



**ERZURUM İLİNDE LAKTASYONDAKİ SIĞIRLARDA
SUBKLİNİK KETOZİSİN PREVALANSI**

Turgay KASIM
Veterinerlik İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Başak HANEDAN

Yüksek Lisans Tezi-2025



SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Health Sciences

ERZURUM İLİNDE LAKTASYONDAKİ SIĞIRLARDA SUBKLİNİK KETOZİSİN PREVALANSI

Turgay KASIM

**Veterinerlik İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Başak HANEDAN**

**ERZURUM
2025**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Sığırlarda Subklinik Ketozis	3
2.1.1. Etiyoloji	3
2.1.2. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri.....	3
2.1.3. PatogeneZ	4
2.1.4. Klinik Bulgular	4
2.1.5. Tanı	5
2.1.6. Sağaltım	6
3. MATERYAL VE METOT.....	7
3.1. Hayvan Materyali	7
3.2. Kan Örneklerinin Toplanması ve Analizi	7
3.3. Sığırların Anamnez ve Fiziksel Muayeneleri	8
3.4. İstatistik Analiz	8
4. BULGULAR.....	9
5. TARTIŞMA	12
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	16

KAYNAKLAR	17
EKLER	255
Ek-1. Etik Bildirim ve İntihal Beyan Formu.....	255
Ek-2. Etik Kurul Onay Formu	266



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, değerli bilgi ve katkıları ile yöneten, tezimin her aşamasında yardımlarını yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Başak HANEDAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim sürecinde değerli katkılarını gördüğüm sayın hocalarım Prof. Dr. M. Sinan AKTAŞ, Doç Dr. Şükrü DEĞİRMENÇAY, Doç. Dr. Akın KIRBAŞ, Dr. Öğr. Üyesi K. Emre YANAR, Dr. Öğr. Üyesi Nergis ULAŞ, Dr. Öğr. Üyesi Ömer AYDIN, Dr. Öğr. Üyesi Emre EREN, Dr. M. Sertaç EROĞLU, Arş Gör. Sümeyye BAYSAL'a katkıları ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Tez kapsamında, bu çalışmayı TYL-2023-13009 BAP proje numarası ile destekleyen Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne ve üniversitemizin tüm birimlerine, tez saha çalışmam sırasında desteklerini esirgemeyen Pasinler İlçe Tarım ve Orman Müdürü Hamza MOROĞLU'na, eğitim dönemim boyunca sabırla beni destekleyen eşime ve aileme teşekkür ederim.

Turgay KASIM

ÖZET

Erzurum İlinde Laktasyondaki Sığırlarda Subklinik Ketozisin Prevalansı

Amaç: Bu çalışmada Erzurum ilinde yetiştirilen laktasyondaki sığırlarda subklinik ketozisin prevalansının belirlenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot: 2 ya da daha fazla doğum yapmış, Montofon ve Simental ırkı, sağlıklı görünümde doğumdan sonraki ilk 1 aylık laktasyon sürecinde olan 400 sığırdan, sabah yemlemesinden 3-4 saat sonra venöz kan örnekleri toplandı. Venöz kan örneklerinden betahidroksibütirik asit (BHBA) keton ölçüm ve glikoz yoğunlukları glikoz ölçüm cihazıyla belirlendi.

Bulgular: Erzurum ilinde laktasyondaki sütçü sığırlarda subklinik ketozis prevalansı %57 ve subklinik ketozisli sığırlar içinde hipoglisemi %28.5 oranlarında belirlendi. Ayrıca subklinik ketozis ile rumen kontraksiyonu, iştah, kan glikoz yoğunlukları ve doğum sayısı arasında önemli ilişki saptandı.

Sonuç: Erzurum ilinde sütçü sığırlarda subklinik ketozis görülme oranı yüksek düzeyde belirlendi. Sütçü sığırların laktasyonun ilk aylarında kan BHBA yoğunluklarının taranmasıyla subklinik ketozis belirlenen sütçü sığırların sağaltımlarının ve koruyucu önlemlerin uygulanması ekonomik kayıpların önlenmesini sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Glikoz, prevalans, subklinik ketozis, sütçü sığır

ABSTRACT

The Prevalence of Subclinical Ketosis in Lactating Cattle in Erzurum Province

Aim: This study aims to determine the prevalence of subclinical ketosis in lactating cattle raised in Erzurum city.

Material and Method: Venous blood samples were collected 3-4 hours after morning feeding from 400 healthy looking cattle of Montophone and Simmental breeds, which had calved 2 or more and were in the first 1 month of lactation. Of venous blood samples, betahydroxybutyric acid (BHBA) using ketone meter and glucose concentrations using glucometer were determined.

Results: The prevalence of subclinical ketosis in lactating dairy cattle in Erzurum province was 57% and hypoglycemia was 28.5% in cattle with subclinical ketosis. In addition, significant relationship was determined between subclinical ketosis and rumen contraction, appetite, blood glucose concentrations and parity.

Conclusion: The incidence of subclinical ketosis in dairy cattle in Erzurum province was determined at a high level. By screening the blood BHBA concentrations of dairy cattle in the first months of lactation, the treatment of dairy cattle with subclinical ketosis and the implementation of preventive measures can prevent economic losses.

Key Words: Beta-hydroxybutyric acid, dairy cattle, glucose, subclinical ketosis

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BHBA	: Betahidroksibütirik asit
mg/dl	: miligram/desilitre
mmol/l	: milimol/litre
NEFA	: Esterleşmemiş yağ asidi



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil No

Sayfa No

Şekil 3.1. Kan keton ve glikoz ölçüm cihazları..... 7



TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Sütçü sığırlarda subklinik ketozislin prevalansı	9
Tablo 4.2. Normal ve subklinik ketozisli sütçü sığırların yaş dağılımları	9
Tablo 4.3. Normal ve subklinik ketozisli sütçü sığırların doğum dağılımları	10
Tablo 4.4. Normal ve subklinik ketozisli sütçü sığırlarda kan glikoz durumları	10
Tablo 4.5. Normal ve subklinik ketozisli sütçü sığırlarda iştah durumları	11
Tablo 4.6. Normal ve subklinik ketozisli sütçü sığırlarda rumen kontraksiyonları	11

