

**HİBE DESTEKLİ VE DESTEKSİZ SÜT SIĞIRCILIĞI
İŞLETMELERİNDEKİ HAYVANLARDA OKSİDAN ANTİOKSİDAN
STATÜ, KONDİSYON, BAZI HEMATOLOJİK VE BİYOKİMYASAL
PARAMETRELER İLE VERİMLİLİKLERİN ARAŞTIRILMASINDA
AFYONKARAHİSAR ÖRNEĞİ**

Hikmet ARI

FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN Prof. Dr. Recep ASLAN

İKİNCİ DANIŞMAN Prof. Dr. Mehmet Şükrü GÜLAY

Tez No: 2017-003

2017- AFYONKARAHİSAR

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HİBE DESTEKLİ VE DESTEKSİZ SÜT SIĞIRCILIĞI
İŞLETMELERİNDEKİ HAYVANLARDA OKSİDAN
ANTIOKSİDAN STATÜ, KONDİSYON, BAZI HEMATOLOJİK
VE BİYOKİMYASAL PARAMETRELER İLE
VERİMLİLİKLERİN ARAŞTIRILMASINDA
AFYONKARAHİSAR ÖRNEĞİ**

Hikmet ARI

**FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Recep ASLAN

İKİNCİ DANIŞMAN

Prof. Dr. Mehmet Şükrü GÜLAY

Bu Tez Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından
15.SAĞ. BİL.27 proje numarası ile desteklenmiştir.

Tez No: 2017-003

2017-AFYONKARAHİSAR

KABUL ve ONAY

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ve Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Fizyoloji Anabilim Dalı Ortak Doktora Programı çerçevesinde yürütülmüş bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından

Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

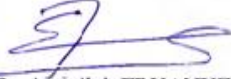
Tez Savunma Tarihi: 05 /07 /2017



Prof. Dr. Recep ASLAN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Jüri Başkanı



Prof. Dr. Abdullah ERYAVUZ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Mehmet Sükrü GÜLAY

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Üye



Doç. Dr. Tahir KARAŞAHİN

Aksaray Üniversitesi

Üye



Doç. Dr. Aziz BÜLBÜL

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Üye



Doç. Dr. Abdurrahman Fatih FIDAN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Üye



Yrd. Doç. Dr. Cangir UYARLAR

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Raportör

Veteriner Fizyoloji Anabilim Dalı Ortak Doktora Programı öğrencisi Hikmet ARI'nın "Hibe Destekli ve Desteksiz Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Hayvanlarda Oksidan Antioksidan Statü, Kondisyon, Bazı Hematolojik ve Biyokimyasal Parametreler ile Verimliliklerin Araştırılmasında Afyonkarahisar Örneği" başlıklı tezi günü saat 'da Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Abdullah ERYAVUZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Süt ineklerinin fizyolojik statüleri ve diğer verimliliklerini etkileyen birçok faktör bilimsel olarak çalışılmış olmakla birlikte, IPARD programının sağladığı katkı ve getirdiği alt yapı, bakım-besleme, beş yıl süreyle takip ve kontrol gibi koşulların hayvanların fizyolojik ve biyokimyasal göstergelerine nasıl yansıdığı, bu destek sisteminin yeni olması ve AB'ye katılım öncesinde yalnızca aday ülkelere veriliyor olması gibi nedenlerle araştırılmamıştır. Bu kapsamdaki verileri somutlaştırmak ve araştırmacılara literatür desteği sağlamak amacıyla gerçekleştirilen tez çalışması alanında bir boşluğu doldurabilecektir. Özellikle IPARD destekli işletmeler ile kendi imkânları ile hibe almadan süt sığırcılığı yapan işletmelerdeki ineklerin vücut kondisyonları, hematolojik göstergeleri, metabolik profilleri, oksidan antioksidan statüleri ve süt verimlerinin araştırılmasıyla elde edilecek bulgular, hayvan sağlığı ve refahı kadar insan ve çevre sağlığına, ayrıca milli ekonomimize katkı sunabilecektir.

Çalışma, AKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 15. SAĞ. BİL. 27 proje numarası ile desteklenmiştir.

