faktörler ile ırk, yaş, laktasyon sayısı, vücut kondüsyon skoru gibi ineğe bağlı (bireysel) faktörler sütçü sığırlarda topallığa yatkınlık oluşturan faktörlerdir.

Sığırlarda topallıkların doğumdan sonraki 2-3 ay içinde yoğunlaştığı ve bu durumun doğum süreciyle ilişkili olduğu belirtilmektedir. Bu dönemde tırnak kemiğinin hareketliliğinin artması, tırnak üretiminin azalması ve ökçe yastığının kalınlığı ve içerdiği yağ asidi bileşiminin değişmesi topallık oluşumundaki en önemli faktörlerdir. Topallıkları başlatıcı faktörlerden biri olan doğumun etkileri, inek konforunun kötü olması gibi olumsuz çevresel faktörlerle şiddetlenmektedir. Sunulan çalışmada doğumun tırnak sağlığı üzerindeki etkilerinin yeni oluşmaya başladığı prepartum 4 hafta boyunca inek konforunda yapılan iyileştirmelerin postpartum dönemdeki tırnak sağlığı üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Meslek hayatımın ilk yıllarında tanıştığım ve "**Sığırlarda Ayak Hastalıkları ve Topallıkların Kontrolü"** ile ilgili bilgilerimin önemli bir kısmını kendilerinden öğrendiğim Mevlüt GERÇEKÇİOĞLU ve Furkan BAYRAKTAR ile lisansüstü eğitime başlamam hususunda beni teşvik eden ve yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Celal İZCİ'ye teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca tez projemi destekleyen Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğüne, tez projemin işletmelerinde yürütülmesine izin veren Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM)'ne, çalışmanın yürütülmesi esnasında yardımlarını esirgemeyen Ceylanpınar Tarım İşletmasi Hayvancılık Şubesi personeline, istatistiksel analizlerin yapılmasında yardımcı olan Prof. Dr. Cafer TEPELİ'ye ve Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri, asistanları ve çalışanlarına katkılarından dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR iv
ÖZET v
SUMMARY vii
1. GİRİŞ 1
1.1. Sütçü Sığırlarda Topallıklar 1
1.2. Doğum Sürecinin Topallıklar Açısından Önemi 4
1.3. Dinlenme (Yatma) İhtiyacının Tırnak Sağlığı Üzerine Etkileri 6
1.4. Barınak Sistemlerinin Topallıklar Üzerindeki Etkileri 8
1.5. İnek Konforunun Topallıklar Üzerindeki Etkileri 11
1.6. Zeminlerin Topallık Üzerine Etkileri 15
2. GEREÇ VE YÖNTEM 19
2.1. Hayvan Materyali 19
2.2. Barınak Koşulları 19
2.3. Etik Kurul Raporu 20
2.4. Tırnakların Muayenesi ve Topallık Skorlaması 20
2.5. İstatiksel Analiz 21
3. BULGULAR 22
3.1. Postpartum Dönemde Tespit Edilen Tırnak Lezyonları 22
3.2. Topallık Skorlaması Sonuçları 28
3.3. Ökçe Erozyonu 28
4. TARTIŞMA 30
4.1. Postpartum Dönemde Tespit Edilen Tırnak Lezyonları 30
4.2. Postpartum Dönemdeki Topallık Skorlaması Sonuçları 32
4.3. Ökçe Erozyonu 33
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 34
6. KAYNAKLAR 35
8. ÖZGEÇMİŞ 43

SİMGELER VE KISALTMALAR

BCTL: Boynuz ve Canlı Tırnak Lezyonları

BÇH: Beyaz Çizgi Hemorajisi

TS: Topallık Skoru

SARA: Subakut Ruminal Asidoz

MMP-2: Matriks Metalloproteinaz-2

VKS: Vücut Kondüsyon Skoru

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Sütçü Düvelerde Gebeliğin Son Bir Ayındaki Barınak Şartlarının Postpartum Dönemdeki Tırnak Sağlığı Üzerine Etkileri

Mehmet AKKÖSE
CERRAHİ (VET)

YÜKSEK LİSANS TEZİ/ KONYA-2017

Sunulan tez projesinin amacı sütçü düvelerde gebeliğin son bir ayındaki barınak şartlarında yapılan iyileştirmenin postpartum dönemde tırnak sağığı üzerine etkilerini değerlendirmektir.

Boynuz ve canlı tırnak lezyonları (BCTL) genellikle doğum sürecinde şekillenir ve 8-12 hafta sonra görülür hale gelir. Bu dönemde şekillenen fizyolojik, metabolik ve fiziksel değişiklikler BCTL'ye yatkınlık oluşturur. Bu değişiklikler sonunda tırnak kemiğinin boynuz tırnak içindeki hareketliliği artar ve ökçe yastığının kalınlığı ve içerdiği yağ asidi bileşimi değişir. Bu dönemde şekillenen tırnak lezyonları sert zemin yüzeyleri gibi olumsuz çevresel faktörler ile şiddetlenir. Literatür verilerde geçiş dönemi buyunca farklı zemin özelliklerinin postpartum dönemdeki tırnak lezyonları üzerine etkileri ile ilgili önemli bilgiler sunulmaktadır. Ancak bu çalışmaların tamamında geçiş dönemi bir bütün olarak değerlendirilmiştir. Sunulan çalışmada ise sütçü düvelerde doğum sürecinin etkilerinin yeni görülmeye başladığı gebeliğin son 1 aylık döneminde, durak ve servis yollarının zeminlerinin konforunda yapılan iyileştirilmelerin, postpartum dönemdeki tırnak lezyonları üzerindeki etkileri araştırıldı.

Çalışma üç grup halinde gerçekleştirildi. Grup1 (G1)'deki hayvanlar servis yolu beton, durak zemini mat olan ahır şartlarında, G2'deki hayvanlar servis yolu beton durak zemini matress olan ahır şartlarında, G3'deki hayvanlar servis yolunda sap altlık serili ve durak zemini matress olan ahır şartlarında barındırıldı. Durak konforunun postpartum dönemdeki tırnak sağlığına olan etkileri G1 ve G2 arasında; servis yollarının zeminlerinin postpartum dönemdeki tırnak sağlığına olan etkileri ise G2 ve G3 arasında karşılaştırıldı. Doğum sonrası dönemde oluşan taban ve beyaz çizgi hemorajileri ile ökçe erozyonlarının şiddeti ve prevalansı değerlendirildi.

G1'deki hayvanlarda doğumdan sonraki 4'üncü haftaya ilişkin veriler, fotoğraf kayıtları silindiği için değerlendirilemedi. Hayvanların hiç birinde taban ülseri ve beyaz çizgi hastalığı tespit edilmedi.

Doğumdan sonraki 4'üncü haftada taban hemorajilerinin prevalansı G2'de %80; G3'te %55; 8'inci haftada G1 ve G2'de %100; G3'te %45; 12'nci haftada G1'de %87,5; G2'de %80; G3'te %82 olarak belirlendi. Taban hemorajilerinin ortalama şiddeti doğumdan sonraki 4'üncü haftada G2'de 1,10; G3'te 0,54; 8'inci haftada G1'de 2,25; G2'de 1,90; G3'te 0,72; 12'nci haftada G1'de 1,88; G2'de 0,90; G3'te 0,81 olarak tespit edildi. Gruplar arasında taban hemorajilerinin görülme sıklığı (prevalansı) bakımından doğumdan sonraki 8'inci haftada tespit edilen farklılıklar istatiki olarak önemli bulundu ($p=0,007$). Gruplar arasında doğumdan sonraki 8 ve 12'nci haftalardaki taban hemorajilerinin ortalama şiddeti arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulundu (sırasıyla $p<0,001$ ve $p=0,01$).

Doğumdan sonraki 4'üncü haftada beyaz çizgi hemorajilerinin (BÇH) prevalansı G2'de %70; G3'te %64; 8'inci haftada G1'de %100; G2'de %90; G3'te %82; 12'nci haftada G1'de %50; G2'de %50; G3'te %36 olarak belirlendi. BÇH'lerin ortalama şiddeti doğumdan sonraki 4'üncü haftada G2'de 1,0; G3'te 0,72; 8'inci haftada G1'de 1,88; G2'de 1,20; G3'te 0,90; 12'nci haftada G1'de 0,88; G2'de 0,80; G3'te 0,54 olarak tespit edildi. Gruplar arasında BÇH görülme sıklığı bakımından doğumdan sonraki 4, 8 ve 12'inci haftalarda tespit edilen farklılıklar istatiki olarak önemli bulunmadı ($p>0,05$). Gruplar arasında 8'nci haftadaki BÇH ortalama şiddeti arasındaki farklılıklar istatiki olarak önemli bulundu ($p= 0,007$).

Sonuç olarak gebeliğin son bir aylık döneminde durak ve zemin konforunun iyileştirilmesi postpartum dönemde şekillenen taban ve beyaz çizgi hemorajilerin oluşumunu engellememiş olmakla birlikte oluşan hemorajilerin şiddeti belirgin derecede azalmıştır.

Anahtar Sözcükler: Doğum Süreci; İnek Konforu; Sütçü Düve; Tırnak Hemorajileri; Zeminler

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Effects of Housing Practice During the Last One Month of Pregnancy on Postpartum Hoof Health in Dairy Heifer

Mehmet AKKÖSE

Depertmant of Surgery (VET)

MASTER THESIS / KONYA-2017

The purpose of the present thesis Project was to evaluate the effects of the refinement of housing conditions during the last month of pregnancy on the dairy heifers on the hoof health in the postpartum period.

Claw horn distruption (CHD) lesions are usually developed around calving and become visiable 8-12 weeks after calving. The physiological, metabolic and physical changes that ocur around calving are predisposed to CHD. As a result of these changes, the movement of the third phalanx in the claw increases and the thickness and fatty acid composition of the digital cushion changes. CHD lesions which developed in this period are exacerbated by adverse environmental factors such as hard floor surfaces or low cow comfort. Important information about the effects of different stall bases or flooring on the CHD lesions in postpartum period are presented in the literature however, the transition period was considered as a whole in these studies. In the present study, the effects of the improvements of the cow comfort and the flooring on the CHD lesions in the postpartum period were investigated in the last one month of the gestation period which the effects of the calving had already begun.

The study was conducted in three groups. The animals in group 1 (G1) were housed mat stall base and concrete alleys, animals in G2 were housed matress stall base and concrate alleys, animals in G3 were housed matress stall base and straw alleys. The effects of stall comfort on claw health in the postpartum period were compared between G1 and G2 and the effects of the flooring on the claw health in the postpartum period were compared between G2 and G3. The severity and prevalence of sole and white line hemorrhages and heel erosions in postpartum period were evaluated.

In the G1, the data for the 4th week after calving could not be evaluated because the photo records were deleted. None of the animals were found to have underlying disease or white line disease.

The prevalence of sole hemorrhages was 80% in G2 and 55% in G3 at the 4th week after calving; 100% in G1 and G2, 45% in G3, at the 8th week after calving; 87,5% in G1, 80% in G2 and 82% in G3 at the 12th week after calving. The mean severity of sole hemorrhages was 1,10 in G2, 0,54 in G3 at the 4th week after calving; 2,25 in G1, 1,90 in G2, 0,72 in G3 at the 8th week after calving 1,88 at G1, 0,90 at G2, 0,81 in G3 at the 12th week after calving. The prevalence of sole hemorrhages among the groups was statistically significant ($p = 0.007$) at the 8th week after calving. The differences between the mean severity of sole hemorrhages in the 8th and 12th week after calving were statistically significant between the groups ($p < 0,001$ and $p=0,01$ respectively).

The prevalence of white line haemorrhage (WLH) was 70% in G2, 64% in G3 at the 4th week after calving; 100% in G1, 90% in G2, 82% in G3 at the 8th week after calving; 50% in G1,

50% in G2 and 36% in G3 at the 12th week after calving. The mean severity of WLH was 1,0 in G2, 0,72 in G3 at the 4th week after calving; 1,88 in G1, 1,20 in G2, 0,90 in G3 at the 4th week after calving; 0,88 in G1, 0,80 in G2, 0,54 in G3 at the 12th week after calving. The differences in the prevalence of WLH between the groups at 4, 8 and 12 weeks after birth were not statistically significant ($p > 0.05$). The differences in the mean severity of WLH at 8th week after calving between the groups were statistically significant ($p = 0.007$).

In conclution, improvement of stall and floor comfort during the last month of pregnancy decreased the severity of sole and white line hemorrhages significantly but did not prevent the ocurrance of sole and white line hemorrhages in the postpartum period.

Key Words: Calving; Claw Hemorrhages; Cow Comfort; Dairy Heifer; Floors

1. GİRİŞ

1.1. Sütçü Sığırlarda Topallıklar

Topallık modern süt sığırcılığında üretim, sağlık ve refahı etkileyen önemli sorunlardan biridir (Chapinal ve ark 2013a, Solano ve ark 2015). Topallıklar işletmede süt verimini azaltarak (Warnick ve ark 2001, Green ve ark 2002, Juarez ve ark 2003, Hernandez ve ark 2005b,), reprodüktif performansı düşürerek (Sprecher ve ark 1997, Hernandez ve ark 2001, Garbarino ve ark 2004, Hernandez ve ark 2005a, Chapinal ve ark 2013b), zorunlu kesimleri arttırarak (Sprecher ve ark 1997, Solano 2003, Booth ve ark 2004) ve diğer hastalıklara yatkınlık oluşturarak (Calderdon ve Cook 2011) önemli ekonomik kayıplara neden olurlar. Ayrıca topallıklar ineklerin şiddetli ağrı ve acı çekmesine neden olmalarından dolayı önemli bir refah sorunudur (O'Callaghan ve ar 2003). Bu nedenle topallık süt sığırcılığı işletmelerinde öncelikli olarak üzerinde durulması gereken bir sürü problemi olarak değerlendirilmektedir (Shearer 2005, van Amstel ve Shearer 2006, Greenough 2007, Huxley ve ark 2012).

Yapılan araştırmalarda topallık prevalansının %1,8-69 arasında değiştiği (Atasoy 2003, Belge ve ark 2005, Amory ve ark 2006, Espejo ve ark 2006, Cook 2007, Dippel ve ark 2007, Espejo ve Endres 2007, Barker ve ark 2010, Chapinal ve ark 2013a, Chapinal ve ark 2014, Solano ve ark 2015, Foditsch ve ark 2016) ve ineklerin %20-25'inde klinik olarak topallık bulunduğu bildirilmektedir (Cook 2007). Ancak 2000'li yılların başlarına kadar bildirilen topallık prevalanslarındaki farklılıkların ortak bir topallık skorlama sisteminin olmayışından kaynaklandığı da belirtilmektedir (Amory ve ark 2006). Sprecher ve ark (1997)'nın geliştirdiği 5 dereceli topallık skorlama sisteminin yaygınlaşmasıyla, topallık değerlendirmesinin objektifliği arttırılmaya çalışılmıştır (Whay 2002, Amory ve ark 2006).

Süt sığırcılığı işletmelerinde düzenli olarak ineklerin topallık durumları değerlendirilerek topallık insidensi ve prevalansı takip edilmelidir (Cook 2007). İneklerin topal olup olmadıklarının saptanmasında objektif ve subjektif yöntemler kullanılmaktadır (Yaylak 2008). Sprecher ve ark (1997)'nın geliştirdiği beş dereceli skorlama sistemi serbest tip ahırlar için uygun olup, sürüde topallığın şiddetini ve yaygınlığını hızlı, kolay ve doğru bir şekilde saptamada oldukça kullanışlıdır (Yaylak

2008). Bu skorlama sistemine göre ineklere 1 ile 5 arasında değişen topallık puanı (1 puan, sağlam; 2 puan, hafif topal; 3 puan, orta derecede topal; 4 puan, belirgin topal; 5 puan, şiddetli topal) verilmekte, topallık skoru (TS) 3 ve üzerindeki hayvanlar klinik olarak topal kabul edilmektedir (Espejo ve ark 2006). Sürüde TS 1 olan hayvanların oranı % 65'ten fazla, TS 4 ve 5 olanların oranı ise % 3'ten az olmalıdır (Cook 2007, İzci ve ark 2016). Topallık skorlamasının asıl amaçlarından birisi de subklinik topallık dönemindeki (TS 2) ve klinik topallığın başlangıcındaki (TS 3) hayvanların tespit edilmesidir. Bu hayvanlara en kısa sürede fonksiyonel tırnak kesimi yapılmalıdır. Böylece ayak hastalıklarının oluşması önlenebilmekte veya var olan bir ayak hastalığı çok erken safhadayken tespit edilip kolayca tedavi edilebilmektedir (Manske ve ark 2002a, İzci ve ark 2016).

Doğum, besleme (mikro besin maddelerinin yetersizliği, kaba ve yoğun yem oranı, yemdeki protein, enerji düzeyleri, doğum öncesi yemleme) ve travmalar topallıkları başlatıcı (yapıcı) faktör olarak rol oynamaktadır (Cook 2007, Cook ve Nordlund 2009). Bu yapıcı faktörlerin yanında sütçü sığırlarda topallıkların oluşmasında rol oynayan çok sayıda predispoze (risk) faktör bulunmaktadır (Yaylak ve ark 2010) (Çizelge 1.1).

İnek konforu, durak ölçülerinin uygunluğu, beton zeminler, kaygan zeminler, ahırların eski veya yeni olması, ahır içinde veya servis yollarında keskin dönüşlerin bulunması, ahır yoğunluğu, tırnak kesimi, ayak banyosunun bulunması ve uygulama sıklığı, sağım süresi, otomatik sıyırıcıların kullanılması, besleme, sulukların sayısı, kuru dönemdeki ineklerin meraya çıkarılması, sağımhaneye gidiş yollarına kauçuk mat serilmesi, çiftlik içindeki inek hareketleri, ırk, yaş, genetik yatkınlık, vücut kondüsyon skoru (VKS), laktasyon sayısı, tarsal eklem lezyonları gibi çok sayıda faktörün topallığa yatkınlık oluşturduğu ve topallık prevalansını etkilediği belirtilmektedir (Nocek 1997, Belge ve ark 2005, Amory ve ark 2006, Espejo ve ark 2006, Mülling ve ark 2006, Barker ve ark 2007, Espejo ve Endres 2007, Dippel ve ark 2009, Barker ve ark 2010, Yaylak ve ark 2010, Chapinal ve ark 2014, Solano ve ark 2015, Foditsch ve ark 2016).