1. GİRİŞ

Geçiş periyodu sırasında (doğumdan 3 hafta önce, doğumdan 3 hafta sonra) gebeliğin son zamanlarında ve buzağılamadan sonra laktasyonun başlangıcında sütçü sığırların enerji ihtiyacı artar (Goff ve Horst, 1997). Artan süt üretimi için enerji alımı ve talebi arasında denge yetersizliğiyle negatif enerji dengesi gelişir (Benedet ve ark., 2019). Yenilen yem miktarıyla artan enerji ihtiyacı karşılanamaz, negatif enerji dengesi nedeniyle vücut yağ rezervleri mobilize edilir ve dolaşıma esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA)'lar salınır. Karaciğerde NEFA oksidasyonu enerji üretimine katkı sağlar. Ancak NEFA yoğunlukları karaciğerin oksidatif kapasitesini aştığında keton cisimcikleri (beta hidroksi bütirik asit (BHBA), asetoasetat, aseton) üretilir ve dolaşıma salınırlar (Mahrt ve ark., 2014; White, 2015). Subklinik ketozis kanda keton cisimciklerinin artmasıyla karakterize ketozisin klinik öncesi aşaması olarak tanımlanır. Bu periyotta klinik bulgular şekillenmez. Çoğu sığırdan laktasyonun ilk haftalarında kan keton cisimcikleri düzeyi artar ve klinik bulgulara neden olan önemli bir aşamaya ilerlemez (Cascone ve ark., 2022). Kanda keton aşırı artışı üreme performansında bozulmaya, süt veriminde azalmaya (Benedet ve ark., 2019), sütün kalitesinde değişikliklere (Cascone ve ark., 2022), bağışıklık yanıtında azalmaya neden olur. Ayrıca metritis ve mastitis gibi hastalık durumlarına predispozisyonu artırmaktadır (Constable ve ark., 2017; Schulz ve ark., 2015). Sütçü sığırlarda ketozis tanısı kan, süt ya da idrarda keton cisimciklerinin yoğunlukları belirlenerek konulmaktadır. Kan ve sütte BHBA, idrarda asetoasetat düzeyleri belirlenir (Serrenho ve ark., 2022). Kan BHBA yoğunluğu ≥ 1.2 mmol/l olması halinde sığır subklinik ketozisli olarak kabul edilmektedir (Benedet ve ark., 2019; Mahrt ve ark., 2015).

Subklinik ketoziste kan glikoz yoğunluklarında azalma gelişmektedir. Hipoglisemi kan glikoz yoğunluğunun ≤ 2.2 mmol/l düzeyde ölçülmesi olarak

tanımlanmaktadır (Dubuc ve Buczinski, 2018). Subklinik ketozisin ekonomik etkisinin tahmin edilmesi, çiftçileri bu soruna karşı daha bilinçli hale getirebilir ve subklinik ketozisi azaltmaya yönelik müdahalelerle ilgili karar alma süreçlerini iyileştirebilir (Mostert ve ark., 2018).

Bu çalışmada Erzurum ilinde yetiştirilen laktasyondaki sığırlarda subklinik ketozisin prevalansı ve subklinik ketozis ile yaş, doğum sayısı, iştah, rumen kontraksiyonları ve kan glikoz yoğunluğu arasında önemli bağlantı olup olmadığının belirlenmesi amaçlandı.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sığırlarda Subklinik Ketozis

2.1.1. Etiyoloji

Geçiş periyodu sırasında (doğumdan 3 hafta önce, doğumdan 3 hafta sonra) gebeliğin son zamanlarında ve buzağılamadan sonra laktasyonun başlangıcında sütçü sığırların enerji ihtiyacı artar (Goff ve Horst, 1997). Yenilen yem miktarıyla artan enerji ihtiyacı karşılanamaz, negatif enerji dengesi nedeniyle vücut yağ rezervleri mobilize edilir ve dolaşıma esterleşmemiş yağ asitleri NEFA'lar salınır. Karaciğerde NEFA oksidasyonu enerji üretimine katkı sağlar. Ancak NEFA yoğunlukları karaciğerin oksidatif kapasitesini aştığında keton cisimcikleri (BHBA, asetoasetat, aseton) üretilir ve dolaşıma salınırlar (Mahrt ve ark., 2014; White, 2015). BHBA, en fazla üretilen keton cisimciğidir ve sütçü sığırlarda toplam vücut keton durumunun bir temsili olarak kabul edilmektedir (Duffield, 2000).

Çoğu sütçü sığır erken laktasyon periyodunda enerji açığına maruz kalır ve plazma NEFA ve BHBA yoğunlukları artar (Seely ve ark., 2021). Hiperketonemi kanda keton cisimciklerinde artmayla karakterize kompleks metabolik bir hastalıktır. Ketozis sütçü sığırlarda en tehlikeli metabolik hastalıklardan birisidir. Artan süt üretimi için enerji alımı ve talebi arasında denge yetersizliğiyle negatif enerji dengesi gelişir (Benedet ve ark., 2019).

Ketozis; primer, sekonder, alimenter, açlık ve özel besin madde eksiklikleri nedeniyle gelişmektedir (Constable ve ark., 2017).

2.1.2. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Subklinik ketozis görülme sıklığı laktasyon aşaması ve doğum sayısına bağlıdır. Özellikle subklinik ketozis laktasyonun ilk 2 haftasında yüksek oranda görülür, daha

sonra büyük ölçüde görülme oranı azalır (Koeck ve ark., 2014; Santschi ve ark., 2016; Van der Drift ve ark., 2012).

Bir kez doğum yapan sığıra göre çok sayıda doğum yapan sığırdaki subklinik ketozis görülme sıklığı artmaktadır (Chandler ve ark., 2018; Rathbun ve ark., 2017; Santchi ve ark., 2016).

Buzağılama sırasında vücut kondisyon skorunun ≥ 3.5 ya da daha fazla olması erken laktasyon periyodunda yüksek ketozis riskiyle ilgilidir (McArt ve ark., 2015).

Subklinik ketozisin ortaya çıkışıyla ilgili diğer faktörler buzağılama mevsimi, ırk ve sürü yönetimidir (Benedet ve ark., 2019).

Sürü popülasyonlarında subklinik ketozis prevalansı %15-40 arasında değişmektedir (Daros ve ark., 2017; McArt ve ark., 2015).

Güney Doğu Sicilya'da 22 çiftlikte toplam 1588 sığırdaki laktasyonun başlangıcından 80. güne kadar süt örneklerinde 0.10 mmol/l'den fazla BHBA düzeyleri ile 1100 sığırdaki subklinik ketozisin %41.5 oranında tespit edildiği bildirilmiştir (Cascone ve ark., 2022).

2.1.3. Patogenezi

Temel gözlenen metabolik bozukluklar hipoglisemi ve ketonemidir. Klinik sendromun şiddeti ketoneminin şiddetiyle orantılıdır. Sığırlarda spontan ketozis genellikle sağaltımla geriye dönüşümlüdür. Karaciğer yağlanması olan sığırlarda iyileşme gecikir. Enerji yetersizliği ve ketozisle birlikte bağışıklık yanıtında baskılanma gösterilmiştir (Constable ve ark., 2017).