İnek konforunun iyi olması, topallığı başlatan faktörlerin etkilerini azaltarak topallık oluşumunu önler. Ayrıca topallık süresince topal hayvanların ağrılarını hafifleterek ve yaşam koşullarını iyileştirerek, topallığa neden olan ayak hastalıklarının tedavi sürecine olumlu katkılar yapar (Cook 2007). İnek konforunun kötü olması topallığın başlatıcı faktörlerinin etkilerini şiddetlendirir. Yeni topallık olgularının gelişmesine ve topal ineklerin iyileşme süresinin uzamasına neden olarak topallık insidensini etkiler. Ayrıca sığırların dinlenme süresinin azalmasına neden olarak sert zeminlere maruz kalma süresini de uzatır (Endres 2017).

Çizelge 1.1: Sığırlarda topallığa predispozisyon oluşturan ineğe bağlı ve sürüye bağlı faktörler

Sürüye Bağlı (Sürü Düzeyindeki) Faktörler	İneğe Bağlı (Bireysel) Faktörler
İnek konforu	Irk,
Durak ölçülerinin uygunluğu,	Yaş,
Beton zeminler,	Genetik yatkınlık,
Kaygan zeminler,	Vücut kondüsyon skoru (VKS),
Ahırların eski veya yeni olması,	Laktasyon sayısı,
Ahır içinde veya servis yollarında keskin dönüşlerin bulunması,	Tarsal eklem lezyonları
Sürü büyüklüğü,	
Tırnak kesimi,	
Ayak banyosunun bulunması ve uygulama sıklığı,	
Sağım süresi,	
Otomatik sıyırıcıların kullanımı,	
Besleme,	
Sulukların sayısı,	
Kuru dönemdeki ineklerin meraya çıkarılması,	
Sağımhaneye gidiş yollarına kauçuk malzeme serilmesi,	
Çiftlik içindeki inek hareketleri	

Ayak hastalıkları “enfeksiyöz ayak hastalıkları” (digital dermatitis, interdigital flegmon ve ökçe erozyonu) ve “boynuz ve canlı tırnak lezyonları” (BCTL) (taban hemorajileri, taban ülseri, parmak ucu ülseri, ökçe ülseri, beyaz çizgi hastalığı, tırnak çatlakları ve çift taban oluşumu) olmak üzere iki ana grupta toplanabilir (Cook 2007) (Çizelge 1.2). Enfeksiyöz ayak hastalıkları daha çok hijyen problemi ile ilgilidir. BCTL ise multi-faktoriyel etiyolojiye sahiptir.

Çizelge 1.2: Tırnak lezyonlarının sınıflandırılması (Cook 2007)

Boynuz ve Canlı Tırnak Lezyonları (BCTL)	Enfeksiyöz Lezyonlar	Diğer	
Taban hemorajileri	Digital Dermatitis	İnterdigital	Hiperplazi
Taban Ülseri	İnterdigital Flegmon	(Limax)	
Taban Uç Bölgesi Ülseri	Ökçe Erozyonu		
Ökçe Ülseri			
Beyaz Çizgi Hastalığı			
Horizontal Tırnak Çatlağı			
Vertikal Tırnak Çatlağı			

Günümüzde BCTL'ye bağlı oluşan topallıkların etiyolojisinde doğum sürecinin hayvana olan etkileri, inek konforu, sığırların günlük yatma ve ayakta durma süresi, beton zeminler ve sürü yönetimi gibi faktörler ön plana çıkmaktadır (Nordlund ve ark 2004, Blowey 2005, Shearer 2005, Huxley ve ark 2012, Sepulveda-Varas ve ark 2014, Solano ve ark 2016). Bu faktörler, tırnakları hem içinden hem de dışından zayıflatarak travmalara açık hale getirirler. Hatalı beslemeye bağlı gelişen subakut ruminal asidoz (SARA) ise önemli bir topallık sebebi olmakla birlikte, modern sığır yetiştiriciliğinde topallık sebebi olarak önemini yitirmektedir (Belge ve ark 2005, Huxley ve ark 2012).

1.2. Doğum Sürecinin Topallıklar Açısından Önemi

Ayak hastalıkları bakımından doğum süreci terimi, doğumdan önceki yaklaşık bir aylık süre ile doğum ve doğumdan sonraki 2-3 aylık süreyi kapsar. Topallıklar buzağılamadan sonraki 2 ve 3'üncü aylarda pik yapar. Bu dönemdeki topallıkların insidensindeki artış ile doğum süreci arasında ciddi bir ilişki vardır (Blowey 2004, Blowey 2005). Doğum süreci bir inek için önemli derecede yıkıcı etkileri olan bir dönemdir (Toussaint-Raven 2003). Bu dönemde ineğin sağlığını olumsuz etkileyen çok sayıda fizyolojik, metabolik ve davranışla ilgili değişiklikler şekillenir. Bu dönemde şekillenen değişikliklerden topallıklar açısından önemli olanların bazıları şunlardır.

Üçüncü falanksın (tırnak kemiğinin) tırnak içindeki hareketliliği artar

Tırnaklardaki kan dolaşımı bozulur, tırnak üretimi azalır ve yeni oluşan tırnağın kalitesinin düşer

Tırnak aşınması artar

Doğumdan sonraki dönemde ökçe yastığının kalınlığı ve içerdiği yağ asidi bileşimi değişir ve böylece ayaklara binen yükü tamponlama kapasitesi düşer

İneklerin ayakta durma süresi uzar

Doğum sürecindeki inekler SARA'ya daha yatkındır (Nordlund 2003, Blowey 2005, Huzzey ve ark, 2005, Penner ve ark 2007, Bicalho ve ark 2009, Mülling 2009, Bicalho 2011, İzci ve ark 2011).

Doğum sürecinde şekillenen topallıkla ilgili en önemli değişiklik üçüncü falanksın (tırnak kemiğinin) tırnak içindeki hareketliliğinin artmasıdır. Tarlton ve ark (2002) geçiş dönemindeki düvelerin tırnaklarında "hoofase" adı verilen gelatinolitik etkili bir enzim tespit etmişlerdir. Bu enziminin matriks metalloproteninaz-2'yi (MMP-2) aktive ettiği belirtilmektedir. Tırnaklardaki hoofase aktivitesinin doğumdan önceki ikinci haftadan başlayarak doğumdan sonraki üçüncü aya kadar artarak devam ettiği belirtilmektedir (Tarlton ve ark 2002, Tarlton ve Webster 2002). Diğer yandan doğumun gerçekleşmesini sağlayan hormonal etkiler (özellikle relaksin) vücuttaki tüm ligament ve tendoların gevşemesine neden olduğu gibi, ayağın asıcı bağ sistemi (suspensory apparatus) ve destek sisteminin (supportive apparatus) gevşemesine de neden olmaktadırlar (Shearer 2010, Blowey 2015). Gerek artan hoofase aktivitesi gerekse doğum sürecindeki hormonal değişim nedeniyle geçiş dönemindeki ineklerde, tırnak kemiğinin hareketliliği önemli derecede artmaktadır (Lischer ve Ossent 2002, Knott ve ark 2007, Mülling 2009, Blowey 2015).

Doğum sürecinde boynuz tırnak üretimi azalır ve üretilen tırnağın kalitesi düşer (Blowey 2005). Nitekim ineklerin boynuzlarındaki yaş halkaları doğum sürecinde boynuz doku üretiminin azaldığının göstergesidir. Doğumla birlikte önemli düzeyde serum proteini ve kükürtlü aminoasit, süt üretimi için harcanmaktadır. Serum proteinlerin azalması damarlardaki onkotik basıncın düşmesine neden olarak kanın sıvı kısmının damar dışına çıkmasına ve vücudun çeşitli bölgelerinde ödem oluşumuna (doğum sürecindeki hayvanlarda şekillenen meme ödemi gibi) neden olur. Benzer şekilde canlı tırnaklardaki kan dolaşımının da bozulduğu belirtilmektedir. Sonuç olarak tırnak yeterince beslenemez, boynuz tırnak üretimi azalır, üretilen tırnağın kalitesi düşer ve tırnaklarda aşınma artar (Blowey 2015).

Doğum sürecinde meydana gelen değişimlerden birisi de ökçe yastığının kalınlığının azalmasıdır. Tırnak kemiği ile tırnağın canlı dokusu arasında yerleşim gösteren ve yağ dokudan oluşan ökçe yastığının görevi, ineğin ayaklarına binen yükü absorbe etmek ve taban koryumunun ezilmesini engellemektir. Doğumdan sonraki dönemde negatif enerji dengesi boyunca, vücut kondüsyonu kaybıyla paralel olarak ökçe yastığının kalınlığı da azalır (Newsome ve ark 2017a, 2017b). Bu azalma boynuz tırnak içinde travmatik etkilerin artmasına yol açarak, BCTL'ye yatkınlığın

oluşmasına neden olmaktadır (Mülling 2009, Shearer 2010, Bicalho 2011, İzci ve ark 2011).

Doğum sürecindeki ineklerin davranışlarında da değişiklikler gözlenir. Bu dönemde ineklerin daha uzun süre ayakta bekledikleri ve yatma sürelerinin kısaldığı belirtilmektedir (Huzzey ve ark 2005). Yapılan birkaç çalışmada postpartum dönemde topallık şekillenen ineklerin, geçiş döneminde daha az yattıkları tespit edilmiştir (Proudfoot ve ark 2010, Sepulveda-Varas ve ark 2014).

Doğum sürecindeki ineklerin enerji ihtiyacı artmasına karşın kuru madde tüketimlerinde bir azalma olur. Bunu önlemek için konsantre bir rasyon ile hayvanların ihtiyaçlarını karşılama yoluna gidilir. Bu durum doğum sürecindeki hayvanları SARA'ya daha predispoze kılar (Nordlund 2003, Penner ve ark 2007).

1.3. Dinlenme (Yatma) İhtiyacının Tırnak Sağlığı Üzerine Etkileri

Dinlenme, sığırlar için öncelikli bir ihtiyaçtır (Munksgaard ve ark 2005) ve dinlenmeyi yem yemeye bile tercih ederler (Munksgaard ve ark 2005, Greenough 2007, Grant 2011). Yapılan bir çalışmada inekler dört saat boyunca farklı zeminlerde kilit sisteminde zorunlu olarak ayakta tutulmuş ve bırakıldıktan sonraki 5 dakika içinde hepsinin yattığı gözlenmiştir (Krebs ve ark 2011). İnekler bu ihtiyaçlarını karşılayabilmek için günlük 12-14 saat süreyle yatarlar (Blowey, 2005). Topallık ile yatmama arasında çok önemli bir ilişki bulunduğu (Dippel ve ark 2009, Proudfoot ve ark 2010) ve yatma süresinin azalmasına neden olan herhangi bir faktörün, özellikle koryumun çok frajil (kırılgan) olduğu postpartum dönemde, BCTL insidensinde belirgin bir artışa neden olduğu belirtilmektedir (Blowey 2005). Çizelge 3.1'de serbest duraklı ahırda barındırılan ineklerin bir günlük aktiviteleri verilmiştir.

Çizelge 1.3: Serbest duraklı ahırda barındırılan sütçü sığırların bir günlük aktivitesi (Cook 2008)

Yem yeme	4,5-5 saat
Su içme	0,5 saat
Sağım	2,5 saat
Sağımdan dönme, yemliklerle duraklar arasında gidip gelme ve sosyal aktiviteler	2,4 saat
Duraklarda ayakta bekleme	2 saat
Dinlenme (Yatma)	**12-14 saat**

Tırnağın canlı dokusu yoğun bir vaskularizasyona sahiptir. Hayvanın ayağını yere basmasıyla birlikte tırnaklarda meydana gelen biçimsel değişimler (tırnağın mihanikiyeti), bu yoğun vasküler sistemdeki kan dolaşımının düzenlenmesinden sorumludur. Yetersiz egzersiz ve uzun süre ayakta durmak tırnaklardaki kan dolaşımını bozarak, koryumda iskemi ve hipoksiye neden olur. Hayvan ayakta beklediğinde vasküler sistemdeki kanın sıvı kısmı damar dışına çıkar ve boynuz tırnak içinde basıncın artmasına neden olur. Tırnak içindeki basınç artışı, vasküler sistemi dıştan baskı altına alarak koryumun arteriyel kan hacmini azaltır. Ayrıca tırnaklardaki dolaşımın bozulması sonucu, koryumdaki toksinlerin uzaklaştırılması da engellenir (Greenough 2007). Ayrıca uzun süre ayakta durmak tırnaklara binen yükün artmasına neden olarak koryumda travmatik lezyonlara neden olmaktadır (Bell ve Weary 2000). Tırnaklarda düzenli kan dolaşımının sağlanabilmesi için hayvanın günde 1 000-1 500 metre yürümesi (tırnak aşınmasının sağlanabilmesi için yaklaşık 3000 metre) ve uzun süre ayakta bekleme sonucu şekillenen travmatik lezyonların önlenebilmesi için ise yatma ihtiyacını karşılaması (günde 12-14 saat) gerekir (Bell ve Weary 2000, Greenough 2007).

Geçiş döneminde ineklerde ökçe yastığında meydana gelen değişiklikler sonucu oluşan boynuz tırnak içindeki travmatik etkiler (Bicalho ve ark 2009, Mülling 2009, van Amstel 2009, Bicalho 2011, İzci ve ark 2011, Newsome ve ark 2017a, 2017b) bu dönemde inek konforu arttırılarak ineğin yatmasının teşvik edilmesi gibi yönetimsel uygulamalarla hafifletilebilir.

Yatma süresinin artması ruminal asidozun tamponlanmasında da önemli bir işleve sahiptir. İnekler günlük olarak ortalama 8 saat (7-10 saat) geviş getirirler. Bu sürenin yaklaşık 7,5 saati yatarken, 30 dk'sı da ayakta geçer. Yatan sığırlar ayakta duranlara göre çok daha fazla sayıda ruminasyon yaparlar ve daha çok tükürük salgılarlar. Ayakta durma süresinin artması ruminasyon süresini azaltır ve tükürükle salınan bikarbonat miktarının azalmasına neden olur (Greenough 2007, Grant 2009).

Ayaktaki bir hayvanın memesinden dakikada ortalama 3 litre kan geçerken, aynı inek yattığında memesinden dakikada yaklaşık 5 litre kan geçer. Bu yönüyle yatma davranışı meme fonksiyonunu ve süt üretimini de iyileştirir (Greenough 2007).

Durak konforunun yetersiz olması, durak ölçülerinin ineğin yatma ve yatış-kalkış davranışına uygun olmaması (Blowey 2005), yeni doğum yapan düvelerin durak kullanmayı bilmemesi (von Keyserlingk ve ark 2011), sağım süresi (Cook 2008), barınak yoğunluğu (Cook ve ark 2004b, Grant 2007, Fregonesi ve ark 2007a, Grant 2009, Gomez ve Cook 2010, Krawczel ve ark 2012, Lobeck-Luchterhand 2012, Telezhenko ve ark 2012, Ito ve ark 2014), sıcaklık stresi (Cook ve ark 2004b, Allen ve ark 2007, Cook ve ark 2007), ineklerin dinlenme alanlarının hijjen durumunun kötü olması (Fregonesi ve ark 2007b, Mülling 2009, Solano 2013, Chen ve ark 2017), topallık (Gomez ve Cook 2010, Ito ve ark 2010, Nechanitzky ve ark 2016) ve çeşitli hastalıklar (ketozis, mastitis) (Cyples ve ark 2012, Itle ve ark 2015) serbest duraklı ahırlarda yatma süresini azaltan önemli faktörlerdir.

1.4. Barınak Sistemlerinin Topallıklar Üzerindeki Etkileri

Sütçü sığırların barındırılması, sığırların ahırlarda yıl boyu tutulmalarından sadece kış mevsimi boyunca tutulmalarına kadar değişim gösterebilmektedir. Sığırlar uygun iklim koşullarının bulunduğu bölgelerde yıl boyunca meraya çıkarılabilmektedir. Sığırların yıl boyunca ahırda tutulduğu sistemler ise mera imkânının bulunmadığı veya maliyetinin uygun olmadığı durumlarda kullanılmaktadır. Bu sistemde barındırılan yüksek verimli inekler yüksek düzeyde konsantre yemlerle daha kolay beslenebilir. Ancak sığırların ahırda tutulma süresinin artmasının, topallık ve bacak lezyonları üzerine olumsuz etkilere neden olacağı ileri sürülmektedir (Haskell ve ark 2006). Bir çalışmada, serbest duraklı ahırda barındırılan ve yılın bir bölümünü merada geçiren sığırlarda topallık prevalansı %19 iken; yıl boyu ahırda barındırılan sığırlarda %39 olduğunu bildirilmiştir Haskel ve ark 2006).

Günümüzde sütçü sığırların barındırılmasında genel olarak 4 farklı ahır tipi (bağlı duraklı ahırlar, serbest açık ahırlar, serbest duraklı ahırlar, kompost altlıklı ahır) bulunmaktadır. Bağlı duraklı ahırlar küçük kapasiteli işletmelerdeki hayvanların barındırılması amacıyla kullanılan barınaklardır. Bağlı duraklı barınaklarda hayvanların gezmemesi önemli bir sorundur. Serbest açık ahırlar bölgenin hâkim rüzgârları göz önüne alınarak üç tarafı çevrilmiş, üzeri çatı ile örtülü ahırlardır. Bu

tip ahırlar hayvanlara serbestçe dolaşma imkânı sağlar. Serbest açık ahırlarlarda altlık malzemesi olarak genellikle sap kullanılır. Bu ahırların en önemli olumsuz yönü altlık gereksiniminin fazla olmasıdır. Uzun araştırma ve denemelerin sonucunda bağlı duraklı ve serbest açık ahırların olumlu yönleri göz önüne alınarak serbest duraklı ahır sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde her hayvan için bir durak planlanır. Hayvanlar serbestçe dolaşma imkânına sahiptir. Günümüzde süt sığırlarının barındırılmasında en yaygın olarak kullanılan ahır tipi serbest duraklı ahırlardır. Son yıllarda serbest açık ahır sisteminde bazı değişiklikler yapılarak kompost yataklı ahırlar geliştirilmiştir. Kompost yataklı ahırlar sağmal ineklere, yemlik yolundan beton duvarla ayrılmış geniş bir yatma alanı sağlayan açık ahır sistemidir. Bu sistemde kompost malzemesi olarak bıçkı tozu veya marangoz talaşı kullanılmaktadır (İnal ve Çam 2016).