2.1.4. Klinik Bulgular

Subklinik ketozis kanda keton cisimciklerinin artmasıyla karakterize ketozisin klinik öncesi aşaması olarak tanımlanır. Klinik bulgular görülmez. Çoğu sığırdaki

laktasyonun ilk haftalarında kan keton cisimcikleri düzeyi artar ve klinik bulgulara neden olan önemli bir aşamaya ilerlemez (Cascone ve ark., 2022).

Hiperketonemi sütçü sığırlarda erken laktasyon hastalıklarının başlama riskini artırarak sütçü sığırların sağlığını bozar (Benedet ve ark., 2019). Kanda keton artışı üreme performansında bozulma, süt veriminde azalma (Benedet ve ark., 2019) ve sütün kalitesinde değişikliklere (Cascone ve ark., 2022) ve bağışıklık yanıtında azalma, metritis, mastitis (Constable ve ark., 2017; Schulz ve ark., 2015) nedeniyle ekonomik kayıplara neden olur.

2.1.5. Tanı

Sütçü sığırlarda ketozis tanısı kan ve sütte BHBA ya da idrarda asetoasetat yoğunlukları belirlenerek konulmaktadır (Serrenho ve ark., 2022).

Elde taşınan ölçüm cihazları sığırın yanında kan BHBA yoğunluklarını hızlı ve doğru şekilde belirlemek için geliştirilmiştir (Bach ve ark., 2016; Sailer ve ark., 2018). Kan BHBA yoğunlukları ≥ 1.2 mmol/l belirlenen sığırlarda subklinik ketozisin şekillendiği kabul edilmektedir (Benedet ve ark., 2019; Mahrt ve ark., 2015).

Kan BHBA yoğunluğunun kesim değerinin ≥ 1.2 mmol/l alınması halinde kan BHBA ölçüm cihazının duyarlılığının laboratuvar spektrofotometrik ölçüm cihazına kıyasla %94.8 ve spesifikliğin %97.5 olduğu belirlenmiştir (Tatone ve ark., 2016).

Subklinik ketoziste kan glikoz yoğunluklarında azalma gelişmektedir. Hipoglisemi kan glikoz yoğunluğunun ≤ 2.2 mmol/l düzeyde ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır (Dubuc ve Buczinski, 2018).

Subklinik ketoziste idrar asetoasetat eşik değeri 5 mg/dl'dir (Serrenho ve ark., 2022).

Subklinik ketoziste sütün yağ içeriğinde artma ve protein içeriğinde azalma gelişmektedir. Dolayısıyla sütün yağ protein oranı subklinik ketozis dahil gelecek olan

bozukluklar için erken uyarı işareti olabilir (Duffield ve ark., 1997; Miettine ve Setala, 1993).

2.1.6. Sağaltım

Sığırlarda ketozise yönelik etkili sağaltımlar bulunmaktadır. Ketoziste rasyonel sağaltım dokulardan glikoz oluşumu için ihtiyacı karşılamaktır. Propilen glikol içirme şeklinde 225 mL günde 2 kez, 2 gün süreyle ve daha sonra 110 mL günlük 2 gün süreyle ya da yem içinde propiyonat tuzları (Constable ve ark., 2017) kullanılabilir. Cascone ve ark. (2022) laktasyonun 80 gününde subklinik ketozis belirledikleri sığırlara propilen glikol (400 g/sığır, günlük) ile sağaltım uygulamalarında özellikle laktasyonun ilk 7 gününde sağaltımın en çok etkili düzeyde olduğunu, süt kalitesi parametrelerinin düzeldiğini ve süt veriminin arttığını bildirmiştir. Ayrıca vitamin B12 ve butofosfan kombinasyonu sağaltıma eklenebilir (Constable ve ark., 2017).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Hayvan Materyali

İki ya da daha fazla doğum yapmış, Montefon ve Simental ırkı, sağlıklı görünümde, doğumdan sonraki ilk 1 aylık laktasyon döneminde olan toplam 400 sığır çalışma materyalini oluşturdu.

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (HADYEK) tarafından onaylandı (24.02.2023 tarih; karar no:42). Ayrıca bu çalışma Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Koordinatörlüğü tarafından TYL-2023-13009 proje koduyla desteklendi.

3.2. Kan Örneklerinin Toplanması ve Analizi

Süt sığırlarının, sabah yemlemelerinden 3-4 saat sonrasında fiziksel muayeneleri yapıldı. Kan örnekleri steril enjektörle vena jugularis'ten alındı. Venöz kan örneklerinin BHBA yoğunluğu On-Call GK Dual keton ölçüm cihazı (ACON Laboratories, Inc., San Diego, California, ABD) ve kan glikoz yoğunlukları VitalPlus2 glikoz ölçüm cihazı (MicroTech Medical Hangzhou Co., Ltd., Almanya) kullanılarak belirlendi (Şekil 3.1).

Kan BHBA yoğunluğu 1.20–2.90 mmol/l olan sığırlar sublinik ketozisli ve kan glikoz yoğunluğu 39.64 mg/dl ve daha düşük düzeylerde olan sığırlar hipoglisemik olarak kabul edildi (Dubuc ve Buczinski, 2018).



Şekil 3.1. Kan keton ve glikoz ölçüm cihazları

3.3. Sığırların Anamnez ve Fiziksel Muayeneleri

Süt sığırlarıyla ilgili yaş, doğum sayısı, vücut kondisyon skorları, iştah durumları, vücut sıcaklığı ve rumen kontraksiyon verileri kaydedildi.

3.4. İstatistik Analiz

İstatistik analiz SPSS v20 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. İstatistik analizde subklinik ketozisin prevalans oranları belirlendi. Subklinik ketozis ile yaş, doğum sayısı, rumen kontraksiyonları, iştah, kan glikoz yoğunlukları arasında önemli fark olup olmadığı Pearson ki kare ve Fisher'in kesin testleriyle belirlendi. $P < 0.05$ değeri önemli kabul edildi.