Barınak sistemleri, sığırların tırnak sağlığı ve topallıklarıyla doğrudan ilişkilidir (Cook 2003, Sogstad ve ark 2005, Haskell ve ark 2006, Vanegas ve ark 2006).

Serbest duraklı ahırlarda barındırılan sığırlarda topallık prevalansının; bağlı duraklı ahırlar (Cook 2003, Sogstad ve ark 2005), sap altlıklı serbest açık ahırlar (Somers 2003, Webster 2003) ve kompost altlıklı ahırlara (Barberg ve ark 2007, Lobeck ve ark 2011) göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Bu durum serbest duraklı ahırlarda barındırılan sığırların topallık oluşumunda etkisi olan olumsuz çevresel faktörlere diğer barındırma sistemlerine göre daha fazla maruz kalmaları ile açıklanmaktadır (Cook ve Nordlund 2009). Serbest duraklı ahırlarda, ineklerin yatma ihtiyacını karşılayamaması ve tırnaklarının uzun süre beton zeminlere maruz kalması topallık oranını etkileyen en önemli faktörlerdir (Cook ve Nordlund 2009, Akköse ve İzci 2017a, 2017b).

Bir çalışmada sütçü düvelerde doğumdan önceki 4 hafta ile sonraki 8 hafta boyunca iki farklı barındırma yönteminin (serbest duraklı ahır ve sap altlıklı serbest açık ahır) postpartum dönemdeki tırnak lezyonları üzerine etkileri araştırılmıştır (Webster 2002). İlk gruptaki düveler üzerine sap serilmiş 32 mm kalınlıkta kauçuk yataklı ahırda, ikinci gruptakiler ise sap altlık serili serbest açık ahırda

barındırılmıştır. Sonuç olarak doğumdan önceki 4 hafta ile sonraki 8 hafta boyunca sap altlıklı serbest ahırda barındırılan sütçü süvelerde postpartum dönemde şekillenen taban lezyonlarının şiddetinin belirgin derece düşük olduğu belirtilmiştir.

Livesey ve ark (1998), gebeliğin son üçte birlik dönemi ile doğumdan sonraki 12 hafta boyunca serbest duraklı ahır ve sap altlıklı sebest açık ahırlarda barındırılan Holstain düvelerde tırnak lezyonlarını incelemişlerdir. Doğumdan önce taban ve beyaz çizgi hemorajisi ve ökçe erozyonu bulunan düvelerde, doğum sürecinde beyaz çizgi hemorajilerin serbest duraklı ahırda şiddetlendiği, sap altlıklı ahırda hafiflediği; taban hemorajilerinin serbest duraklı ahırda şiddetlendiği; ökçe erozyonlarının ise sap altlıklı ahırda şiddetlendiği belirtilmiştir.

Laven ve Livesey (2004), doğumdan önceki 4 hafta ile sonraki 12 hafta boyunca üç farklı zeminde barındırılan (sap alıtlıklı serbest açık ahır, mat yataklı durak, matress yataklı durak) ilk doğumunu yapmış Holstein ineklerde zemin özelliklerinin ve rasyonlarına metiyonin ilave edilmesinin postpartum dönemdeki tırnak lezyonları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sap altlıklı serbest açık ahırlarda barındırıldırılan ineklerde, serbest duraklı ahırda barındırılanlara göre, taban ve beyaz çizgi hemorajilerinin prevalansının daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak serbest duraklı ahırda barındırılan ineklerde gözlenen tırnak hemorajilerinin sap alıtlık kullanılarak azaltılabileceği belirtilmiştir. Metiyonin takviyesinin ise herhangi bir olumlu katkısının olmadığı ifade edilmiştir (Laven ve Livesey, 2004).

Barberg ve ark (2007), Minnesotadaki (ABD) çiftliklerde yeni yaygınlaşmaya başlayan kompost yataklı ahır sisteminin özelliklerini belirlemeye yönelik yaptıkları bir çalışmada klinik topallık (TS≥ 3) (%7,8) ve tarsal eklem lezyonlarının (%25,1) prevalansının serbest duraklı ve bağlı duraklı ahırlarda önceki çalışmalarada belirtilen oranlara göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Burgstaller ve ark (2016), kompost yataklı ve serbest duraklı ahırlarda topallık ve tırnak sağlığı verilerini karşılaştırmışlardır. İki ahır sistemi arasında topallık prevalansı arasında tespit edilen farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak kompost yataklı ahırlarda serbest duraklı ahırlara göre beyaz

çizgi hastalığı (%20,4 - %40,6), ökçe erozyonu (%29,6 - %59,9), kronik laminitis (%6,5 - %15,9) ve interdigital hiperplazi (%0,2 - %3,1) prevalansının belirgin derecede düşük olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak kompost yataklı ahır sisteminin tırnak sağlığı ve hayvan refahı açısından serbest duraklı ahırlara alternatif olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Burgstaller ve ark 2016).

Eckelkamp ve ark (2016), kompost yataklı barınakları, lokomosyon, inek hijyeni ve mastitis açısından kum altlıklı serbest duraklı ahırlarla karşılaştırmışlardır. İki ahır tipi arasında tarsal eklem skoru, lokomosyon skoru ve hijyen skoru arasında bir farklılık tespit edilmemiştir.

Hem yüksek süt üretimi hem de sağlık ve refahı sürdürebilmek için hayvanların yatarak dinlenebilecekleri yeterli alanların sağlanması zorunluluktur (Tucker ve ark 2004b). Bu nedenle ineklerin barındırılmasında en önemli hususlardan biri, ineklerin dinlenme ihtiyaçlarını karşılayabileceği rahat bir yatma yerinin sağlanması olmalıdır (Ayyılmaz ve ark 2011a, 2011b).

1.5. İnek Konforunun Topallıklar Üzerindeki Etkileri

Yapılan araştırmalar, topallık insidensinin yataklık malzemesinin özelliklerine göre değiştiğini ve durak konforu arttıkça topallık insidensinin azaldığını göstermektedir (Cook 2003, Cook ve ark 2004a). Durakların konforu ineğin yatma davranışını ve yatma süresini önemli ölçüde etkiler (Vanegas ve ark 2006, Gomez ve Cook 2010, Solano 2013). İnekler yatıp kalkarken ağırlıklarının büyük bir kısmı karpal eklemler tarafından taşınır. Eğer durak zemini sert ve pürüzlü ise hayvanların daha önceki tecrübelerinden dolayı bu tip duraklar inekler tarafından pek tercih edilmez (Blowey 2005).

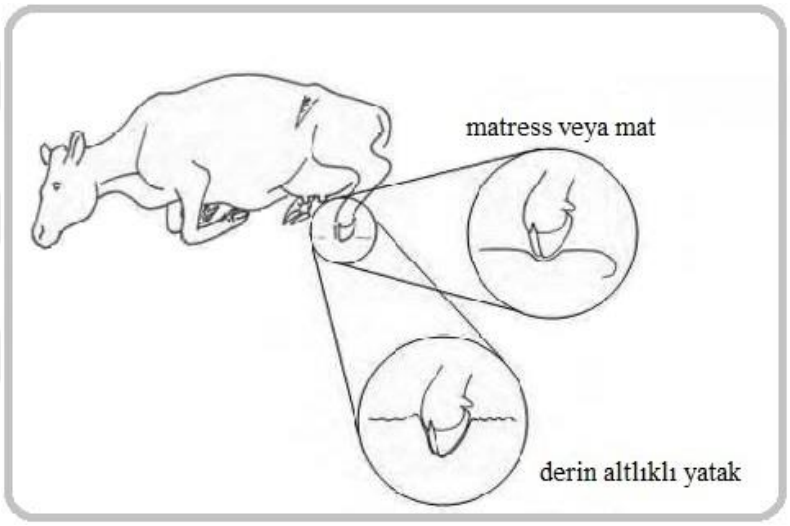
Altlık tipi ve altlık miktarı durak konforunu etkileyen en önemli faktörlerdir (Endres 2012). Günümüzde organik (saman, talaş, kuru gübre vb), inorganik (kum) ve sentetik (yumuşak veya sert kauçuk mat, matress-inek yatağı vb) olmak üzere çok sayıda altlık malzemesi bulunmaktadır (Uslucan ve Özkütük 2007). Matress yatakların içi kauçuk kırıntılarıyla dolu (kauçuk yatak), içi köpükle dolu (köpük yatak) ve içi su dulu (su yatağı) gibi çeşitleri bulunmaktadır (Ayyılmaz ve ark

2011b). Altlık seçiminde dikkat edilecek husus durakların ineklerin konforunu arttırması ve yaralanmalarını önlemeleri olmalıdır. Ayrıca durak zemini yeterli ısı yalıtımı sağlamalı, yeterince yumuşak olmalı, kaygan olmamalı, aşındırıcılığı en düşük düzeyde olmalı ve kolayca temizlenebilmelidir (van Eerdenburg 2013). Durakların konforunu arttırmak için ineklerin farklı altlık malzemelerini tercih etme durumlarına göre yataklık seçimleri yapılmaktadır (Uslucan ve Özkütük 2007).

Günümüzde serbest duraklı ahırlarda durak tabanının düzenlemesi, derin altlıklı duraklar veya yatak kaplamalı duraklar olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır (Ayyılmaz ve ark 2011a, 2011b). Derin altlıklı duraklarda altlık malzemesi olarak genellikle kum kullanılırken, yatak kaplamalı duraklarda, beton zemin üzerine matress yatak veya kauçuk mat serilmektedir (Ayyılmaz ve ark 2011a, Graves ve ark 2009). Kum altlıklar ve matress yataklar, beton yüzeyler ve kauçuk mat yataklara göre inekler tarafından daha çok tercih edilmektedir (Wagner-Storch 2003). Kum altlıklı durakların ineklerin yatma süresini arttırdığı ve mera ile kıyaslandığında yatma süreleri arasında belirgin bir farkın bulunmadığı belirtilmektedir (Margerison ve ark 2014). Matress yataklardaki ineklerin mat yataklara göre yem yeme, geviş getirme ve yatma sürelerinin daha uzun, ayakta bekleme sürelerinin ise daha kısa olduğu ve bu hayvanların yatma sürelerinin büyük bir kısmında geviş getirdiği belirtilmiştir (Chaplin ve ark 2000). Duraklarda mat yatak yerine matress kullanılmasının tarsal eklemlerdeki travmatik lezyonların şiddetini ve insidensini düşürdüğü belirtilmektedir (Livesey ve ark 2002). Ancak yataklık malzemesinin bulunamaması veya fiyatının çok yüksek olması gibi durumlarda kauçuk mat yatakların üzerine bir miktar sap serilerek mat yataklı durakların konforunun arttırılabildiği ve böylece ineklerin daha uzun süre yatmalarının sağlanabileceği de belirtilmiştir (Norring ve ark 2010). İnorganik bir altık materyali olan kum ise serbest duraklardaki en uygun altlık olarak değerlendirilmektedir (Allen 2007). Kumun altlık materyali olarak kullanılmasının 5 esas nedeni bulunmaktadır. Bunlar i) konforlu bir dinlenme yüzeyi sağlaması, ii) bakteri gelişimini sınırlandırması, iii) düşük nem oranı, iv) serin bir yatma yüzeyi sağlaması ve v) duraklarda veya servis yollarında kayganlığı azaltmasıdır (Eckelkamp ve ark 2016).

İneklerin ayağa kalkması esnasında, matress veya mat gibi düz zeminlerde, tırnak ve zemin yüzeyi arasında çok az bir temas alanı oluşmakta (Şekil 1.1) ve

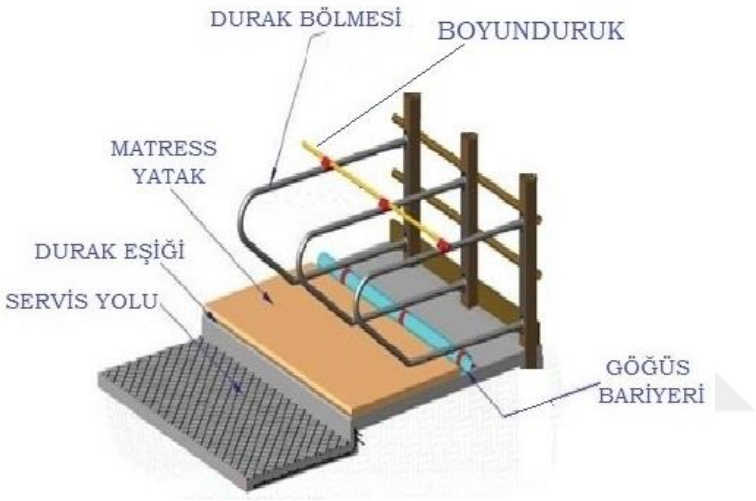
böylece tırnak ucuna aşırı derecede yük binmektedir (Cook 2008). Kum zeminlerde ise ineğin ayağa kalkması esnasında, tırnaklar kuma gömüldüğü için daha fazla temas alanı oluşurken tırnaklarındaki basınç tırnağın tüm dış yüzeyine yayılmaktadır (Cook 2008). Bu nedenle kum altlıklı duraklarda topal olan ineklerin oranı matress yataklara göre daha düşüktür (Cook 2003). Diğer bir açıdan kum zeminli duraklarda ineklerin (özellikle topal ineklerin) yatış-kalkış esnasındaki konforu da artmaktadır (Cook 2008). Kum altlıklı duraklar sap altlıklı ahırlarla karşılaştırıldığında, kum duraklı ahırda barındırılan ineklerde tarsal eklem lezyonları ve tırnak hastalıklarının daha çabuk iyileştiği belirtilmektedir (Norring ve ark 2008).



Şekil 1.1: Farklı zemin tiplerinde, ineklerin ayağa kalkması esnasında tırnak ve zemin yüzeyi arasındaki ilişki (Cook 2008)

İneklerin durak tercihleri üzerine, durak malzemesinin yanı sıra durakta kullanılan altlık malzemesinin miktarı veya kalınlığı da etkilidir. Yapılan bir çalışmada matress yatakların üzerine odun talaşı serilerek (0, 1 ve 7,5 kg), ineklerin davranışları ve durak tercihleri değerlendirilmiştir (Tucker ve Weary 2004). Çalışmanın sonuçlarına göre ineklerin odun talaşının daha çok serildiği durakları daha fazla tercih ettikleri ve bu duraklarda yatma süresinin daha uzun olduğu (matress üzerine 7,5 kg odun talaşı serildiğinde, yatma süresinin ortalama 1,5 saat uzadığı) görülmüştür (Tucker ve Weary 2004). Drissler ve ark (2005) altlık malzemesi olarak kum kullanılan derin altlıklı duraklarda, altlık kalınlığının her 1 cm azalmasıyla yatma süresinin 11 dakika kısaldığını belirtmişlerdir.

Durak ölçülerinin yetersiz olması, ineklerin duraklarda ayakta bekleme süresini uzatan önemli faktörlerden biridir. Her bir durak, hayvan dinlenirken ve yatıp kalkarken (özellikle kalkarken) doğal vücut hareketlerini yapmasına izin verecek ölçülerde yapılmalıdır (Blowey 2005, Ayyılmaz ve ark 2011a, 2011b, van Eerdenburg 2013). İnekler uzun, kısa, dar ve geniş olmak üzere dört farklı pozisyonda yatarak dinlenirler (Anderson 2008). Bir inek kalkarken önce karpal eklemlerini yere dayar, ileri doğru başıyla bir hamle yaparak arka ayaklarını kaldırır ve ön ayaklarından biriyle bir adım atarak doğrulur. Şekil 1.2'de serbest bir durağın unsurları gösterilmektedir.



Şekil 1.2. Serbest durak unsurları (Graves ve ark., 2009)

Durak genişliği ve uzunluğu (Tucker ve ark 2004a), boyun demirinin konumu (Tucker ve ark 2005, Bernardi ve ark 2009, Fregonesi ve ark 2009), göğüs bariyerinin yüksekliği (Tucker ve ark 2006), hamle alanının uzunluğu (Cook ve Nordlund 2004) ve durak eşiğinin yüksekliği (Solano ve ark 2016) yatma süresini azaltan en önemli durak unsurlarıdır.

Durakların hayvanın ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanması oldukça önemlidir (Cook ve Nordlund 2004, van Eerdenburg 2013). İyi bir şekilde tasarlanmış ve düzenli olarak bakımı yapılan serbest duraklar ineklerin ayakta durma süresini azaltır, geviş getirme etkinliğini artırır, ineklerin ve durakların daha temiz olmasını sağlar ve yaralanmaları en aza indirir (Graves ve ark 2009).

1.6. Zeminlerin Topallık Üzerine Etkileri

Servis yolu ve gezinme alanlarının zemin tipi ve kalitesi ineklerde topallığın oluşumu üzerinde önemli bir rol oynamaktadır (Solano 2013).

Zeminlerin sertliği, kayganlığı ve aşındırıcılığı ayak ve bacak sağlığını olumsuz etkileyen faktörlerdir (Greenough 2007, Telezhenko ve ark 2007). Sert zeminler sığırların tırnaklarına aşırı yük binmesine neden olurlar (Ouweltjes ve ark 2011). Ayrıca tırnakların aşırı ve düzensiz uzamasını tetikleyerek tırnaklardaki yük dağılım dengesinin bozulmasına neden olurlar (Shearer ve van Amstel 2007, Shearer 2010). Yürüme zemininin kaygan olması ineklerin yürüyüşlerinin (lokomosyon) bozulmasına, düşmelere bağlı olarak yaralanmalarına (Phillips ve Morris 2001, van der Tol ve ark 2005) ve tırnağın canlı dokusunda travmatik etklere neden olarak topallığın oluşmasına yol açmaktadır (Rushen ve de Passillé 2009). Zeminlerin aşındırıcılığının ise küt tırnak ve ince taban oluşumuna neden olduğu ve özellikle ıslak ortamlarda tırnak aşınmasının arttığı belirtilmektedir (Telezhenko ve ark 2009). Farklı zemin tiplerinin sürtünme katsayıları ve aşındırıcılıkları çizelge 1.4'te verilmiştir.

Çizelge 1.4. Farklı zemin tiplerinin sürtünme katsayıları ve aşındırıcılıkları (Telezhenko ve ark 2017)

Zemin Tipi	Sürtünme katsayısı	Aşındırıcılığı (g/10m)
Izgaralı beton	0,29	1,68
Oluklu beton	0,31	1,60
Desenli beton	0,32	2,77
Düz beton	0,32	1,26
Mastik asfalt	0,38	4,48
Kauçuk mat	0,49	0,05

Sığırlar doğası gereği toprak zemin hayvanlarıdır (Shearer 2010). Yatmak için olduğu gibi yürümek için de yumuşak yüzeyleri tercih ederler (Herlin 1997, Telezhenko ve Bergsten 2005, Telezhenko ve ark 2007). Serbest duraklı ahırlarda, uzun ömürlü olması ve kolay temizlenebilmesi gibi avantajlarıyla çoğunlukla beton zeminler kullanılmaktadır (Bergsten 2010, Vanegas ve ark 2006). Beton zeminlerde barındırılan ineklerde topallık oranının daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Norberg 2013). Somers ve ark (2003), çeşitli zemin tiplerinin tırnak sağlığı üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada beton zeminlere maruz kalan ineklerin çoğunda tırnak lezyonu şekillendiğini, en az tırnak lezyonunun ise sap altlıklı sistemde bulunduğunu

belirtmişlerdir. Beton, yapı malzemesi olarak avantajlar sağlamakla birlikte inek tırnağı için oldukça sert ve aşındırıcıdır (Vanegas ve ark 2006). Beton zeminler öncelikle ineğin tırnağını aşındırarak koryuma (tırnağın canlı dokusu) daha fazla yük binmesine neden olurlar ve böylece tırnak kemiğinin tabanındaki çıkıntılar koryumun tırnak üreten hücrelerini daha sık sitümüle eder. Bu sitümülasyon sonucunda, özellikle tırnak kemiğinin tabanında çıkıntıların yoğun olarak bulunduğu taban ökçe geçiş bölgesinde tırnak daha fazla uzar (Vanegas ve ark 2006, Blowey 2015). Tırnak tabanındaki aşırı uzama tırnakların kendi içindeki ve iki tırnağın birbiri arasındaki yük dağılım dengesini bozar (Shearer ve van Amstel 2007). Beton zeminler yeterli sürtünme sağlayamadığı için ineklerin kayıp düşmelerine neden olmaları yanında (Rushen ve de Passillé, 2009), ineğin doğal yürüyüş davranışını yapmasına da olanak tanımaz (van der Tol ve ark 2005). Bu yüzden ineklerin yürümesi için beton uygun bir zemin tipi değildir (Cook 2007). Yumuşak kauçuk mat ise beton zeminlere göre daha iyi sürtünme kuvveti sağlar (Rushen ve de Passillé 2009) ve tırnak sağlığı için daha yararlıdır (Vanegas ve ark 2006). Son yıllarda serbest duraklı ahırlarda, zeminlerin tırnaklar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için, beton zemin üzerine kauçuk mat serilmesi önerilmektedir (Cook ve ark 2004b, Tucker ve ark 2006b, Cook ve Nordlund 2009, Huxley ve ark 2012, Bell 2015). Servis yollarının zeminlerine kauçuk mat serili ahırlarda, beton zeminlilere göre taban ve beyaz çizgi hemorajilerinin prevalansının daha düşük olduğu belirtilmiştir (Bergsten ve Frank 1996, Bergsten ve ark 2015). Kauçuk mat zeminler ineklerin davranışları, yürüyüşleri ve tırnak sağlığı açısından fayda sağlayabilir. Bununla birlikte, tüm beton yüzeylerin üzerine kauçuk mat döşenmesinin maliyet-fayda durumu halen tartışmalıdır (Bell ve Huxley 2009).

Dışkı ve idrarı servis yollarından kolayca uzaklaştırabilmek için ızgaralı zeminler tasarlanmıştır. Nitekim ızgaralı zeminlerde dijital dermatitis ve ökçe erozyonu insidensi daha düşük düzeyde saptanmıştır (Somers ve ark 2005, Fjeldaas ve ark 2011). Ancak ızgaralı zeminler tırnakların zeminle temas eden kısımları daha fazla basınca maruz kalmaktadır (Hinterhofer ve ark 2006). Bu ise BCTL riskini arttırmaktadır (Fjeldaas ve ark 2011, Bergsten 2013).

Diğer yandan zeminlerin konforu hayvanın yürüyüşünü (lokomosyon) de etkilemektedir (Bell ve Huxley 2009). Yumuşak zeminlerin hem topal hem de

sağlıklı ineklerin yürüyüşünü iyileştirdiği bildirilmektedir (Telezhenko ve Bergsten 2005). Zeminlerin yumuşaklığı zemin yüzeyinin sürtünmesini arttırarak kayganlığını azaltır (Rushen ve de Passillé 2009). Yumuşak zeminlerde yürüyen hayvanların adım uzunluğu, beton zemindekilerle kıyaslandığında daha fazla iken (Telezhenko ve Bergsten 2005), meradakilerle kıyaslandığında, aralarında belirgin bir farklılık bulunmamaktadır (Jungbluth ve ark 2003, Norberg 2013). İneklerin kauçuk mat zeminlerde betonla kıyaslandığında daha fazla yürürdükleri (Ouweltjes 2008, Platz ve ark 2008) ve otomatik sağım sistemini daha fazla ziyaret ettikleri (Ouweltjes 2008) belirtilmektedir. Ayrıca kauçuk zeminlerde kızgınlıktaki ineklerde atlama davranışı daha sık olur ve atlama esnasında daha az kayarlar (Platz ve ark 2008, Bell ve Huxley 2009). İnekler ayakta beklerken zaman zaman arka ayaklarından birini kaldırır ve memesi ile bacağı arasındaki bölgeyi veya bacaklarını yalayarak temizlerler (caudal licking-grooming). Hayvanlar bu temizlenme davranışlarını kendilerini güvende hissettikleri zeminlerde gösterirler (Hulsen, 2010). Platz ve ark. (2008) ineklerin mat zeminlerde beton zemine göre dört kat daha fazla temizlenme davranışı gösterdiğini bildirmektedir. Norberg (2013) de beton zemine göre mat zeminde bu davranışın daha fazla gözlendiğini belirtmektedir. İneklerin bu bölgeyi yalama davranışlarını yapmaları kauçuk mat zeminlerde kendilerini güvende hissettiklerini göstermektedir (Norberg 2013). Zemin sertliğinin azalması yürüyüş esnasında tırnaklara etkiyen basıncı da düşürür. Bununla birlikte kauçuk zeminler, çok sert olduklarında veya yeterli sürtünmeye sahip olmadıklarında kaygan olabilmektedirler (Rushen ve de Passillé 2009).

Sonuç olarak zeminlerin topallık insidensinde katkısı vardır. İnek konforunun kötü olması topallığın yapıcı faktörlerini şiddetlendirerek, vakaların şekillenmesine neden olarak ve topal ineklerin iyileşme süresini uzatarak topallık insidensini etkiler. Topallığın insidensini azaltmak için barındırma ve yönetim faktörleri mutlaka optimize edilmelidir (Endres 2017).

Serbest duraklı ahırlarda barındırılan sütçü sığırlarda tırnak lezyonlarının şekillenmesinde doğum sürecinin önemli etkileri bulunmaktadır. Bu dönemde inek konforunun kötü olması gibi olumsuz çevresel koşullar ise doğum sürecinin etkilerini şiddetlendirmektedir (Akköse ve İzci 2017a,b). Daha önceki çalışmalarda (Livesey ve ark 1998, Webster 2001, Webster 2002, Laven ve Livesey 2004, Bergsten ve ark

2015) doğumdan önceki 4 hafta ile sonraki 2-3 ay arasındaki süreci kapsayan dönemde farklı barınak koşullarının postpartum dönemdeki tırnak lezyonları üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Bu araştırma sütçü düvelerde doğum sürecinin etkilerinin yeni görülmeye başladığı, gebeliğin son bir aylık döneminde inek konforunda iyileştirmeler yapılarak oluşturulan farklı barındırma koşullarının postpartum dönemde tırnak lezyonlarının oluşumunun önlenmesi ve/veya şiddetinin azaltılması üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Hayvan Materyali

Bu çalışma Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, TİGEM Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Aralık 2016-Mayıs 2017 tarihleri arasında yürütüldü. Çalışmada sağlıklı toplam 29 baş Siyah Beyaz Alaca (Holstein) düve kullanıldı. Hayvanlar rastgele üç farklı gruba ayrıldı (G1, n= 8; G2, n=10; G3, n=11).

2.2. Barınak Koşulları

Gebeliğin son 4 haftası boyunca grup 1 (G1)'deki hayvanlar servis yolu beton ve durak zemini mat olan, grup 2 (G2)'deki hayvanlar servis yolu beton ve durak zemini matress olan, grup 3 (G3)'teki hayvanlar ise servis yolu sap altlıklı ve durak zemini matress olan ahır şartlarında barındırıldı.

Durak ve servis yolu zemini dışındaki barınak şartları bütün gruplarda aynı olacak şekilde düzenlendi. Bütün hayvanlar doğumdan önceki 4 hafta boyunca önünde ahır duvarı bulunan 1 sıralı serbest duraklı ahırda barındırıldı. Her üç gruptaki duraklar, ölçüleri aynı olacak şekilde düzenlendi. Ahır zeminin temizliği bütün gruplarda traktör arkasına takılan sıyırıcı ile haftada iki kez yapıldı.

Çalışmadaki hayvanların tamamı doğum yaptıktan sonra, zemininde tuğla döşeli ve üzerine mat altlık serili, doğum localarına alındı ve yaklaşık 2-3 gün burada barındırıldı. Doğum localarından çıkan tüm hayvanlar, bir hafta boyunca servis yolu sap altlıklı ve durak zemini matress olan ahır şartlarında barındırıldı. Bir hafta sonunda hayvanlar erken laktasyondaki hayvanların bulunduğu gruba gönderildi. Bu hayvanlar, tırnak lezyonlarının takip edildiği doğumdan sonraki 12 hafta boyunca servis yolu beton ve durak zemini matress olan üç sıralı serbest duraklı ahırlarda barındırıldı. Tüm hayvanların toprak zeminli gezinti alanlarına çıkma imkânları bulunmaktaydı.

Her üç gruptaki hayvanlara hem deneme sürecinde hem de tırnak lezyonlarının izlendiği dönemde aynı besleme protkolü uygulandı.

Çalışmanın yapıldığı işletmede sağmal ineklere sağımdan çıkarken haftanın her günü ve günde iki defa olak üzere ayak banyosu programı uygulandı. Ayak banyosu amacıyla % 5'lik bakır sülfat ve %3'lük formaldehit solüsyonu kullanıldı.

2.3. Etik Kurul Raporu

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulunu (SUVDAMEK)'nun 2016/2 sayılı Etik Kurul Onayı alınarak yürütüldü.

2.4. Tırnakların Muayenesi ve Topallık Skorlaması

Topallıkların % 90'ının arka ayaklarda şekillendiği belirtilmiştir (Shearer ve van Amstel 2013). Bu nedenle sunulan çalışmada arka ayaklarda oluşan tırnak lezyonları değerlendirildi. Tüm hayvanların arka tırnakları doğumdan yaklaşık 4 hafta önce ve doğumdan sonraki 4, 8 ve 12 haftalarda foksiyonel tırnak kesimi yapılarak incelendi. Tırnakların kontrolü amacıyla hayvanlar bir mekanik travayda zapt-ı rapta alındı. Tırnak kesimi, tırnak kesme diskleri (flex) ve renet kullanılarak yapıldı. Tırnakların muayenesinde, yaygın olarak karşılaşılan boynuz ve canlı tırnak lezyonları (BCTL) (taban ve beyaz çizgi kanamaları, beyaz çizgi hastalığı, taban ülseri) ile ökçe erozyonu değerlendirildi. Her bir hayvana ait bulgular, 4 dereceli olarak (normal:0, hafif derece lezyon:1, orta derecei lezyon:2, şiddetli lezyon:3) (Çizelge 2.1) değerlendirildi (Burgi ve Cook 2006). Hayvanların tırnaklarında tespit edilen taban ve beyaz çizgi hemorjilerinin şiddetinin skorlanmasında, hayvanın arka ayaklarında tespit edilen en yüksek skorlama değeri kullanıldı.

Tırnak kesimi yapılan hayvanlarda digital fotoğraf makinası ile tırnaklardaki lezyonların resimleri çekildi.

Her üç gruptaki hayvanların ayakta duruş ve yürüyüşleri, doğum yapmadan yaklaşık 4 hafta önce ve doğum yaptıktan sonraki 4, 8 ve 12 haftalarda Specher ve ark (1997) tarafından geliştirilen topallık skorlaması ilkeleri dikkate alınarak değerlendirildi. Topallık skorlamaları tırnak kesimi yapıldıktan sonra aynı beton

zemin üzerinde yapıldı. Çalışma başlangıcında yapılan topallık skorlamasında sağlıklı olan (skor 1) hayvanlar çalışmaya dâhil edildi.

Çizelge 2.1: Tırnak lezyonlarının skorlanmasında kullanılan kriterler (Burgi ve Cook 2006)

Lezyon Şiddeti	Taban Hemorajisi	Beyaz Çizgi Hemorajisi	Ökçe Erozyonu
0	Normal	Normal	Normal
1	Taban ökçe geçiş bölgesinde yüzeysel hemoraji	Dış tırnağın beyaz çizgisinde lokalize kızarıklık	Erozyon veya küçük çatlakların küçük poş izleri
2	Taban ökçe geçiş bölgesinde derin hemoraji	Bir veya iki tırnağın beyaz çizgisinde diffuz kızarıklık	Ökçeler boyunca tekli, büyük, V-şeklinde yarık
3	Tırnak tabanı boyunca derin diffuz hemorajiler	Beyaz çizgide diffuz kanama ve ayrılmalar	Çok katmanlı ökçe erozyonu

Gebeliğin son bir ayında barınaklardaki durak konforunun postpartum dönemdeki tırnak sağlığına olan etkileri, G1 ve G2 arasında servis yollarının zemin özellikleri ise G2 ve G3 arasında karşılaştırıldı.

2.5. İstatiksel Analiz

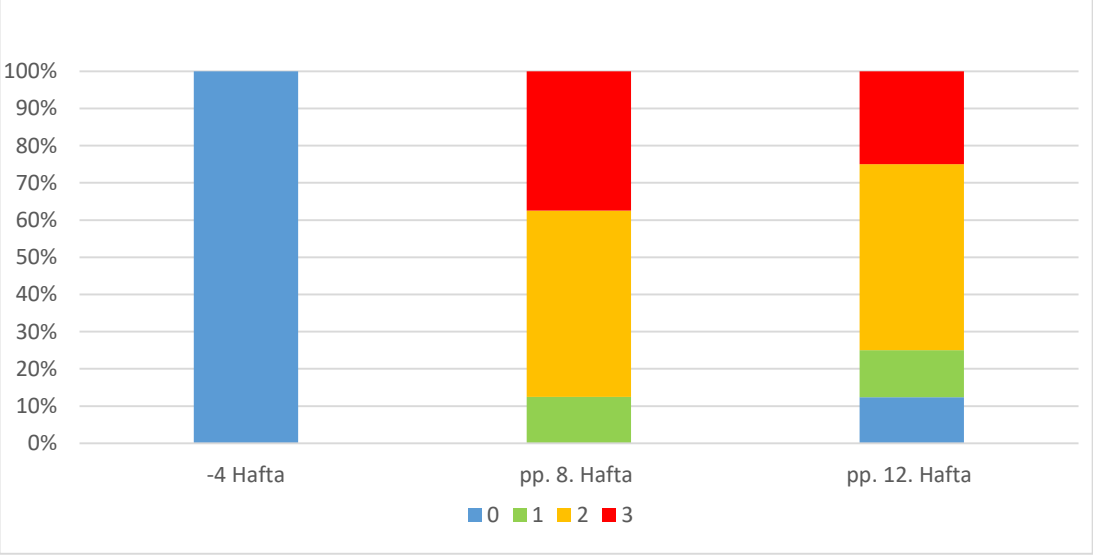
Gruplar arasında topallık skorlaması ve tırnak hemorajilerinin şiddetindeki farklılıklar varyans analizi ile tespit edildi. Grupların birbirinden farklılık düzeyi Tukey testi kullanılarak kotrol edildi. Grup içinde tırnak hemorajilerinin ortalama şiddetinin zamanla değişimi (doğumdan önceki 4'üncü hafta ile sonraki 4, 8 ve 12'nci haftalarda) arasındaki farklılıklar varyans analizi kullanılarak kontrol edildi. Gruplar arasında tırnak lezyonlarının prevalansındaki farklılıklar Ki-Kare ile test edildi. İstatiksel analizler Windows 7 programı altında çalışan SPSS version 24 paket programı kullanılarak gerçekleştirildi (IBM 2016).

3. BULGULAR

3.1. Postpartum Dönemde Tespit Edilen Tırnak Lezyonları

G1'deki hayvanlarda doğumdan sonraki 4'üncü haftaya ilişkin veriler, fotoğraf kayıtları silindiği için değerlendirilemedi. Doğumdan sonraki 4, 8 ve 12 haftalarda kontrolü yapılan hayvanların tamamında tırnak tabanı veya beyaz çizgi bölgelerinde çeşitli derecelerde hemorajilere rastlandı ancak hayvanların hiç birinde taban ülseri ve beyaz çizgi hastalığı tespit edilmedi.