4. BULGULAR

Bu çalışmada laktasyonun ilk 1 aylık periyodunda 400 sütçü sığırın 228'inde subklinik ketozis %57 (n= 228) oranında belirlendi. 400 sığırın 172'sinde kan BHBA yoğunlukları %43 oranında normal düzeylerde saptandı (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Sütçü sığırlarda subklinik ketozisin prevalansı

Parametre	Hayvan Sayısı	Yüzde Oran
Normal	172	43
Subklinik ketozis	228	57
Toplam	400	100

Sütçü sığırların yaş dağılımı incelendiğinde, 4, 5, 6 ve 7 yaşında subklinik ketozisli sığır sayısının kan BHBA yoğunluğu normal olan sığırlara göre daha fazla olduğu belirlendi. Normal ve subklinik ketozisli 8 yaşında sadece 1'er sığır olduğu belirlendi (Tablo 4.2). Ayrıca sığırlarda subklinik ketozis ve yaş arasında önemli ilişki belirlenmedi (P=0.864).

Tablo 4.2. Normal ve subklinik ketozisli sütçü sığırların yaş dağılımları

Yaş	4	5	6	7	8	Toplam	P değeri
Sığır							0.864
Normal Sayısı	20	68	48	35	1	172	Pearson ki kare değeri:
Yüzdesi	%11.6	%39.5	%27.9	%20.3	%0.6	%100	
Subklinik Sayısı	34	81	66	46	1	228	1.285
ketozis Yüzdesi	%14.9	%35.5	%28.9	%20.2	%0.4	%100	

Sütçü sığırların doğum sayısı incelendiğinde, 2, 4, 5 doğum yapan subklinik ketozisli sığır sayısının kan BHBA yoğunluğu normal olan sığırlara göre daha fazla

olduğu belirlendi (Tablo 4.3). Sığırlarda subklinik ketozis ve doğum sayısı arasında önemli ilişki belirlendi ($P=0.000$).

Tablo 4.3. Normal ve subklinik ketozisli sütçü sığırların doğum sayısı dağılımları

Doğum Sayısı		2	3	4	5	Toplam	P değeri
Normal	Sığır Sayısı	83	80	8	1	172	0.000
	Yüzdesi	%48.3	%46.5	%4.7	%0.6	%100	Fisher
Subklinik ketozis	Sığır Sayısı	153	56	15	4	228	kesin
	Yüzdesi	%67.1	%24.6	%6.6	%1.8	%100	testi: 21.174

Bu çalışmada laktasyonun ilk 1 aylık periyodunda 400 sütçü sığırdan kan BHBA yoğunluğu normal olan 172'sinde kan glikoz yoğunluğu normal düzeyde saptandı. Subklinik ketozisli 228 sığırın 163'ünde (%71.5) kan glikoz yoğunluğu normal düzeyde, 65'inde (%28.5) hipoglisemik düzeyde belirlendi (Tablo 4.4). Ayrıca sığırlarda subklinik ketozis ve kan glikoz yoğunluğu arasında önemli ilişki belirlendi ($P=0.000$).

Tablo 4.4. Normal ve subklinik ketozisli sütçü sığırlarda kan glikoz durumları

Parametre		Normal	Hipoglisemik	Toplam	P değeri
Normal	Sığır Sayısı	172	0	172	0.000
	Yüzdesi	%100	%0	%100	Pearson
Subklinik ketozis	Sığır Sayısı	163	65	228	ki kare
	Yüzdesi	%71.5	%28.5	%100	değeri: 58.549

Bu çalışmada laktasyonun ilk 1 aylık periyodunda 400 sütçü sığırın 172'sinde iştahın normal olduğu saptandı. Subklinik ketozisli 228 sığırın 207'sinde (%90.8) iştahın normal ve 21'inde (%9.2) azalma olduğu belirlendi (Tablo 4.5). Ayrıca sığırlarda subklinik ketozis ve iştah arasında önemli ilişki belirlendi ($P=0.000$).

Tablo 4.5. Normal ve subklinik ketozisli sütçü sığırlarda iştah durumları

Parametre		İyi	Az	Toplam	P değeri
Normal	Hayvan Sayısı	172	0	172	0.000
	Yüzdesi	%100	%0	%100	Pearson ki
Subklinik ketozis	Hayvan Sayısı	207	21	228	kare
	Yüzdesi	%90.8	%9.2	%100	değeri: 16.720

Bu çalışmada laktasyonun ilk 1 aylık periyodunda 400 sütçü sığırın rumen kontraksiyonları 5 dakika süreyle oskultasyonla belirlendi. Kan BHBA yoğunluğu normal 172 sığırın rumen kontraksiyonları sayısı normal aralıklardaydı. Kan BHBA yoğunluğu yüksek subklinik ketozisli 207 sığırın (%90.8) rumen kontraksiyonları sayısının normal olduğu ve 21 sığırın (%9.2) rumen kontraksiyonları sayısının ise azaldığı belirlendi (Tablo 4.6). Ayrıca sığırlarda subklinik ketozis ve rumen kontraksiyonu arasında önemli ilişki belirlendi ($P=0.000$).

Tablo 4.6. Normal ve subklinik ketozisli sütçü sığırlarda rumen kontraksiyonları

Parametre		Normal	Azalma	Toplam	P değeri
Normal	Sığır Sayısı	172	0	172	0.000
	Yüzdesi	%100	%0	%100	Pearson ki
Subklinik ketozis	Sığır Sayısı	207	21	228	kare
	Yüzdesi	%90.8	%9.2	%100	değeri: 16.720

Sığırların vücut sıcaklığı $38.72 \pm 0.08^{\circ}\text{C}$ (ortalama $\pm$ standart hata), kondisyon skorları orta düzeyde ve lenf düğümleri, mukozalar ve konjunktiva muayeneleri normal belirlendi.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma Erzurum ilinde 54 süt sığırı işletmesinde gerçekleştirildi. 2 ya da daha fazla doğum yapmış, Montofon ve Simental ırkı, sağlıklı görünümde ve doğumdan sonra ilk 1 aylık laktasyon sürecinde olan 400 sütçü sığırdan, sabah yemlemesinden 3-4 saat sonra venöz kan örnekleri toplandı. Kan BHBA yoğunlukları hayvan yanında elde taşınan kan keton ölçüm cihazıyla belirlendi. Bu cihazlar hiperketoneminin tanısında kabul edilebilir duyarlılık ve özgüllükle yaygın şekilde kullanılmaktadır (Bach ve ark., 2016; Sailer ve ark., 2018).