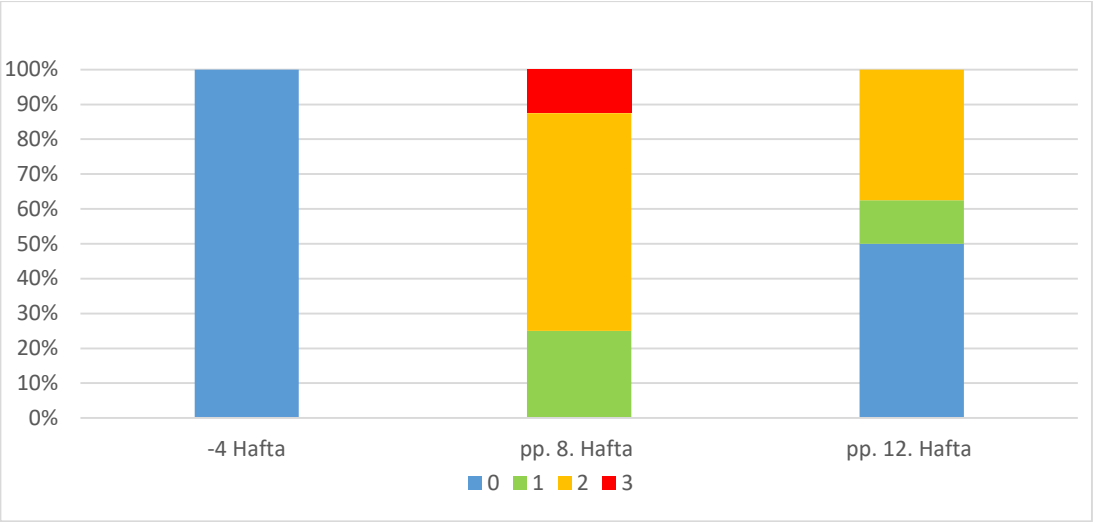
G1'de doğumdan sonraki 8'inci haftada, hayvanların %100'ünde (1 derece %12,5; 2 derece, %50; 3 derece %37,5), 12'nci haftada ise %87,5'inde (1 derece, %12,5; 2 derece, %50; 3 derece %25) taban taban hemorajisine rastlandı (Çizelge 3.1) (Şekil 3.1). G1'de taban hemorajilerinin ortalama şiddeti 8'inci haftada 2,25 iken 12'nci haftada 1,88 idi (Çizelge 3.3) (Şekil 3.7). Doğumdan sonraki 8 ve 12'nci haftalarda taban hemorajilerinin ortalama şiddeti arasında tespit edilen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmadı ($p>0,05$).



Şekil 3.1: Postparum dönemde yapılan kontrollerde G1'deki hayvanların taban hemorajilerinin prevalansı (0: normal, 1: hafif hemoraji, 2: orta derece hemoraji, 3: şiddetli hemoraji)

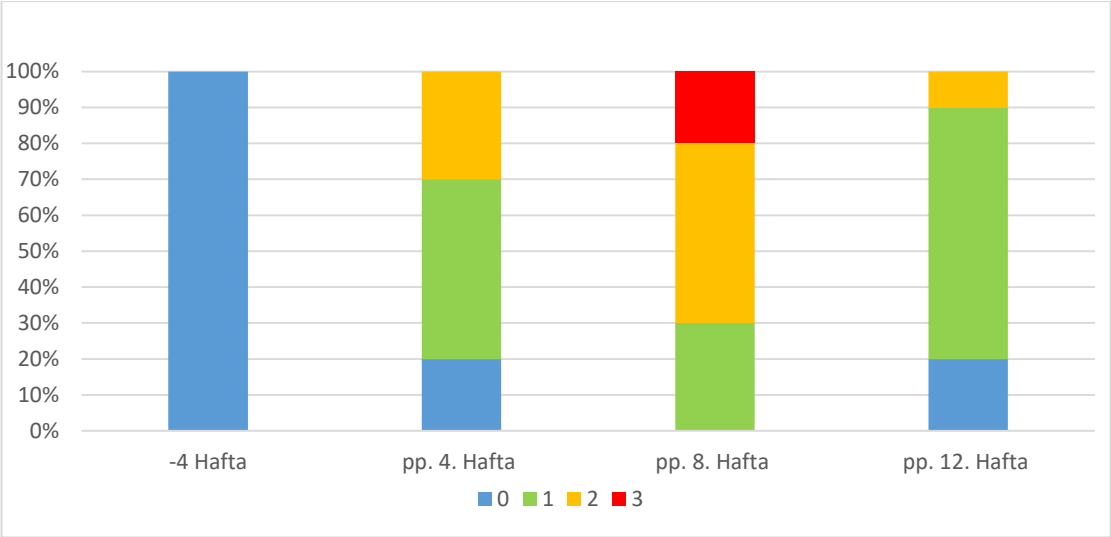
G1'de doğumdan sonraki 8'inci haftada, hayvanların %100'ünde (1 derece, %25; 2 derece, %62,5; 3 derece %12,5), 12'nci haftada ise %50'sinde (1 derece, %12,5; 2 derece %37,5) beyaz çizgi hemorajilerine (BÇH)'ye rastlandı (Çizelge 3.2)

(Şekil 3.2). G1'de BÇH'nin ortalama şiddeti 8'inci haftada 1,88; 12'nci haftada 0,88 idi (Çizelge 3.3) (Şekil 3.8). Doğumdan sonraki 8 ve 12'nci haftalarda BÇH'nin ortalama şiddeti arasında tespit edilen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).



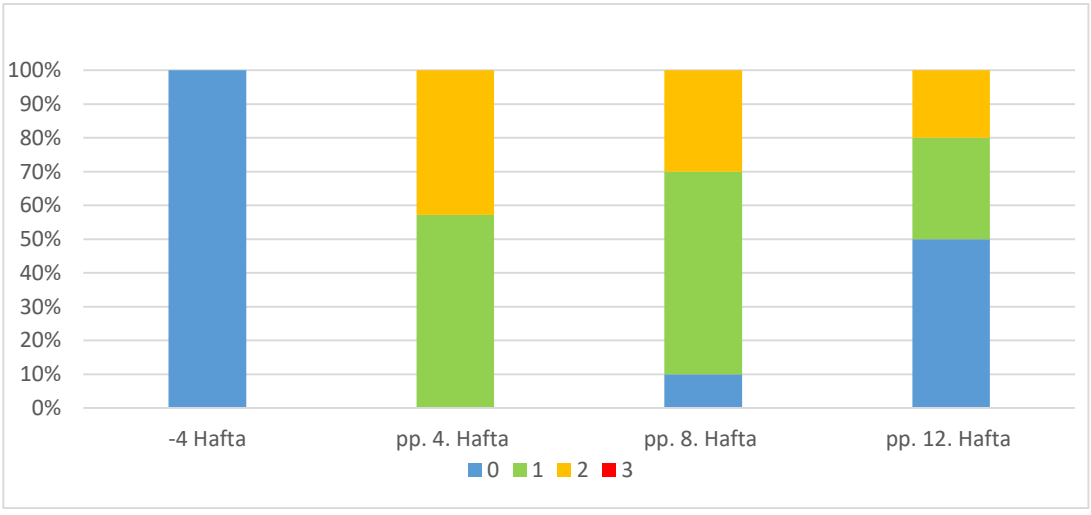
Şekil 3.2: Postparum dönemde yapılan kontrollerde G1'deki hayvanların beyaz çizgi hemorajilerinin prevalansı (0: normal, 1: hafif hemoraji, 2: orta derece hemoraji, 3: şiddetli hemoraji)

G2'de doğumdan sonraki 4'üncü haftada hayvanların %80'inde (1 derece, %50; 2 derece %30), 8'inci haftada %100'ünde (1 derece, %30; 2 derece, %50; 3 derece, %20), 12'nci haftada ise %80'inde (1 derece, %70; 2 derece, %10) taban hemorajisine rastlandı (Çizelge 3.1) (Şekil 3.3). G2'de taban hemorajilerinin ortalama şiddeti buzağılamadan sonraki 4, 8 ve 12'nci haftalarda sırasıyla 1,10; 1,90; 0,90 idi (Çizelge 3.3) (Şekil 3.7). Doğumdan sonraki 4 ve 12'nci haftalarda taban hemorajilerinin ortalama şiddeti arasında tespit edilen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$) ancak 8'inci haftada, 4'üncü ($p<0,05$) ve 12'nci haftalara ($p<0,001$) göre belirgin derecede yüksek idi.



Şekil 3.3: Postparum dönemde yapılan kontrollerde G2'deki hayvanların taban hemorajilerinin prevalansı (0: normal, 1: hafif hemoraji, 2: orta derece hemoraji, 3: şiddetli hemoraji)

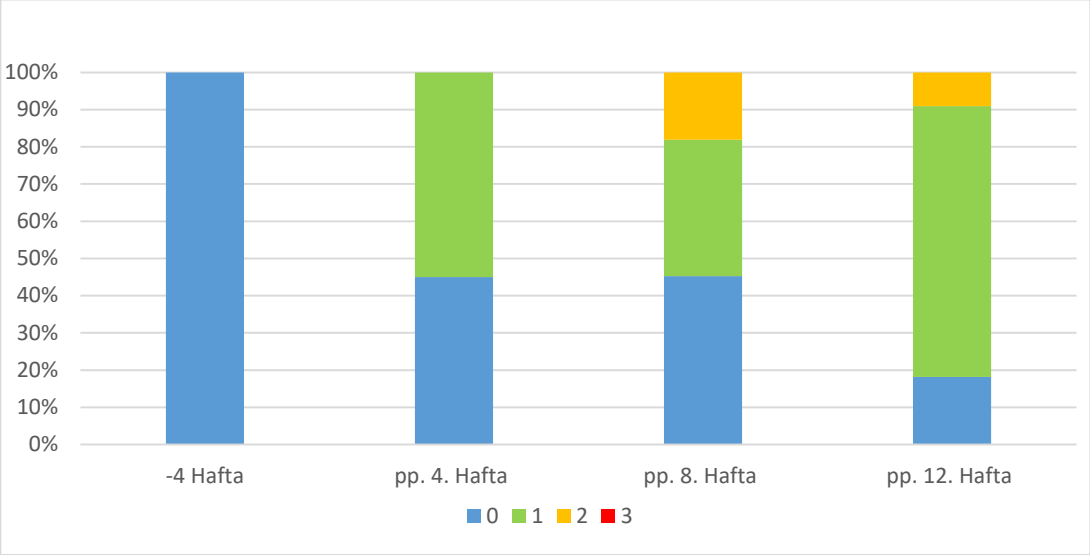
G2'de doğumdan sonraki 4'üncü haftada hayvanların % 70'inde (1 derece, %40; 2 derece, %30), 8'inci haftada %90'ında (1 derece, %60; 2 derece, %30), 12'nci haftada ise %50'sinde (1derece, %30; 2 derece, %20) BÇH'ye rastlandı (Çizelge 3.2) (Şekil 3.4). G2'de beyaz çizgi hemoralilerinin ortalama şiddeti doğumdan sonraki 4, 8 ve 12'nci haftalarda sırasıyla 1,0; 1,20; 0,80 idi (Çizelge 3.3) (Şekil 3.8). Doğumdan sonraki 4, 8 ve 12'nci haftalarda BÇH'nin ortalama şiddeti arasında tespit edilen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 3.4: Postparum dönemde yapılan kontrollerde G2'deki hayvanların beyaz hemorajilerininnprevalansı (0: normal, 1: hafif hemoraji, 2: orta derece hemoraji, 3: şiddetli hemoraji)

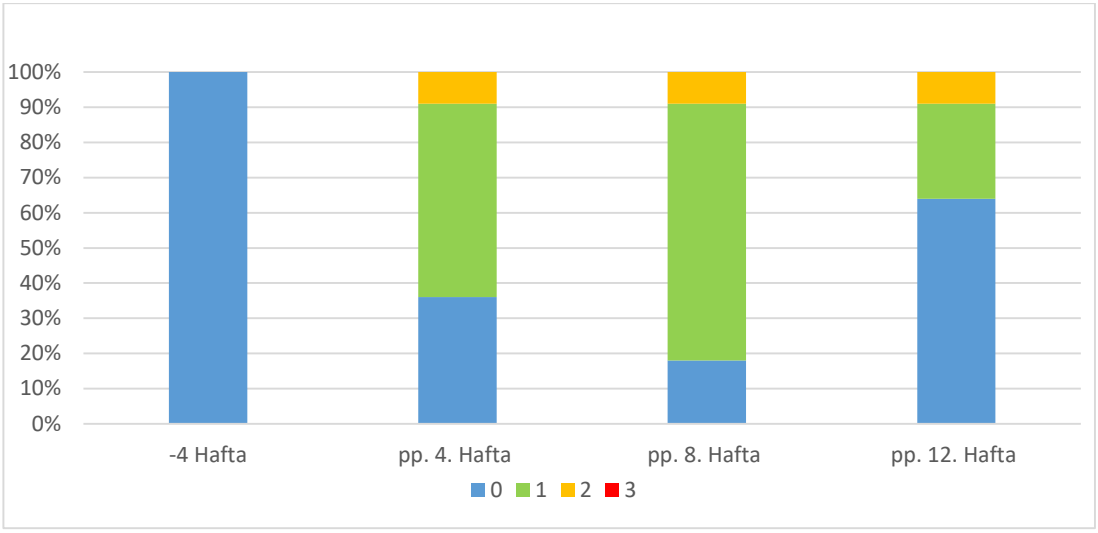
G3'te doğumdan sonraki 4'üncü haftada, hayvanların %55'inde (tamamı 1 derece), 8'inci haftada %54,5'inde (1 derece, %36,5; 2 derece, %18), 12'nci haftada

ise %82'sinde (1 derece, %73; 2 derece, %9) taban hemorajisine rastlandı (Çizelge 3.1) (Şekil 3.5). G3'te taban hemorajilerinin ortalama şiddeti doğumdan sonraki 4, 8 ve 12'nci haftalarda sırasıyla 0,54; 0,72; 0,81 idi (Çizelge 3.3) (Şekil 3.7). Doğumdan sonraki 4, 8 ve 12'nci haftalarda taban hemorajilerinin ortalama şiddeti arasında tespit edilen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 3.5: Postparum dönemde yapılan kontrollerde, G3'teki hayvanların taban hemorajilerinin prevalansı (0: normal, 1: hafif hemoraji, 2: orta derece hemoraji, 3: şiddetli hemoraji)

G3'te doğumdan sonraki 4'üncü haftada hayvanların % 64'ünde (1 derece, %55; 2 derece, %9), 8'inci haftada %82'sinde (1derece, %73; 2 derece, %9), 12'nci haftada ise %36'sında (1 derece, %27; 2 derece, %9) BÇH'ye rastlandı (Çizelge 3.2) (Şekil 3.6). G3'te beyaz çizgi hemoralilerinin ortalama şiddeti doğumdan sonraki 4, 8 ve 12'nci haftalarda sırasıyla 0,72; 0,90; 0,54 idi (Çizelge 3.3) (Şekil 3.8). Doğumdan sonraki 4, 8 ve 12'nci haftalarda BÇH'nin ortalama şiddeti arasında tespit edilen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 3.6: Postparum dönemde yapılan kontrollerde G3'teki hayvanların beyaz çizgi hemorajilerinin prevalansı (0: normal, 1: hafif hemoraji, 2: orta derece hemoraji, 3: şiddetli hemoraji)

Gruplar arasında taban hemorajilerinin görülme sıklığı (prevalansı) bakımından doğumdan sonraki 8'inci haftada tespit edilen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p=0,007) ancak 4 ve 12'nci haftalarda tespit edilen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05). Sekizinci haftadaki farklılık G3'ten kaynaklandı (Çizelge 3.1).

Gruplar arasında beyaz çizgi hemorajilerinin görülme sıklığı bakımından doğumdan sonraki 4, 8 ve 12'inci haftalarda tespit edilen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05) (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.1: Doğumdan sonraki 4, 8 ve 12'nci haftalarda tespit edilen taban hemorajilerinin prevalansı

Grup	-4. Hafta	4. hafta	8. hafta	12. hafta
1	0	-	100[a]	88
2	0	80	100[a]	90
3	0	55	55[b]	82
p	-	>0.05	=0,007	>0.05

*a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3.2: Doğumdan sonraki 4, 8 ve12'nci haftalarda tespit edilen beyaz çizgi hemorajilerinin prevalansı

Grup	-4. Hafta	4. hafta	8. hafta	12. hafta
1	0	-	100	50
2	0	70	90	50
3	0	64	82	36
p	-	>0.05	>0.05	>0.05

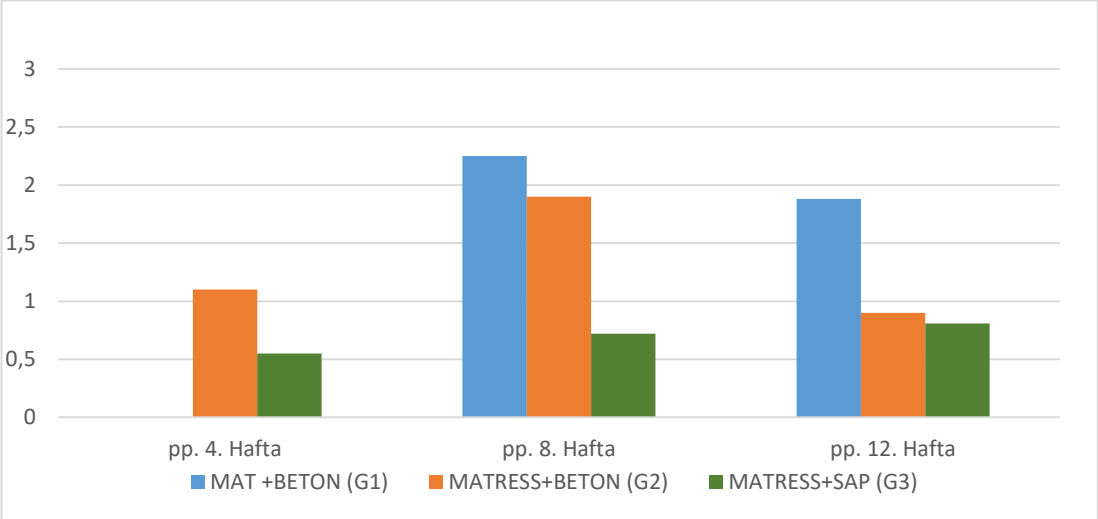
Gruplar arasında doğumdan sonraki 8 ve 12'nci haftalardaki taban hemorajilerinin otralama şiddeti arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (sırasıyla p<0,001 ve p=0,01). Sekizinci haftadaki farklılık G3'ten, 12'nci haftadaki farklılık ise G1'den kaynaklandı. Gruplar arasında 4'üncü haftadaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p=0,06) (Çizelge 3.3).

Gruplar arasında 4 ve 12'nci haftalardaki beyaz çizgi hemorajilerinin ortalama şiddeti arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05). G1 ve G3 arasında doğumdan sonraki 8'inci haftadaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p= 0,007) (Çizelge 3.3).

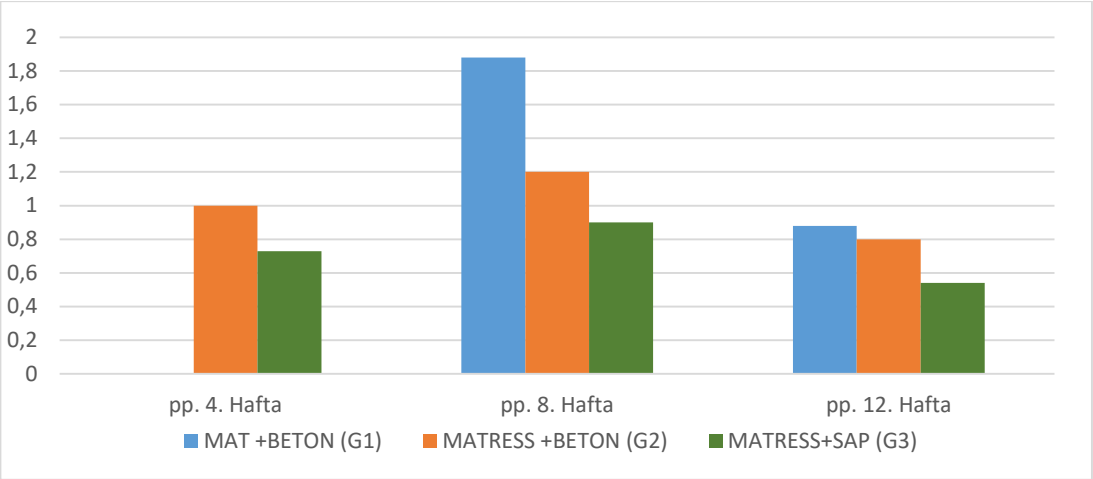
Çizelge 3.3: Doğumdan sonraki dönemde şekillenen taban ve beyaz çizgi hemorajilerinin ortalama şiddeti

	Grup	N	4. hafta	8. hafta	12. hafta	p
Taban Hemorajisi	1	8	-	2.25±0,25^{a,c}	1.88±0,35^{a,c}	>0,05
	2	10	1.10±0,23^{a,d}	1.90±0,23^{a,c}	0.90±0,18^{b,d}	=0,007
	3	11	0.55±0,15^{a,c}	0.73±0,24^{b,c}	0.91±0,16^{b,c}	>0,05
p			0,06	0,000	0,010	
Beyaz Çizgi Hemorajisi	1	8	-	1.88±0,23^{a,c}	0.88±0,35^{d}	<0,05
	2	10	1.00±0,26^{c}	1.20±0,20^{a,b,c}	0.70±0,26^{c}	>0,05
	3	11	0.73±0,20^{c}	0.91±0,16^{b,c}	0.45±0,20^{c}	>0,05
p			>0,05	=0,007	>0,05	

*a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).
**c,d: Aynı satırdaki farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05)



Şekil 3.7: Postparum dönemde yapılan kontrollerde gruplar arasında taban hemorajilerinin ortalama şiddeti (G1'in 4'üncü hafta verisi bulunmamaktadır)



Şekil 3.8: Postparum dönemde yapılan kontrollerde gruplar arasında beyaz çizgi hemorajilerinin ortalama şiddeti (G1'in 4'üncü hafta verisi bulunmamaktadır)

3.2. Topallık Skorlaması Sonuçları

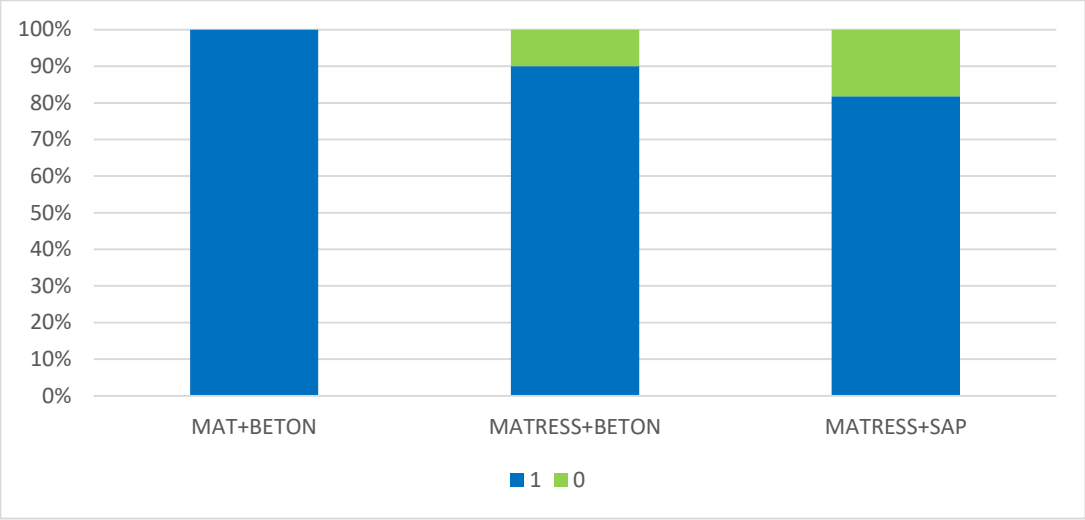
Topallık skorlamaları sonuçları her üç grupta da postpartum 4. 8. ve 12. haftalarda skor 1 veya skor 2 olarak tespit edildi. Çizelge 3.4'te gruplar arasında ortalama topallık skoru sonuçları verilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05).

Çizelge 3.4: Doğumdan sonraki dönemde tespit edilen ortalama topallık skoru sonuçları

	N	4. hafta	8. hafta	12. hafta	p
G1	8	1.00±0,00	1.25±0,16	1.38±0,26	>0,05
G2	10	1.00±0,00	1.10±0,10	1.00±0,00	>0,05
G3	11	1.09±0,09	1.09±0,09	1.00±0,00	>0,05
p		>0,05	>0,05	>0,05	

3.3. Ökçe Erozyonu

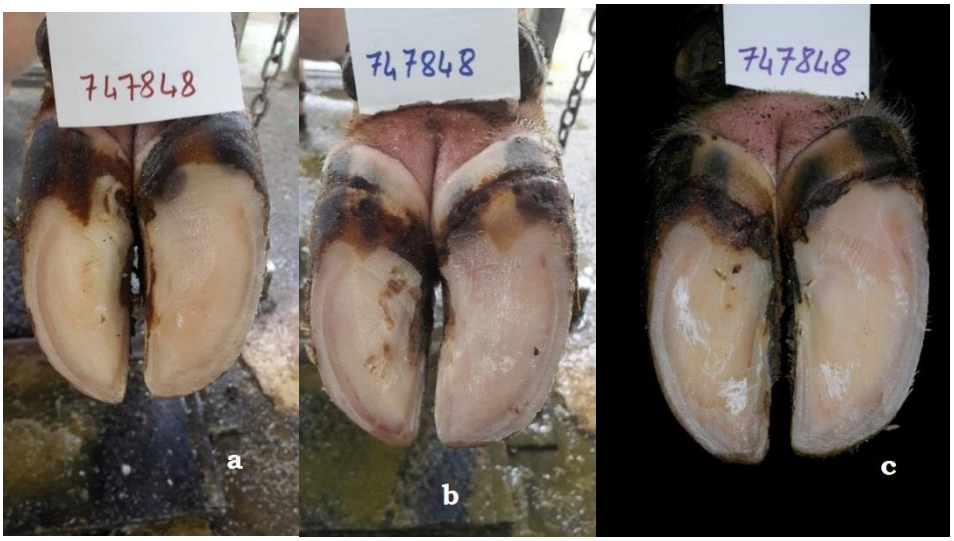
Sunulan çalışmada hayvanların % 90 (26/29)'ında doğumdan sonraki kontrollerde hafif derecede (1) ökçe erozyonu tespit edildi (Şekil 3.9). Ökçe erozyonlarının, ökçedeki tırnağın deri ile birleşme hattına parelel olarak şekillendiği ve tırnak uzamasıyla beraber ökçelerin aşağı kısmına doğru indiği görüldü (Şekil 3.10). Gruplar arasında doğumdan sonra ökçe erozyonları oluşumu ve şiddeti bakımından tespit edilen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (p>0,05). Grup farkı olmaksızın doğumdan sonra tespit edilen ökçe erozyonlarının şiddeti doğumdan önceye göre istatiki olarak önemli bulundu (p<0.01) (Çizelge 3.5).



Şekil 3.9: gruplar arasında ökçe erozyonu prevalansı

Çizelge 3.5. doğumdan sonra şekillenen ökçe erozyonlarının prevalansı ve ortalama şiddeti

	Grup	N	-4. Hafta	Doğumdan sonra	p
Prevalans (%)	1	8	0	100	<0,01
	2	10	0	90	<0,01
	3	11	0	82	<0,01
	p		-	>0.05	
Ortalama Şiddeti	1	8	0	1.00±0,00	<0,01
	2	10	0	0.90±0,10	<0,01
	3	11	0	0.82±0,12	<0,01
	p		-	>0,05	



Şekil 3.10. Doğum sürecinde ökçe erozyon şekillenen hayvanlarda, tırnakların doğumdan sonraki 4 (a), 8 (b) ve 12'nci haftalardaki (c) görünümleri.

4. TARTIŞMA

4.1. Postpartum Dönemde Tespit Edilen Tırnak Lezyonları

Sunulan çalışmada Siyah Alaca düvelerde, gebeliğin yaklaşık son bir aylık dönemindeki inek konforunda yapılan iyileştirmelerin (G1:mat yatak, G2:matress yatak ve G3:matress yatak+sap altlık), doğumdan sonraki 12 hafta boyunca tırnak lezyonlarının oluşumunun önlenmesi ve/veya şiddetinin azaltılması üzerine olan etkileri değerlendirilmiştir.

Tırnak tabanındaki kanamalar koryumdaki kılcal damar yatağından boynuz tırnağa sızan serum ve eritrositlerin bir belirtisidir (Bergsten ve ark 2015). Diğer boynuz ve canlı tırnak lezyonları (BCTL) gibi tırnak hemorajileri de genellikle doğum sürecinde şekillenir ve 8-12 hafta sonra görülür hale gelir (Leach ve ark 1997, Chapinal ve ark 2009). Buzağılamadan önceki ve sonraki 3'er haftalık dönemi kapsayan geçiş dönemi, BCTL için başlatıcı faktördür (Cook 2007). Bu dönemde şekillenen, tırnağın asıcı bağlarının kollagen dokusunun zayıflaması (Tarlton ve ark 2002) ve ökçe yastığının kalınlığının azalması (Bicalho ve ark 2009, Newsome ve ark 2017a, 2017b) ile sonuçlanan fizyolojik değişiklikler BCTL'ye yatkınlık oluşturur. Sunulan çalışmada her üç gruptaki düvelerin tırnaklarında, postpartum dönemde tırnak lezyonlarının şekillendiğini belirten çalışmalarla (Leach ve ark 1997, Webster 2002, Chapinal ve ark 2009) uyumlu olarak çeşitli derecelerde hemorajilere rastlandı.

Çalışma materyalini oluşturan hayvanların hiçbirinde taban ülseri veya beyaz çizgi hastalığı tespit edilmedi. Fonksiyonel tırnak kesiminin tırnak hastalıklarının korunmasında ve tırnak yapısının iyileştirilmesinde olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir (Manske ve ark 2002a). Çalışma boyunca tüm hayvanların tırnak lezyonları dört defa fonksiyonel tırnak kesimi yapılarak değerlendirildi. Bu durumun tırnak kesimi ile ilişkili olduğu ve fonksiyonel tırnak kesiminin taban ülseri veya beyaz çizgi hastalığının şekillenmesini önlemede etkili olduğunu bildiren literatür verileri destekler niteliktedir.

Önceki çalışmalarda BÇH'nin taban hemorajilerine göre daha erken şekillendiği belirtilmektedir (Kempson ve Logue, 1993, Leach ve ark 1997). Sunulan çalışmada tırnakların kontrolü en erken doğumdan sonraki 4'üncü haftada yapıldığı için bu yönde veri elde edilmedi.

Doğum sürecinde şekillenen tırnak lezyonlarının sert zemin yüzeyleri gibi olumsuz çevresel faktörler ile şiddetlendiği belirtilmiştir (Proudfoot ve ark 2010). Bu çalışmada besleme, yemleme ve yönetimsel uygulamalar her grupta ortak olduğu için tırnak hemorajilerinin şiddetinde tespit edilen farklılıkların muhtemelen geçmiş bir travmatik etkiye bağlı olduğunu düşündürmektedir.

Sunulan çalışmada doğumdan sonraki 8'inci haftada G1 ve G2 arasında taban hemorajilerinin ortalama şiddetinde belirgin farklılık tespit edilmedi ancak G3'te taban hemorajilerinin ortalama şiddeti diğer iki gruba göre belirgin derecede düşüktü. BÇH'lerin ortalama şiddeti ise G1'de diğer gruplara göre belirgin derecede yüksekti. Doğumdan sonraki 12'nci haftada ise taban hemorajilerinin ortalama şiddeti hem G2 hem de G3'te, G1'1e göre belirgin derece düşüktü. İneklerin yatmak için daha yumuşak yerleri tercih ettikleri ve konforu düşük olan duraklarda daha uzun süre ayakta bekledikleri belirtilmektedir (Tucker ve Weary 2001, Wagner-Storch ve ark 2003, Cook ve Nordlund 2004). Bu çalışmada tespit edilen bu farklılığın hayvanların yatma sürelerinden kaynaklanabileceği ve konforun daha yüksek olduğu gruplarda diğerine göre (G3'te G1 ve G2'ye göre; G2'de G1'e göre) hayvanların daha uzun süre yattıkları için taban ve beyaz çizgi hemorajilerinin şiddetinin daha düşük olduğunu düşündürmektedir.

Servis yollarının zemin tipi ve kalitesi ineklerde topallığın oluşumu üzerinde önemli rol oynamaktadır (Solano, 2013). Serbest duraklı ahırlarda, uzun ömürlü olması ve kolay temizlenebilmesi gibi avantajlarından dolayı çoğunlukla beton zemin kullanılmaktadır (Vanegas ve ark 2006, Bergsten 2010). Beton, yapı malzemesi olarak avantajlar sağlaması yanında inek tırnağı için oldukça serttir (Vanegas ve ark 2006). Beton zeminlerde barındırılan ineklerde tırnakların daha fazla aşındığı (Vanegas ve ark 2006, van Amstel ve ar 2016) aynı zamanda tırnak lezyonları ve klinik topallık insidensinin de yüksek olduğu belirtilmektedir (Norberg, 2013, Bergsten ve ark 2015). Sap altlıklı ahırlarda barındırılan sığırlarda tırnak

lezyonlarının şiddetinin daha az olduğu belirtilmektedir (Webster 2002, Laven ve Livesey 2004, Bergsten ve ark 2015). Sap altlığın tırnak sağlığı açısından iki önemli faydası vardır. İnekler sap altlık üzerinde daha uzun süre yatarlar ve sap üzerinde ayakta bekledikleri süre boyunca zeminden hayvanların tırnaklarına etkiyen mekanik stres daha azdır (Singh ve ark 1993). Sunulan çalışmada G3'te diğer iki gruba göre 8'inci haftada taban hemorajilerinin prevalansı ($p=0,007$) ve taban hemorajilerinin ortalama şiddeti ($p<0,001$) belirgin derecede düşüktü. Benzer şekilde 12'nci haftada da taban hemorajilerinin ortalama şiddeti G1'e göre belirgin derece düşüktü ($p=0,01$). Ayrıca G3'te taban hemorajilerinin ortalama şiddetinin zamanla değişimi (doğumdan sonraki 4, 8 ve 12'nci haftalarda sırasıyla 0,55±0,15; 0,73±0,24; 0,91±0,16) arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmedi. Sonuç olarak G3'te doğumdan sonraki dönemde taban hemorajilerinin ortalama şidddeti diğer gruplara göre en düşük düzeyde kaldı ve hep aynı düzeyde seyretti. Elde edilen bulgular doğumdan önce veya sonraki dönemlerde sap altlık kullanılan benzer çalışmalarla (Webster 2002, Laven ve Livesey 2004, Bergsten ve ark 2015) uyumludur. Gebeliğin son bir ayında sap altlık kulanmanın postpartum dönemde şekillenen tırnak lezyonlarının şiddetininin azaltılmasında önemli etkilerinin olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak sütçü düvelerin, doğumdan bir ay önce duraklarda mat yatak kullanılana göre matress yatak kullanılan ahırlarda barındırılması, doğumdan sonraki 8'inci haftada taban hemorajilerinin ortalama şiddetini etkilemedi ancak 12'nci haftada belirgin derecede azalttı. Sütçü düvelerin servis yoluna sap altlık serilen ahırlarda barındırılması ise taban hemorajilerinin ortalama şiddetini doğumdan sonraki 8'inci haftada G1 ve G2'ye göre, 12'nci haftada ise G1'e göre belirgin derecede azalttı.

4.2. Postpartum Dönemdeki Topallık Skorlaması Sonuçları

Her üç grupta da postpartum 4, 8 ve 12'inci haftalarda topallık skorlamaları skor 1 veya skor 2 olarak tespit edildi. Topallık skorlarının yüksek olmamasının nedeninin düzenli olarak yapılan fonksiyonel tırnak kesimleri olabileceği söylenebilir.