Bu çalışmada laktasyondaki sığırlarda subklinik ketozis %57 ve subklinik ketozisli sığırlarda hipoglisemi gelişimi %28.5 oranında belirlendi. Türkiye’de sütçü sığırlarda subklinik ketozis prevalansının araştırıldığı çalışmalarda, batı bölgesindeki illerde yetiştirilen Holştayn ırkı sığırlarda %26.8 (Aksoy ve ark., 2024), Sivas ilinde Holştayn sığırlarda %12 (Başbuğ ve ark., 2014), Bingöl ilinde laktasyondaki sığırlarda %17.88 (Ünal ve ark., 2024), Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde sütçü sığırlarda sırasıyla %22.3, %16.6 ve %14.8 oranlarında (Şentürk ve ark., 2016), Mardin ilinde süt sığırlarında %15 (Çiçek, 2019), Bursa ilinde laktasyonun ilk ayında %28.81 (Kennerman, 1999) oranlarında belirlenmiştir. Sütçü sığırlarda subklinik ketozis prevalansının Türkiye’nin diğer bölge ve illerinde %12-28.81 oranlarında (Başbuğ ve ark., 2014; Kennerman, 1999) belirlenen düzeylere kıyasla bu çalışmada Erzurum ilinde daha yüksek düzeyde olduğu tespit edildi.

Sığırlarda subklinik ketozisin dünyada %22.7 oranında görüldüğü belirtilmiştir. Subklinik ketozisin merada bakılan sığırlara göre kapalı ortamda bakılan sığırlarda daha yüksek oranda olduğu saptanmıştır (Loiklung ve ark., 2022). Çalışmamızda laktasyondaki sığırlardan kan örneklemeleri kış aylarında kapalı ortamda bakıldıkları

zaman toplandı. Kan BHBA yoğunluklarının (1.2 mmol/l-2.9 mmol/l) yüksek oranda belirlenmesi (228/400; %57) Loiklung ve ark. (2022)'nın bildirimleriyle uyumludur.

Laktasyondaki sütçü sığırlarda subklinik ketozisin prevalansının değerlendirildiği diğer çalışmalardan özellikle, Asl ve ark. (2011)'nin Güneybatı İran'da 16 süt sığırı işletmesinde gerçekleştirdikleri çalışmada, sağlıklı görünümde olan 100 sığırdan, laktasyonun 2, 4 ve 6. haftalarında subklinik ketozisin %63, %68, %59 oranları çalışmamızda belirlenen oranlara benzerdir.

On Avrupa ülkesinde 528 sütçü sığır işletmesinde 5,884 sığırın laktasyonun 2 - 15. günlerinde alınan kan örneklerinde BHBA yoğunluğu ≥ 1.2 mmol/l olan subklinik ketozisli sığırların genel prevalansının %21.8 (%11.2-%36.6 aralığında) oranında olduğu belirlenmiştir (Suthar ve ark., 2013). Birleşik Krallık'ta süt sığırı işletmelerinde laktasyonun ilk 20 gününde sığırlardan alınan kan örneklerinde kan BHBA yoğunluğu 1.2 mmol/l eşik düzeyinde %17.3 oranında saptanmıştır (Macrae ve ark., 2019). Brezilya'da merada beslenen sütçü sığırlarda subklinik ketozis prevalansı %21 oranında tespit edilmiştir (Daros ve ark., 2017). Kolombiya'da 10 ticari süt sığırı işletmesinden 150 sığırın haftalık olmak üzere 6 hafta boyunca toplamsal subklinik ketozis insidensi %25.33 olduğu gösterilmiştir (Garzón-Audor ve Oliver-Espinosa, 2019). ABD'de 3 büyük süt sığırı işletmesinde laktasyonun 3-9. günleri arasında subklinik ketozis %20.3-%44.8 oranlarında (Hubner ve ark., 2022) tespit edilmiştir. Dünyada laktasyondaki sütçü sığırlarda subklinik ketozis değişen oranlarda tespit edilmiş olup, bu durum farklı besleme, bakım koşulları, mevsim, ırk, yem katkı maddelerinin eklenmesi gibi farklı koşullara bağlı olarak gelişebilir (Loiklung ve ark., 2022).

Laktasyondaki subklinik ketozisli sığırlarda kan glikoz yoğunluğunda azalmalar gelişebilmektedir (Hubner ve ark., 2022; Issi ve ark., 2016). Hubner ve ark. (2022)'nin sütçü sığırlarda eş zamanlı subklinik ketozis ve hipoglisemi şekillenme oranı (%23.5-

%52) bildirimi, bu çalışmada subklinik ketozisli sığırlarda belirlenen hipoglisemi oranı (%28.5) ile paraleldir. Bu çalışmada laktasyondaki sütçü sığırlarda subklinik ketozisle hipoglisemi arasında önemli ilişki tespit edilmesine rağmen başka bir çalışmada glikozun subklinik ketozisin tanısında iyi bir kriter olamayacağı ve subklinik ketozisi izlemede yararlı olmayacağı da açıklanmıştır (Asl ve ark., 2011).

Çok sayıda doğum yapan subklinik ketozisli sütçü sığırlarda geviş getirme zamanı sağlıklı sığırlara göre daha düşük belirlenmiştir (Kaufman ve ark., 2016). Bu çalışmada rumen kontraksiyonlarında ve iştahta azalmalar %9.2 oranlarında tespit edildi. Ayrıca bu çalışmada subklinik ketozis ile rumen kontraksiyonları ve iştah arasında önemli ilişki belirlendi. Çalışmamıza benzer şekilde subklinik ketozisli sütçü sığırlarda yem yeme davranışlarında azalma son yıllarda yapılan bir çalışmada bildirilmiştir (Antanaitis ve ark., 2024). Başka bir çalışmada kan keton yoğunluklarında artış ile rumen motilisinde azalmalar bildirilmiştir (Valergakis ve ark., 2024).

Subklinik ketozis prevalansının doğumdan sonra sütçü sığırlarda yaygın şekilde geliştiği ve doğum sayısındaki farklılıklardan etkilendiği ve çok sayıda doğum yapan sığırlarda subklinik ketozis şekillenme riskinin yüksek olduğu gösterilmiştir (Santchi ve ark., 2016; Suthar ve ark., 2013; Vanholder ve ark., 2015). Bu çalışmada 2 ve daha fazla doğum yapan sütçü sığırlardan kan örneklemeleri yapıldı. Bu sığırlarda subklinik ketozisin prevalansının yüksek oranda olması ve subklinik ketozis ve doğum sayısı arasında önemli ilişki belirlenmesi bilimsel çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur.

Daros ve ark. (2017), 3 ya da daha fazla laktasyonda olan sütçü sığırlarda subklinik ketozis gelişme oranının daha fazla olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmada ise 2 doğum yapan sütçü sığırların subklinik ketozis şekillenme oranı 3 doğum yapan sığırlara göre daha fazla belirlendi, ancak bu sonuç sığırların örnekleme sayılarıyla da bağlantılı olabilir.

Vanholder ve ark. (2015) 2 ve daha fazla doğum yapan sığırların düvelere göre subklinik ketozis gelişme riskinin daha fazla olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada çok sayıda doğum yapan sığırların çalışmaya dahil edilmesinden dolayı bu şekilde karşılaştırma yapılamamıştır.

Vanholder ve ark. (2015) İsviçre’de yetiştirilen sütçü sığırlarda doğumdan sonra subklinik ketozis şekillenme riskinin vücut kondisyon skoru orta düzey (3.25-3.75) ya da yağlı (≥ 4) olanların ince (≤ 3.0) olanlara göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada ise vücut kondisyon skorları orta düzeyde olan sığırlar çalışmaya dahil edildiği için karşılaştırma yapılamamıştır.

Subklinik ketozis, bazen tüm sürüyü kapsayacak biçimde klinik belirti göstermeden süt miktarında azalmaya neden olarak ekonomik yönden zarara yol açabilmektedir. Subklinik ketozisin günlük süt miktarını oldukça etkilediği, süt keton testi pozitif belirlenen ineklerde günlük süt miktarının 1.0 ile 1.4 kg azaldığı bildirilmektedir (Dohoo ve Martin, 1984; Duffield, 2000). Benzer şekilde Viña ve ark. (2017) kan BHBA yoğunlukları yüksek olan sütçü sığırlarda süt veriminde önemli düzeyde azalmayı belirlemiştir. Ayrıca subklinik ketozis sütün bileşiminde değişme, üreme performansında azalmaya (Raboisson ve ark., 2014) ve metritis, klinik ketozis, topallık ve abomazumum yer değiştirmesinde riskleri artırmaya (Brunner ve ark., 2019; Suthar ve ark., 2013) neden olmaktadır. Bu çalışmada sağlıklı görünümde, laktasyonun ilk aylarında olan sığırlarda subklinik ketozis prevalansı %57 oranla yüksek düzeyde tespit edildi. Dolayısıyla bu çalışma yörede subklinik ketozise bağlı ekonomik kayıpların geliştiğini ortaya çıkarmıştır. Yörede sığırların kan BHBA yoğunluklarının haftalık belirlenmesi, gerekli sağaltımların uygulanması ve koruyucu önlemlerin alınması subklinik ketozise bağlı ekonomik kayıpları önlemeyi sağlayabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Bu çalışmada laktasyondaki sütçü sığırlarda subklinik ketozis %57 oranında ve subklinik ketozisli sütçü sığırlarda hipoglisemi gelişimi %28.5 oranında belirlendi.
- Sütçü sığırlarda subklinik ketozis prevalansının Türkiye'nin diğer bölge ve illerinde belirlenen düzeylere kıyasla Erzurum ilinde daha yüksek düzeyde olduğu tespit edildi.
- Bu çalışmada laktasyondaki sütçü sığırlarda subklinik ketozis ile doğum sayısı, hipoglisemi, iştah, rumen kontraksiyonları arasında önemli ilişki tespit edildi.
- Bu çalışmada laktasyondaki sütçü sığırlarda subklinik ketozis ile yaş arasında önemli ilişki tespit edilmedi.
- Sonuç olarak Erzurum ilinde sütçü sığırlarda subklinik ketozis görülme oranı yüksek düzeyde belirlendi. Sütçü sığırların laktasyonun ilk aylarında elde taşınan keton ölçüm cihazlarıyla haftalık kan BHBA yoğunluklarının belirlenmesi, subklinik ketozisli sütçü sığırların sağaltımlarının uygulanması ve hastalığa karşı koruyucu önlemlerin alınması ekonomik kayıpların önlenmesini sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Aksoy, K., Deniz, A., Pekmezci, A., Metin, M., & Dinçer, P. P. (2024). Prevalence of subclinical ketosis in small backyard Holstein dairy farms in western cities of Turkey. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 75(1).
- Antanaitis, R., Džermeikaitė, K., Krištolaitytė, J., Ribelytė, I., Bepalovaitė, A., Bulvičiūtė, D., & Rutkauskas, A. (2024). Alterations in rumination, eating, drinking and locomotion behavior in dairy cows affected by subclinical ketosis and subclinical acidosis. *Animals*, 14(3), 384.
- Asl, A. N., Nazifi, S., Ghasrodashti, A. R., & Olyaei, A. (2011). Prevalence of subclinical ketosis in dairy cattle in the Southwestern Iran and detection of cutoff point for NEFA and glucose concentrations for diagnosis of subclinical ketosis. *Preventive Veterinary Medicine*, 100(1), 38-43.
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2011.02.013>
- Bach, K. D., Heuwieser, W., & McArt, J. A. A. (2016). Comparison of 4 electronic handheld meters for diagnosing hyperketonemia in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99(11), 9136-9142. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11077>
- Başbuğ, O., Akar, Y., & Ercan, N. (2014). The investigation of the prevalence of subclinical ketosis in Sivas region dairy cows. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 30(3), 123-128. <https://doi.org/10.15312/EurasianJVetSci.201436510>
- Benedet, A., Manuelian, C. L., Zidi, A., Penasa, M., & De Marchi, M. (2019). Invited review: β -hydroxybutyrate concentration in blood and milk and its associations with cow performance. *Animal*, 13(8), 1676-1689.
<https://doi.org/10.1017/S175173111900034X>
- Brunner, N., Groeger, S., Canelas Raposo, J., Bruckmaier, R. M., & Gross, J. J. (2019). Prevalence of subclinical ketosis and production diseases in dairy cows in Central

- and South America, Africa, Asia, Australia, New Zealand, and Eastern Europe. *Translational Animal Science*, 3(1), 84-92. <https://doi.org/10.1093/tas/txy102>
- Cascone, G., Licitra, F., Stamilla, A., Amore, S., Dipasquale, M., Salonia, R., ... & Zecconi, A. (2022). Subclinical ketosis in dairy herds: Impact of early diagnosis and treatment. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 895468. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.895468>
- Chandler, T. L., Pralle, R. S., Dórea, J. R. R., Poock, S. E., Oetzel, G. R., Fourdraine, R. H., & White, H. M. (2018). Predicting hyperketonemia by logistic and linear regression using test-day milk and performance variables in early-lactation Holstein and Jersey cows. *Journal of Dairy Science*, 101(3), 2476-2491. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13209>
- Constable, P. D., Hinchcliff, K. W., Done, S. H. and Grünberg, W. (2017). Ketosis and subclinical ketosis (hyperketonemia) in cattle. In: *Veterinary Medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats*, Constable PD, Hinchcliff KW, Done SH, Grünberg W (Eds), 11 th Edition, Elsevier, Saunders Ltd. P. 1708-1716.
- Çiçek, D. (2019). *Mardin yöresindeki süt sığırlarında klinik ve subklinik ketozisin prevalansının belirlenmesi* (Tez No. 577783) [Yüksek Lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Daros, R. R., Hötzel, M. J., Bran, J. A., LeBlanc, S. J., & von Keyserlingk, M. A. (2017). Prevalence and risk factors for transition period diseases in grazing dairy cows in Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*, 145, 16-22. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.06.004>