4.3. Ökçe Erozyonu

Ökçe erozyonu ile interdigital dermatitis arasında güçlü bir ilişki bulunduğu (Manske ve ark 2002b) ve merada her iki hastalığın prevalansının azaldığı (Holzhauer ve ark 2012) bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada ökçe erozyonu prevalansının kauçuk mat serili zeminlerde beton zemine göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Vanegas ve ark 2006). Bergsten ve ark (2015), beton zeminlere kauçuk mat serilmesinin dışkı drenajını azalarak ortam hijyenini kötüleştirdiğini bu nedenle de ökçe erozyonu riskini arttırdığını belirtmişlerdir. Islak ve hijyen durumu kötü olan çevresel koşulların tırnakların sertliğinin azalmasına neden olduğu ve ökçe erozyonuna predispozisyon oluşturduğu belirtilmektedir (Enevoldsen ve ark 1991, Borderas ve ark 2004). Sunulan çalışmada tüm gruplardaki hayvanların %90'ında doğumdan sonraki kontrollerde ökçe erozyonu tespit edildi. Ökçe erozyonlarının koroner bandın ökçelerdeki konumuyla parelel bir şekilde, transversal olarak şekillendiği ve postpartum dönemde yapılan kontroller boyunca ökçelerin aşağı kısmına indiği görüldü. Offer ve ark (2000), ökçe erozyonlarının şiddetinin erken laktasyon döneminde arttığını ve geç laktasyon döneminde azaldığını belirtmektedir. Chapinal ve ark (2010), ökçe erozyonlarının şiddetinin orta laktasyon döneminde erken laktasyon ve doğum öncesi döneme göre belirgin derece yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Sunulan çalışmada doğumdan sonraki 12 haftalık süre boyunca ökçe erozyonlarının şiddetinde bir değişiklik gözlenmedi. Çalışmanın yapıldığı işletmede uygulanan ayak banyosu programının ökçe erozyonlarının şiddetinin artmasını engellemiş olabileceği düşünüldü. Bu verilere göre boynuz ve canlı tırnak lezyonlarının başlatıcı faktörlerinden biri olan doğumun (Cook, 2007), enfeksiyöz bir hastalık olan ökçe erozyonu oluşumunda da predispoze faktör olarak rol oynadığı söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sığırlarda topallıkların doğumdan sonraki 2-3 ay içinde yoğunlaştığı ve durumun doğum süreciyle ilişkili olduğu belirtilmektedir. Yapılan çalışmalar doğum sürecinde şekillenen fizyolojik, metabolik ve fiziksel değişikliklerin tırnak sağlığını olumsuz etkilediğini göstermektedir. Bu dönemde tırnak kemiğinin hareketliliğinin artması, tırnak üretiminin azalması ve ökçe yastığının kalınlığı ve içerdiği yağ asidi bileşiminin değişmesi topallıklar üzerindeki en önemli faktörlerdir. Topallıkları başlatıcı faktörlerden biri olan doğumun etkileri, olumsuz çevresel faktörlerle şiddetlenmektedir. Sunulan çalışmada doğumun tırnak sağlığı üzerindeki etkilerinin yeni oluşmaya başladığı prepartum 4 hafta boyunca inek konforunda yapılan iyileştirmelerin postpartum dönemdeki tırnak sağlığı üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Çalışmadaki hayvanların tamamında doğumdan sonraki 12 haftalık süre içinde taban ve beyaz çizgi hemorajisi şekillendi. Taban hemorajilerinin ortalama şiddeti doğumdan sonraki 8'nci haftada sap altlıklı grupta diğer gruplara göre daha düşük iken; 12'nci haftada sap altlıklı ve matress yataklı grupta mat yataklıya göre belirgin derece düşük olmuştur. Beyaz çizgi hemorajilerinin ortalama şiddeti ise doğumdan sonraki 8'nci haftada sap altlıklı grupta daha düşüktür. Çalışmadaki hayvanların çoğunda doğumla ilişkili olduğu düşünülen ökçe erozyonları şekillenmiştir.

Sonuç olarak, doğum sürecinin tırnak sağlığı üzerine etkilerinin yeni görülmeye başladığı, gebeliğin son bir aylık döneminde durak ve zemin konforunun iyileştirilmesi postpartum dönemde şekillenen taban ve beyaz çizgi hemorajilerinin oluşumunu engellememiş olmakla beraber şekillenen hemorajilerin şiddeti belirgin derecede azalmıştır. Elde edilen bulgulara göre doğum sürecinin ökçe erozyonu oluşumunda da etkili oldabileceği anlaşılmaktadır.

6. KAYNAKLAR

1. Akköse M, İzci C, 2017a. Süt ineklerinde yatma süresinin topallıklara etkisi ve yatma süresini etkileyen faktörler. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 57(1), 44-51.
2. Akköse M, İzci C, 2017b. İnek konforunun topallıklar üzerindeki etkisi ve konforun değerlendirilmesi. Hayvansal Üretim, baskıda
3. Allen D, 2007.The impact of housing on mastitis. Proc. British Mastitis Conference, p, 35–41 in Warwickshire, UK.
4. Allen JD, Anderson SD, Collier RJ, Smith JF. Managing heat stress and its impact on cow behavior. Western Dairy Management Conference, 7-9 March 2007, Reno, NV.
5. Amory JR, Kloosterman P, Barker ZE, Wright JL, Blowey RW, Green LE, 2006. Risk factors for reduced locomotion in dairy cattle on nineteen farms in the Netherlands. J. Dairy Sci, 89, 1509-15.
6. Anderson N, 2008. Cow behavior to judge free-stall and tie-stall barns. Erişim tarihi, 10 Ocak 2015. Erişim adresi, http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/animalwelfare/info_cowbehave.pdf
7. Atasoy N, 2003. Erzurum yöresinde süt sığırlarında görülen ayak hastalıklarının insidansı ve bunların sağaltımı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 14(1), 1-5.
8. Ayyılmaz T, Uzmay C, Kaya İ, 2011a. Süt sığırlarında inek konforu esaslı durak konforu tasarımı. Hayvansal Üretim, 52(2), 46-57.
9. Ayyılmaz T, Uzmay C, Kaya İ. İneklerde konforun artırılması açısından serbest durak tasarımı. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül 2011b, Adana.
10. Barberg AE, Endres MI, Salfer JA, Reneau JK, 2007. Performance and welfare of dairy cows in an alternative housing system in Minnesota. J Dairy Sci, 90(3), 1575-83.
11. Barker ZE, Amory JR, Wright JL, Blowey RW, Green LE, 2007. Management factors associated with impaired locomotion in dairy cows in England and Wales. J. Dairy Sci. 90, 3270-77.
12. Barker ZE, Leach KA, Whay HR, Bell NJ, Main DJC, 2010. Assessment of lameness prevalence and associated risk factors in dairy herds in England and Wales. J. Dairy Sci. 93, 932-41.
13. Belge A, Bakır B, Gönenci R, Ormancı S, 2005. Subclinical laminitis in dairy cattle:205 selected cases. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 29, 9-15.
14. Bell E, Weary DM. The effects of farm environment and management on laminitis. 35th Annual Pacific Northwest Animal Nutrition Conference, 2000, Spokane, Washington.
15. Bell N, 2015. The farm audit: foot health, lameness and footcare. In: Bovine medicine. Eds: Cockcroft P, 3th ed. Iowa, Wiley Blackwell, p: 406-417.
16. Bell NJ, Huxley JN, 2009. The use of rubber floor matting on dairy units: a critical review. Cattle Practice, 17(2),142-7.
17. Bergsten C, 2010. Impact of flooring on claw health and lameness. Advances in Dairy Technology, 22, 241-51.
18. Bergsten C, Frank B, 1996. Sole haemorrhages in tied primiparous cows as an indicator of periparturient laminitis: Effects of diet, flooring and season. Acta Vet Scand, 37, 383–94.
19. Bergsten C, Telezhenko E, Ventorp M, 2015. Influence of soft or hard floors before and after first calving on dairy heifer locomotion, claw and leg health. Animals, 6;5(3), 662-86.
20. Bergsten C. Walking and standing surfaces for longevity. These floors are made for walking. Cow Longevity Conference, 28-29 August 2013, Tumba, Sweden.
21. Bernardi F, Fregoseni J, Winckler C, Veira DM, Keyserlink MAG, Weary DM, 2009. The stall design paradox: neck reil increase lameness but improve udder and stall hygiene. J. Dairy Sci, 92, 3074-80.

22. Bicalho RC, Mashado VS, Caixeta LS, 2009. Lameness in dairy cattle: a dabilitating disease or a disease of dabilitated cattle? A cross sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. J Dairy Sci, 92, 3175-84.

23. Bicalho RC. Lameness in dairy cattle: a dabilitating disease or a disease of dabilitated cattle? Western Dairy Management Conference, 9-11 March 2011, Reno, NV.

24. Blowey R, 2004. Lameness in the foot. In: Bovine medicine, diseases and husbandry of cattle. Eds: Andrews AH, Blowey RW, Body H, Eddy RG, 2nd ed. Oxford, Blackwell, p:409-34.

25. Blowey R, 2005. Factors associated with lameness in dairy cattle. In Practice, 27, 154-62.

26. Blowey R, 2015. Cattle lameness and hoofcare. 3rd edition, QN, 5m Publishing.

27. Booth CJ, Warnick LD, Gröhn YT, Maizon DO, Guard CL, Janssen D, 2004. Effect of lameness on culling in dairy cows. J. Dairy Sci, 87, 4115-22.

28. Borderas TF, Pawluczuk B, de Passillé AM, Rushen J, 2004. Claw hardness of dairy cows: Relationship to water content and claw lesions. J Dairy Sci, 87, 2085–93.

29. Burgi K, Cook NB. A visual guide to scoring lesions of the claw using a modified ABC lesion scoring system. 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants 8-11 Nov. 2006, Colonia, Uruguay.

30. Burgstaller J, Raith J, Kuchling S, Mandl V, Hund A, Kofler J, 2016. Claw health and prevalence of lameness in cows from compost bedded and cubicle freestall dairy barns in Austria. Vet J, 216, 81-86.

31. Calderdon DF, Cook NB, 2011. The effect of lameness on the resting behavior and metabolic status of dairy cattle during the transition period in a freestall-housed dairy herd. J Dairy Sci, 94, 2883-84.

32. Chapinal N, Baird LG, Machado LP, Von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2010. Risk of severe heel erosion increased with parity and stage of lactation in freestall-housed dairy cows. J Dairy Sci, 93(7), 3070-73.

33. Chapinal N, Barrientos AK, von Keyserlingk MAG, Galo E, Weary DM, 2013a. Herd-level risk factors for lameness in freestall farms in the northeastern United States and California. J. Dairy Sci, 96, 318-28.

34. Chapinal N, de Passillé AM, Weary DM, von Keyserlingk MAG, Rushen J, 2009. Using gait score, walking speed, and lying behavior to detect claw horn lesions in dairy cows. J Dairy Sci, 92, 4365-74.

35. Chapinal N, Liang Y, Weary DM, Wang Y, von Keyserlingk MAG, 2014. Risk factors for lameness and hock injuries in Holstein herds in China. J Dairy Sci, 97: 4309-16.

36. Chapinal N, von Keyserlingk MAG, Cerri RLA, Ito K, LeBlanc SJ, Weary DM, 2013b. Short communication: Herd-level reproductive performance and its relationship with lameness and leg injuries in freestall dairy herds in the northeastern United States. J Dairy Sci, 96, 7066-72.

37. Chaplin SJ, Tierney G, Stockwell C, Logue DN, Kelly M, 2000. An evaluation of mattresses and mats in two dairy units. Applied Animal Behaviour Science, 66(4), 263-72.

38. Chen JM, Stull CL, Ledgerwood DN, Tucker CB. 2017. Muddy conditions reduce hygiene and lying time in dairy cattle and increase time spent on concrete. J Dairy Sci, 100(3), 2090-03.

39. Cook NB, 2003. Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. J Am Vet Med Assoc, 223, 1324-28.

40. Cook NB, 2007. A guide to investigating herd lameness problem. Erişim tarihi, 20 Nisan 2015. Erişim adresi, http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Animal-health/A-guide-to-investigating-a-herd-lameness-problem/

41. Cook NB, Bennett TB, Nordlund KV, 2004a. Effect of free stall surface on Daily activity patterns in dair cows with relevance to lameness prevalence. J Dairy Sci, 87, 2912-22.

42. Cook NB, Mentink RL, Bennett TB, Burgi K, 2007. The effect of heat stress and lameness on time budgets of lactating dairy cows. J Dairy Sci, 90, 1674–82.

43. Cook NB, Nordlund KV, 2004a. An update on dairy cow freestall desin. Bovine Practitioner, 39, 29-36.

44. Cook NB, Nordlund KV, 2009. The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness dynamics. Vet J, 179 (3):360-369.

45. Cook NB, Nordlund KV, Oetzel GR, 2004b). Environmental influences on claw horn lesions associated with laminitis and sub-acute ruminal acidosis (SARA) in dairy cows. J Dairy Sci, 87(E.Suppl), E36-E46.

46. Cook NB. Time budgets for dairy cows: how does cow comfort influence health, reproduction and productivity. Penn State Dairy Cattle Nutrition Workshop, 11-13 Novomber 2008 Grantville, PA.

47. Cyples JA, Fitzpatrick CE, Leslie KE, DeVries TJ, Haley DB, Chapinal N, 2012. Short communication: The effects of experimentally induced Escherichia coli clinical mastitis on lying behavior of dairy cows. J Dairy Sci, 95, 2571–75.

48. Dippel S, Dolezal M, Brenninkmeyer C, Brinkman J, March S, Knierim U, Winckler C, 2009. Risk factor lameness in freestall-housed dairy cows across two breeds, farming system and countries. J Dairy Sci, 92, 5476-5486.

49. Drissler M, Gaworski M, Tucker CB, Weary DM, 2005. Freestall maintenance: effects on lying behavior of dairy cattle. J Dairy Sci, 88, 2381-87.

50. Eckelkamp EA, Taraba JL, Akers KA, Harmon RJ, Bewley JM, 2016. Sand bedded freestall and compost bedded pack effects on cow hygiene, locomotion, and mastitis indicators. Livestock Science, 190, 48 – 57

51. Endres MI, 2012. Bedding options for dairy cows. Advances in Dairy Technology, 24, 361-9.

52. Endres MI, 2017. The relationship of cow comfort and flooring to lameness disorders in dairy cattle. Vet Clin North Am Food Anim Pract, 33(2), 227-233.

53. Enevoldsen C, Gröhn YT, Thysen I. 1991. Heel erosion and other interdigital disorders in dairy cows: associations with season, cow characteristics, disease, and production. J Dairy Sci, 74, 1299–1309.

54. Espejo LA, Endres MI, 2007. Herd-level risk factors for lameness in high-producting holstein cows housed in freestall barns. J Dairy Sci, 90, 306-314.

55. Espejo LA, Endres MI, Salfer JA, 2006. Prevalence of lameness in high producing holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. J Dairy Sci, 89, 3052-85.

56. Fjeldaas T, Sogstad AM, Østerås O, 2011. Locomotion and claw disorders in Norwegian dairy cows housed in freestalls with slatted concrete, solid concrete, or solid rubber flooring in the alleys. J Dairy Sci, 94, 1243-55.

57. Foditsch C, Oikonomou G, Machado VS, Bicalho ML, Ganda EK, Lima SF, Rossi R, Riberio BL, Kussler A, Bicalho RC. 2016. Lameness prevalence and risk factors in large dairy farms in Upstate New York. Model development for the prediction of claw horn disruption lesion. PLoS ONE 11(1), e0146718.

58. Fregonesi JA, Keyserlink MAG, Tucker CB, Veira DB, Weary DM, 2009. Neck-reil position in the freestall affects standing behavior and udder and stall cleanliness. J Dairy Sci, 92, 1979-85.

59. Fregonesi JA, Tucker CB, Weary DB, 2007a. Overstocking reduces lying time in dairy cows. J Dairy Sci, 90: 3349–54.

60. Fregonesi JA, Veira DM, Keyserlink MAG, Weary DM, 2007b. Effect of bedding quality on lying behavior of dairy cows. J Dairy Sci, 90, 5468-72.

61. Garbarino EJ, Hernandez JA, Shearer JK, Risco CA, Tatcher WW, 2004. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum holstein cows. J Dairy Sci, 87, 4123-31.

62. Gomez A, Cook NB, 2010. Time budgets of lactating dairy cattle in commercial freestall herds. J Dairy Sci, 93, 5572-81.

63. Grant R. Current concepts in time butgetting for dairy cattle. Penn State Dairy Cattle Nutrition Workshop, 8-10 November 2011, Grantville.

64. Grant R. Effect of stocking density on cow comfort, health, and productivity. Proceedings of the Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, 2007, New York, USA.

65. Grant R. Stocking density and time budgets. Western Dairy Management Conference, 11-13 March 2009, Reno, NV.

66. Graves RE, McFarland DF, Tyson JT, 2009. Designing and building dairy cattle freestalls. Erişim tarihi, 10 Mart 2016. Erişim adresi, http://extension.psu.edu/animals/dairy/health/facilities/designing-building-dairy-cattle-freestalls/extension_publication_file

67. Green LE, Hedges VJ, Schukken YH, Blowey RW, Packington AJ, 2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. J Dairy Sci, 85, 2250-56.

68. Greenough PR, 2007. Bovine laminitis and lameness - a hands of Approach. 1th ed. Toronto, Saunders.

69. Haskell MJ, Rennie LJ, Bowell VA, Bell MJ, Lawrence AB, 2006. Housing system, milk prodution, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows. J Dairy Sci, 89, 4259-66.

70. Herlin AH, 1997. Comparison of lying area surfaces for dairy cows by preference, hygiene, and lying down behaviour. Swedish Journal of Agricultural Research, 27, 189-96.

71. Hernandez JA, Garbarino EJ, Shearer JK, Risco CA, Thatcher WW, 2005a. Comparison of the calving-to-conception interval in dairy cows with different degrees of lameness during the prebreeding postpartum period. J Am Vet Med Assoc, 227, 1284-91.

72. Hernandez JA, Garbarino EJ, Shearer JK, Risco CA, Thatcher WW, 2005b, Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness. J Am Vet Med Assoc, 227, 1292-96.

73. Hernandez JA, Shearer JK, Webb DW, 2001. Effect of lameness on the calving-to-conception interval in dairy cows. J Am Vet Med Assoc, 218, 1611-14.

74. Hinterhofer C, Ferguson JC, Apprich V, Haider H, Stanek C, 2006. Slatted floors and solid floors: Stress and strain on the bovine hoof capsule analyzed in finite element analysis. J Dairy Sci, 89, 155-62.

75. Holzhauer M, Brummelman B, Frankena K, Lam TJ, 2012. A longitudinal study into the effect of grazing on claw disorders in female calves and young dairy cows. Vet J, 193, 633–38.