- Dohoo, I. R., & Martin, S. W. (1984). Subclinical ketosis: prevalence and associations with production and disease. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 48(1), 1-5.
- Dubuc, J., & Buczinski, S. (2018). Cow-and herd-level prevalence of hypoglycemia in hyperketonemic postpartum dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 101(4), 3374-3379. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13773>
- Duffield, T. (2000). Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 16(2), 231-253. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30103-1](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30103-1)
- Duffield, T. F., Kelton, D. F., Leslie, K. E., Lissemore, K. D., & Lumsden, J. H. (1997). Use of test day milk fat and milk protein to detect subclinical ketosis in dairy cattle in Ontario. *The Canadian Veterinary Journal*, 38(11), 713.
- Garzón Audor, A. M., & Oliver Espinosa, O. J. (2019). Incidence and prevalence of clinical and subclinical ketosis in grazing dairy cattle in the Cundiboyacencian Andean plateau, Colombia. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01835-z>
- Goff, J. P., & Horst, R. L. (1997). Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *Journal of Dairy Science*, 80(7), 1260-1268. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76055-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76055-7)
- Hubner, A., Canisso, I. F., Peixoto, P. M., Coelho Jr, W. M., Ribeiro, L., Aldridge, B. M., ... & Lima, F. S. (2022). Characterization of metabolic profile, health, milk production, and reproductive outcomes of dairy cows diagnosed with concurrent hyperketonemia and hypoglycemia. *Journal of Dairy Science*, 105(11), 9054-9069. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21328>

- Issi, M., Gül, Y., & Başbuğ, O. (2016). Evaluation of renal and hepatic functions in cattle with subclinical and clinical ketosis. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 40(1), 47-52. <https://doi.org/10.3906/vet-1505-16>
- Kaufman, E. I., LeBlanc, S. J., McBride, B. W., Duffield, T. F., & DeVries, T. J. (2016). Association of rumination time with subclinical ketosis in transition dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99(7), 5604-5618. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10509>
- Kennerman, E. (1999). Incidence, early diagnosis of subclinical ketosis and determination of liver dysfunctions in cows in Bursa region. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(1-2), 97-107.
- Koeck, A., Jamrozik, J., Schenkel, F. S., Moore, R. K., Lefebvre, D. M., Kelton, D. F., & Miglior, F. (2014). Genetic analysis of milk β -hydroxybutyrate and its association with fat-to-protein ratio, body condition score, clinical ketosis, and displaced abomasum in early first lactation of Canadian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 97(11), 7286-7292. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8405>
- Loiklung, C., Sukon, P., & Thamrongyoswittayakul, C. (2022). Global prevalence of subclinical ketosis in dairy cows: A systematic review and meta-analysis. *Research in Veterinary Science*, 144, 66-76. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2022.01.003>
- Macrae, A. I., Burrough, E., Forrest, J., Corbishley, A., Russell, G., & Shaw, D. J. (2019). Prevalence of excessive negative energy balance in commercial United Kingdom dairy herds. *The Veterinary Journal*, 248, 51-57. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.04.001>

- Mahrt, A., Burfeind, O., & Heuwieser, W. (2014). Effects of time and sampling location on concentrations of β -hydroxybutyric acid in dairy cows. *Journal Of Dairy Science*, 97(1), 291-298. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7099>
- Mahrt, A., Burfeind, O., & Heuwieser, W. (2015). Evaluation of hyperketonemia risk period and screening protocols for early-lactation dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 98(5), 3110-3119. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8910>
- McArt, J. A. A., Nydam, D. V., & Overton, M. W. (2015). Hyperketonemia in early lactation dairy cattle: A deterministic estimate of component and total cost per case. *Journal Of Dairy Science*, 98(3), 2043-2054. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8740>
- Miettinen, P. V., & Setälä, J. J. (1993). Relationships between subclinical ketosis, milk production and fertility in Finnish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 17(1-2), 1-8.
- Mostert, P. F., Bokkers, E. A. M., Van Middelaar, C. E., Hogeveen, H., & De Boer, I. J. M. (2018). Estimating the economic impact of subclinical ketosis in dairy cattle using a dynamic stochastic simulation model. *Animal*, 12(1), 145-154. <https://doi.org/10.1017/S1751731117001306>
- Raboisson, D., Mounié, M., & Maigné, E. (2014). Diseases, reproductive performance, and changes in milk production associated with subclinical ketosis in dairy cows: A meta-analysis and review. *Journal of Dairy Science*, 97(12), 7547-7563. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8237>
- Rathbun, F. M., Pralle, R. S., Bertics, S. J., Armentano, L. E., Cho, K., Do, C., ... & White, H. M. (2017). Relationships between body condition score change, prior mid-lactation phenotypic residual feed intake, and hyperketonemia onset in transition

- dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 100(5), 3685-3696.
<https://doi.org/10.3168/jds.2016-12085>
- Sailer, K. J., Pralle, R. S., Oliveira, R. C., Erb, S. J., Oetzel, G. R., & White, H. M. (2018). Validation of the BHBCheck blood β -hydroxybutyrate meter as a diagnostic tool for hyperketonemia in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 101(2), 1524-1529.
<https://doi.org/10.3168/jds.2017-13583>
- Santschi, D. E., Lacroix, R., Durocher, J., Duplessis, M., Moore, R. K., & Lefebvre, D. M. (2016). Prevalence of elevated milk β -hydroxybutyrate concentrations in Holstein cows measured by Fourier-transform infrared analysis in Dairy Herd Improvement milk samples and association with milk yield and components. *Journal of Dairy Science*, 99(11), 9263-9270. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11128>
- Schulz, K., Frahm, J., Kersten, S., Meyer, U., Reiche, D., Sauerwein, H., & Dänicke, S. (2015). Effects of elevated parameters of subclinical ketosis on the immune system of dairy cows: in vivo and in vitro results. *Archives of Animal Nutrition*, 69(2), 113-127. <https://doi.org/10.1080/1745039X.2015.1013666>
- Seely, C. R., Bach, K. D., Barbano, D. M., & McArt, J. A. A. (2021). Effect of hyperketonemia on the diurnal patterns of energy-related blood metabolites in early-lactation dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 104(1), 818-825.
<https://doi.org/10.3168/jds.2020-18930>
- Serrenho, R. C., Williamson, M., Berke, O., LeBlanc, S. J., DeVries, T. J., McBride, B. W., & Duffield, T. F. (2022). An investigation of blood, milk, and urine test patterns for the diagnosis of ketosis in dairy cows in early lactation. *Journal of Dairy Science*, 105(9), 7719-7727. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21590>