76. Hulsen J, 2010. Cow signals. A practical guide for dairy farm management. 1th ed. Netherland Roodbont Publishers.

77. Huxley J, Archer S, Bell N, Burnell M, Green L, Potterton S, Reader J, 2012. Control of lameness. In Dairy herd health. Eds: Green M, 1th ed. Craydon, CABI, p: 169-204.

78. Huzzey JM, von Keyserlingk MAG, Weary DM, 2005. Changes in feding, drinking, and standing behavior of dairy cows during the transition period. J Dairy Sci, 88, 2454-61.

79. IBM 2016. SPSS Statistics 24

80. Itle AJ, Huzzey JM, Weary DM, von Keyserlingk MAG, 2015. Clinical ketosis and standing behavior in transition cows. J Dairy Sci, 98, 128-34.

81. Ito K, Chapinal N, Weary DM, von Keyserlingk MAG, 2014, Associations between herd-level factors and lying behavior of freestall-housed dairy cows. J Dairy Sci, 97, 2081- 89.

82. Ito K, von Keyserlingk MAG, LeBlanc SJ, Weary DM, 2010. Lying behavior as an indicator of lameness in dairy cows. J Dairy Sci, 93, 3553-60.

83. İnal Ş, Çam M. 2016. Süt sığırcılığı, In: Zootekni I. Eds: İnal Ş, Akmaz A, Garip M. 1'inci baskı, Konya, Atlas Akademi.

84. İzci C, Akköse M, Gerçekcioğlu M. Süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan topallık skorlaması sonuçlarının değerlendirilmesi. 15'inci Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi ve 1'th International Turkey Veterinary Surgery Congress,11-14 Mayıs 2016, Erzurum.

85. İzci C, Erol M, Gökşahin E, 2011. A study about determining the changes in the structural characteristics of the digital cushion in heifer and multipar dairy cows: A preliminary report. Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(1), 159-62.

86. Juarez ST, Robinson PH, de Peters EJ, Price EO, 2003. Impact of lameness on behavior and productivity of lactating Holstein cows. Applied Animal Behavior Science, 83: 1-14.

87. Jungbluth T, Benz B, Wandel H. Soft walking areas in loose housing systems for dairy cows. 5th International Dairy Housing Conference, 29-31 January 2003, Fort Worth, Texas, USA.

88. Kempson SA, Logue DN, 1993. Ultrastructural observations of hoof horn from dairy cows: Changes in the white line during the first lactation. Vet Rec, 132, 524–7.

89. Knott L, Tarlton JF, Craft H, Webster AJF, 2007. Effect of housing, parturition and diet change on the biochemistry and biomechanics of the support structures of the hoof of dairy heifers. Vet J, 174, 277–87.

90. Krawczel PD, Klaiber LB, Butzler RE, Klaiber LM, Dann HM, Mooney SC, Grant RJ, 2012. Short-term increases in stocking density affect the lying and social behavior, but not the productivity, of lactating Holstein dairy cows. J Dairy Sci, 95, 4298-308.

91. Krebs N, Berry SL, Tucker CB, 2011. Restless behavior increases over time, but not with compressibility of the floring surface, during forced standing at the feed bunk. J Dairy Sci, 94, 97-105.

92. Laven RA, Livesey CT, 2004. The effect of housing and methionine intake on hoof horn hemorrhages in primiparous lactating Holstein cows. J Dairy Sci, 87, 1015–23.

93. Leach KA, Logue DN, Kempson SA, Offer JE, Ternent HE, Randall JM, 1997. Claw lesions in dairy cattle: Development of sole and white line haemorrhages during the first lactation. Vet J, 154, 215–25.

94. Lischer CJ, Ossent P. Pathogenesis of sole lesions attributed to laminitis in cattle. 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, 9-13 Janury 2002, Orlando, Florida, USA.

95. Livesey CT, Harrington T, Johnston AM, May SA, Metcalf CA, 1998. The effect of diet and housing on the development of sole haemorrhages, white line haemorrhagess and heel erosions in Holstein heifers. Animal Science, 67, 9-16.

96. Livesey CT, Marsh C, Metcalf CA, Laven RA, 2002. Hock injuries in cattle kept in straw yards or cubicles with rubber mats or mattresses. Vet Rec, 150, (22), 677-9.

97. Lobeck KM, Endres MI, Shane EM, Godden SM, Fetrow J, 2011. Animal welfare in cross-ventilated, compost-bedded pack, and naturally ventilated dairy barns in the upper Midwest. J Dairy Sci, 94(11), 5469-79.

98. Lobeck-Luchterhand KM, Silva PRB, Chebel RC, Endres MI, 2015. Effect of stocking density on social, feding, and lying behavior of prepartum dairy animals. J Dairy Sci, 98, 240-9.

99. Manske T, Hultgren J, Bergsten C, 2002a. The effect of claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle. Prev Vet Med, 54, 113–29.

100. Manske T, Hultgren J, Bergsten C, 2002b. Prevalence and interrelationships of hoof lesions and lameness in Swedish dairy cows. Prev Vet Med, 54,247–63.

101. Margerison JK, Lau J, Hedley MJ, Horne DJ, Hanly JA, Powell N, Shilton A. Lying and feeding behaviour of dairy cows at pasture and housed in freestalls fitted with sand and water filled matts. 27th Annual FLRC Workshop, 18-20 February 2014, New Zelland.

102. Munksgaard L, Jensen MB, Pedersen LJ, Hansen SW, Matthews L, 2005. Quantifying behavioural priorities-effect of time constraints on behaviour of dairy cows. Applied Animal Behaviour Science, 92, 3-14.

103. Mülling CKW, Green L, Barker Z, Scaife J,Amory J, Speijer M. Risk factors associated with foot lameness in dairy cattle and a suggested approach for lameness reduction. World Buiatrics Congress, 15-19 October 2006, Nice, France.

104. Mülling CKW. Environmental influences on claw function and integrity. CanWest Veterinary Conference, 17-20 October 2009, Banff, Alberta.

105. Nechanitzky K, Starke A, Vidondo B, Müller H, Reckardt M, Friedli K, Steiner A, 2016. Analysis of behavioral changes in dairy cows associated with claw horn lesions. J Dairy Sci, 99, 1-11.

106. Newsome RF, Green MJ, Bell NJ, Bollard NJ, Mason CS, Whay HR, Huxley JN, 2017a. A prospective cohort study of digital cushion and corium thickness. Part 1: Associations with body condition, lesion incidence, and proximity to calving. J Dairy Sci, 100(6), 4745-58.

107. Newsome RF, Green MJ, Bell NJ, Bollard NJ, Mason CS, Whay HR, Huxley JN, 2017b. A prospective cohort study of digital cushion and corium thickness. Part 2: Does thinning of the digital cushion and corium lead to lameness and claw horn disruption lesions? J Dairy Sci, 100(6), 4759-71.

108. Nocek JE, 1997. Bovine acidosis: implications on laminitis. J Dairy Sci, 80, 1005-28.

109. Norberg P, 2013. Effects of rubber alley flooring on cow locomotion and welfare. Erişim tarihi, 20 Kasım 2016. Erişim adresi, http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Animal-health/Effects-of-rubber-alley-flooring-on-cow-locomotion-and-welfare/

110. Nordlund K. Factors that contribute to subacute ruminal acidosis. American Association of Bovine Practitioners 36th Annual Conference, 15-17 September 2003, Columbus, OH.

111. Nordlund KV, Cook NB, Oetzel GR, 2004. Investigation strategies for laminitis problem herds. J Dairy Sci, 87(E. Suppl.),E27–E35.

112. Norring M, Mannien E, de Passillé AM, Rushen J, Munksgaard L, Saloniemi H, 2008. Effects of sand and straw bedding on the lying behavior, cleanliness, and hoof and hock injuries of dairy cows. J Dairy Sci, 91(2), 570-6.

113. Norring M, Manninen E, de Passille AM, Rushen J Saloniemi H, 2010. Preferences of dairy cows for three stall surface materials with small amounts of bedding. J Dairy Sci, 93(1), 70-4.

114. O'Callaghan KA, Cripps PJ, Downham DY, Murray RD, 2003. Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. Animal Welfare, 12, 605-10.

115. Offer JE, McNulty D, Logue DN, 2000. Observations of lameness, hoof conformation and development of lesions in dairy cattle over four lactations. Vet Rec, 147(4), 105-9.

116. Ouweltjes W, van der Werf JTN, Frankena K, van Leeuven JL, 2011. Effect of flooring and restricted freestall, access on behavior and claw health of dairy heifers. J Dairy Sci, 94, 705-15.

117. Ouweltjes W. Influence of floor type on animal behaviour and milk production. Proceedings of the 15th International Symposium and 7th Conference on lameness in Ruminants. 9-13 June, 2008, Kuopio, Finland.

118. Penner GB, Beauchemin KA, Mutsvangwa T, 2007. Severity of ruminal acidosis in primiparous holstein cows during the periparturient period. J Dairy Sci, 90(1),365-75.

119. Phillips CJC, Morris ID, 2001. The locomotion of dairy cows on floor surfaces with different frictional properties. J Dairy Sci, 84, 623–8.

120. Platz S, Ahrens F, Bendel J, Meyer HHD, Erhard MH, 2008. What happens with cow behavior when replacing concrete slatted floor by rubber coating: A case study. J Dairy Sci, 91, 999-1004.

121. Proudfoot KL, Weary DM, von Keyserlingk MAG, 2010. Behavior during transition differs for cows diagnosed with claw horn lesions in mid lactation. J Dairy Sci, 93, 3970–78.

122. Rushen J, de Passillé AM, 2009. Flooring options to minimize lameness and optimize welfare. Advances in Dairy Technology, 21, 293-301.

123. Sepulveda-Varas P, Weary DM, von Keyserlingk MAG, 2014. Lying behavior and postpartum health status in grazing dairy cows. J Dairy Sci, 97, 6334-44.

124. Shearer J, van Amstel S, 2013. Manual of foot care in cattle. 2nd ed. Fort Atkinson, WI, USA, Hoard's Dairyman.

125. Shearer J. Laminitis-more than how you feed your cows (laminitis, claw disorders, and infectious foot diseases). Proceedings 2nd Florida Dairy Road Show, 7-11 February 2005, Florida.

126. Shearer JK, van Amstel SR. Effect of flooring and/or flooring surfaces on lameness disorders in dairy cattle. Western Dairy Management Conference, 7-9 March 2007, Reno, NV.

127. Shearer JK. Nutritional and animal welfare implications to lameness. Tri-State Dairy Nutrition Conference, 20-22 April 2010, Fort Wayne, Indiana.

128. Singh SS, Ward WR, Lautenbach K, Murray RD, 1993. Behaviour of lame and normal dairy cows in cubicle and a straw yard. Vet Rec, 133,415-27.

129. Sogstad AM, Fjeldaas T, Qsteras O, Plym Forshell K, 2005. Prevalence of claw lesions in Norvegian dairy cattle housed in tie stalls and free stalls. Prev Vet Med, 70(3-4),191-209.

130. Solano L, 2013. Decreasing lameness and increasing cow comfort on Alberta dairy farms. Advances in Dairy Technology, 25, 297-306.

131. Solano L, Barkema HW, Pajor EA, Mason S, LeBlanc SJ, Nash CGR, Haley DB, Pellerin D, Rushen J, de Passillé AM, Vasseur E, Orsel K, 2015. Prevalence of lameness and associated risk factors in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. J Dairy Sci, 98, 6978-91.

132. Solano L, Barkema HW, Pajor EA, Mason S, LeBlanc SJ, Nash CGR, Haley DB, Pellerin D, Rushen J, de Passillé AM, Vasseur E, Orsel K, 2016. Associotions between lying behavior and lameness in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. J Dairy Sci, 99, 2086-101.

133. Somers JG, Frankena K, Noordhuizen-Stassen EN, Metz JH, 2003. Prevalence of claw disorders in Dutch dairy cows exposed to several flor systems. J Dairy Sci, 86, 2082-93.

134. Somers JG, Frankena K, Noordhuizen-Stassen EN, Metz JH, 2005. Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. Prev Vet Med, 71(1-2), 11-21.

135. Sprecher DJ, Hostetler DE, Kaneene JB, 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. Theriogenology, 47, 1179–87.

136. Tarlton JF, Holah DE, Evans KM, 2002. Biomechanical and histopathological changes in the support structures of bovine hooves around the time of first calving. Vet J, 163, 196–204.

137. Tarlton JF, Webster AJF. A biochemical and biomechanical basis for the pathogenesis of claw horn lesions. Proceedings of the 12'th International Symposium on Lameness in Ruminants, 9-13 January 2002. Orlando, Florida, USA.

138. Telezhenko E, Bergsten C, 2005. Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. Applied Animal Behaviour Science, 93(3-4),183-97.

139. Telezhenko E, Bergsten C, Magnusson M, Nilsson C, 2009. Effect of different flooring systems on claw conformation of dairy cows. J Dairy Sci, 92, 2625–33.

140. Telezhenko E, Lidfors L, Bergsten C, 2007. Dairy cow preferences for soft or hard flooring when standing or walking. J Dairy Sci, 90, 3716-24.

141. Telezhenko E, Magnusson M, Bergsten C, 2017. Gait of dairy cows on floors with different slipperiness. J Dairy Sci, 100(8), 6494-503.

142. Telezhenko E, von Keyserligk MAG, Talebi A, Weary DM, 2012. Effect of pen size, and stocking density on activity in freestall-housed dairy cows. J Dairy Sci, 95, 3064-69.

143. Toussaint Raven E, 2003. Cattle footcare and claw trimming. 3th ed. Ipswich, Crowood Press.

144. Tucker CB, Weary DM, 2001. Stall design: enhacing cow comfort. Advances in Dairy Technology, 13, 155-67.

145. Tucker CB, Weary DM, 2004. Bedding on geotextile mattresses: how much is needed to improve cow comfort? J Dairy Sci, 87, 2889-95.

146. Tucker CB, Weary DM, Fraser D, 2004a. Free-stall dimention: effects on preference and stall usage. J Dairy Sci, 87, 1208-16.

147. Tucker CB, Weary DM, Fraser D, 2005. Influence of neck-rail placement on freestall preference, use, and cleanliness. J Dairy Sci, 88. 2730-37.

148. Tucker CB, Weary DM, Passille AM, Campbell B, Rushen J, 2006b Floring in front of the feed bunk afffects feding behavior and use of freestalls by dairy cows. J Dairy Sci, 89. 2065-71.

149. Tucker CB, Weary DM, Rushen J, Pasille AM, 2004b. Designing better environments for dairy cattle to rest. Advances in Dairy Technology, 16, 39-53.

150. Tucker CB, Zdanowicz G, Weary DM, 2006. Brisket boards reduce freestall use. J Dairy Sci, 89, 2603-07.

151. Uslucan B, Özkütük K. Entansif süt sığırı yetiştiriciliğinde altlık materyallerin kullanımı, önemi ve çeşitleri. 3. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 17-18 Mayıs 2007, Kahramanmaraş.

152. van Amstel S, Shearer J, 2006. Manual for treatment and control of lameness in cattle. 1th ed. Ames, Iowa Blackwel Publishing.

153. van Amstel S, Young C, Scully C, Rohrbach B, 2016. Rate of horn growth, wear and sole thickness of dairy cattle in a free stall barn with concrete and rubber flooring. Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research, 4(3),14-20.

154. van Amstel SR, 2009. Noninfectious disorders of the foot. In: Current veterinary therapy: food animal practice. Eds: Anderson DE, Rings DM, Missouri, Saunders, p: 222-34.

155. van der Tol PPJ, Metz JHM, Noordhuizen-Stassen EN, Back W, Braam CR, Weijs WA, 2005. Frictional forces required for unrestrained locomotion in dairy cattle. J Dairy Sci, 88, 615–24.

156. van Eerdenburg FJCM. Lying area design and barn climate getting it right. Cow Longevity Conference, 28-29 August 2013, Tumba, Sweden.

157. Vanegas J, Overton M, Berry SL, Sischo WM, 2006. Effect of ruber floring on claw health in lactating dairy cows housed in free-stall barns. J Dairy Sci, 89. 4251-58.

158. von Keyserlingk MAG, Cunha GE, Fregonesi JA, Weary DM, 2011. Introducing heifers to freestall hausing. J Dairy Sci, 94. 1900-07.

159. Wagner-Storch AM, Palmer RW, Kammel DW, 2003. Factors affecting stall use for different freestall bases. J Dairy Sci, 86, 2253-66.

160. Warnick LD, Janssen D, Guard CL, Gröhn YT, 2001. The effect of lameness on milk production in dairy cows. J Dairy Sci, 84, 1988-97.

161. Webster AJF, 2001. Effects of housing and two forage diets on the development of claw horn lesions in dairy cows at first calving and in first lactation. Vet J, 162(1), 56-65.

162. Webster AJF, 2002. Effects of housing practices on the development of foot lesions in dairy heifers in early lactation. Vet Rec, 151(1), 9-12.

163. Whay H, 2002. Locomotion scoring and lameness detection in dairy cattle. In Practice 24: 444-9.

164. Yaylak E, 2008. Süt sığırlarında topallık ve topallığın bazı özelliklere etkisi. Hayvansal Üretim 49(1), 47-56.

165. Yaylak E, Akbaş Y, Kaya İ, Uzmay C, 2010. The effects of several cow and herd level factors on lameness in holstein cows reared in İzmir province of Turkey. J Anim Vet Adv, 9(21), 2714-22.

8. ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Denizli'nin Acıpayam ilçesinde doğdu. İlköğrenimini 2003 yılında Serinhisar Atatürk İlköğretim Okulunda, ortaöğrenimini 2007 yılında Serinhisar Hakkı Gökçetin Çok Programlı Lisesi Yabancı Dil Ağırlıklı Bölümünde tamamladı. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesinden 2012 yılında mezun oldu. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünde 2009-2012 yılları arasında Yan Dal Programını tamamladı. 2012-2013 yılları arasında Edirne/Uzunköprü'de 102'nci Alay Komutanlığında Muayene ve Kabul Komisyon Üyesi olarak askerlik görevini tamamladı. 2013 yılında bir süre Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Emirdağ (Afonkarahisar) Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğünde TARGEL Projesi kapsamında çalıştı. Halen Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) Ceylanpınar Tarım İşletmesinde çalışmaktadır. 2014 yılında Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi (Vet) Anabilim Dalında lisansüstü eğitime başladı.