- Suthar, V. S., Canelas-Raposo, J., Deniz, A., & Heuwieser, W. (2013). Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 96(5), 2925-2938. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6035>
- Şentürk, S., Cihan, H., Mecitoğlu, Z., Çatık, S., Akgül, G. D., Kasap, S., & Topal, O. (2016). Prevalence of ketosis in dairy herds in Marmara, Aegean and Mediterranean regions of Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 63, 283-288. https://doi.org/10.1501/Vetfak_0000002741
- Tatone, E. H., Gordon, J. L., Hubbs, J., LeBlanc, S. J., DeVries, T. J., & Duffield, T. F. (2016). A systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of point-of-care tests for the detection of hyperketonemia in dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 130, 18-32. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.06.002>
- Ünal, C. N., Aras, Ö., & Uztimür, M. (2024). Investigation of ketosis prevalence in dairy cows in bingöl province of Turkey. *Bingöl Üniversitesi Sağlık Dergisi*, 5(3), 621-628. <https://doi.org/10.58605/bingolsaglik.1552396>
- Valergakis, G. E., Siachos, N., Kougioumtzis, A., Banos, G., Panousis, N., & Tsiamadis, V. (2024). Associations among post-partum rumen fill and motility, subclinical ketosis and fertility in Holstein dairy cows. *Theriogenology*, 214, 107-117.
- Van der Drift, S. G. A., Jorritsma, R., Schonewille, J. T., Knijn, H. M., & Stegeman, J. A. (2012). Routine detection of hyperketonemia in dairy cows using Fourier transform infrared spectroscopy analysis of β -hydroxybutyrate and acetone in milk in combination with test-day information. *Journal of Dairy Science*, 95(9), 4886-4898. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4417>

- Vanholder, T., Papen, J., Bemers, R., Vertenten, G., & Berge, A. C. B. (2015). Risk factors for subclinical and clinical ketosis and association with production parameters in dairy cows in the Netherlands. *Journal of Dairy Science*, 98(2), 880-888. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8362>
- Viña, C., Fouz, R., Camino, F., Sanjuán, M. L., Yus, E., & Diéguez, F. J. (2017). Study on some risk factors and effects of bovine ketosis on dairy cows from the Galicia region (Spain). *Journal of Animal Physiology And Animal Nutrition*, 101(5), 835-845. <https://doi.org/10.1111/jpn.12471>
- White, H. M. (2015). The role of TCA cycle anaplerosis in ketosis and fatty liver in periparturient dairy cows. *Animals (Basel)* 5, 793-802. <https://doi.org/10.3390/ani5030384>

EKLER

Ek-1. Etik Bildirim ve İntihal Beyan Formu

 SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ Graduate School of Health Sciences		
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU¹		
Öğrencinin Adı ve Soyadı	Turgay KASIM	
Öğrencinin Numarası		
Ana Bilim Dalı	Veterinerlik İç Hastalıkları	
Öğrencinin Kayıtlı Olduğu Program Türü	Yüksek Lisans	
Yukarıda bilgileri verilen tezin intihal tespit yazılımıyla (Turnitin) yapılan tarama sonucunda elde edilen benzerlik oranları aşağıdaki gibidir. Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi hâlde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.		
Bölümler	Benzerlik Oranı	Maksimum Benzerlik Oranları
I. Giriş	%7	% 15
II. Genel Bilgiler	%6	% 35
III. Materyal ve Metod	%11	% 35
IV. Bulgular	%0	% 15
V. Tartışma	%1	% 20
<i>Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5'den büyük olmaması gerekir.</i>		

Ek-2. Etik Kurul Onay Formu



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Sayı : E-75296309-050.01.04-2300067824
Konu : HADYEK Kararı.

24.02.2023

VETERİNER FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 23.02.2023 tarihli ve E-36643897-000-2300066745 sayılı belge.

İlgide kayıtlı yazınız, Atatürk Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulumuzun 23.02.2023 tarihli ve 2023/03 sayılı Oturumunda Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Başvuru Formu ve ekli belgeleri, gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak incelenmiş ve aşağıya çıkarılan 42 no'lu kararı ile sözkonusu araştırma çalışmasının yürütülmesinin etik kurallarına uygun olduğuna, mevcut oy birliği ile karar verilmiş olup, çalışmanın T.C. Erzurum Valiliği, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün 30.01.2023 tarihli ve E-25030113-325.04.02-8746027 sayılı (Proje Bazlı Çalışma İzin Belgesi) yazısında belirtildiği üzere, izin alınan yerlerde yürütülmesine ve taahhütname hükümlerine göre çalışmada kullanılan hayvanlara ait bilgilerin, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün, Hayvanları Koruma Bilgi Sistemi (HAYBİS)'ne girilebilmesi için ekte sunulan "HADYEK Sonuç Raporu"nun Başkanlığımıza gönderilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

TOPLANTI TARİHİ : 23.02.2023

TOPLANTI SAYISI : 2023/03

KARAR N0 42: Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanlığı, Klinik Bilimler Bölümü, Veterinerlik İç Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof.Dr.Başak HANEDAN'ın yürütücülüğünde, T.C. Erzurum Valiliği, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün 30.01.2023 tarihli ve E-25030113-325.04.02-8746027 sayılı (Proje Bazlı Çalışma İzin Belgesi) yazısında belirtildiği üzere, izin alınan yerlerde yürütülecek olan "Erzurum İlinde Laktasyondaki Sığırlarda Subklinik Ketozisin Prevalansı" isimli yüksek lisans tez çalışması ile ilgili Veteriner Fakültesi Dekanlığının 23.02.2023 tarihli ve E-36643897-000-2300066745 sayılı yazısı ile ekleri görüşüldü.

Yapılan görüşmelerden sonra; adı geçen yüksek lisans tez çalışmasının T.C. Erzurum Valiliği, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün 30.01.2023 tarihli ve E-25030113-325.04.02-8746027 sayılı (Proje Bazlı Çalışma İzin Belgesi) yazısı gereğince yürütülmesinin etik kurallarına uygun olduğuna, taahhütname hükümleri gereğince çalışma sonucunun Başkanlığımıza bildirilmesine, mevcut oy birliği ile kabulüne; karar verildi.