Doktora eğitimim boyunca derslerime, tez projemin oluşturulmasına, çalışılmasına ve her aşamaya destek veren Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji ABD ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji ABD'nin saygıdeğer hocalarıma, birinci ve ikinci danışmanıma, araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve tezime özveriyle destek veren AKÜ Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD hocalarıma; tez döneminde tecrübe ve yönlendirmeleriyle bilimsel katkılarından daima yararlandığım tez izleme komitesi hocalarıma, üniversiteme, akademik ve teknik donanımıyla katkı sağlayan fakülteme, işletme sahiplerine ve her koşulda yanımda olan, engin anlayış gösteren aileme teşekkürlerimi arz ederim.

Hikmet ARI

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Kabul ve Onay.....	i
Önsöz	ii
İçindekiler	iii
Simgeler ve Kısaltmalar	v
Şekiller	vi
Resimler.....	vii
Tablolar	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. IPARD ve Süt Sığırcılığı Destekleri	3
2.2. Süt Verimi Üzerine Etkili Parametreler	8
2.3. Oksidan Antioksidan Statü.....	10
2.4. Süt Veriminde Etkili Bazı Faktörler.....	13
2.5. Süt Sığırcılığında Vücut Kondisyon Skoru	15
2.6. Süt İneklerinde Metabolik Profil Göstergelerinden Yararlanma.....	25
2.7. Süt İneklerinde Oksidan Antioksidan Statü.....	26
3. MATERYAL VE METOD.....	28
3.1. Materyal.....	28
3.2. Analizlerde Kullanılan Araç Ve Gereçler.....	31
3.3. Metod.....	31
3.3.1. Örneklerin Alınması.....	32
3.3.2. Hematolojik Parametrelerin Tayini.....	32
3.3.3. Metabolik Profil Analizleri.....	32
3.3.4. TAS ve TOS Düzeyleri Tayini.....	32
3.3.5. VKS (Vücut Kondisyon Skoru).....	33
3.3.6. İstatistik Analizler.....	33

4. BULGULAR.....	34
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	49
ÖZET.....	63
SUMMARY.....	65
KAYNAKLAR.....	67

SİMGELER VE KISALTMALAR

ALT	Alanin Aminotransferaz
AST	Aspartat Aminotransferaz
ATP	Adenozin Trifosfat
BHBA	Betahidroksi Butirik Asit
BUN	Kan Üre Nitrojen
BW	Body Weight
CHOL	Kolesterol
EDTA	Etilen Diamin Tetraasetik Asit
GGT	Gama Glutamil Transferaz
GLU	Glikoz
IPARD	Instrument for Pre- Accession -Rural Development
Kcal	Kilokalori
Kg	Kilogram
L	Litre
LENF	Lenfosit
MCHC	Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration
MCV	Mean Corpuscular Volume
MDA	Malondialdehid
MPT	Metabolik Profil Testi
mg	Miligram
µg	Mikrogram
ml	Mililitre
mmol	Milimol
MON	Monosit
NEFA	Esterleşmemiş Yağ Asidi
PLT	Platelet
RBC	Eritrosit
TAS	Total Antioksidan Statü
TG	Trigliserit
TOS	Total Oksidan Statü
TIgG	Total İmmünglobülin G
TP	Total Protein
VKS	Vücut Kondisyon Skoru
WBC	Lökosit

ŞEKİLLER

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.5.1. Hayvan Refahı ve VKS İlişkisi.....	21
Şekil 2.5.2. 5-8- ve 10 Puanlık Ölçeklemeye Göre Buzağılamadan Sonraki VKS Grafiği.....	21
Şekil 2.5.3. Vücut Kondisyon Skorunun 3,0 Durumu	22
Şekil 2.5.4. Vücut Kondisyon Skorunun 4,0 Durumu	23
Şekil 2.5.5. A: ‘V’ Görünümü. B: ‘U’ Görünümü	23
Şekil 2.5.6. Vücut Kondisyon Skorunun 3,5 Durumu	24
Şekil 2.5.7. Vücut Kondisyon Skorlama ve Görünümleri.....	24

RESİMLER

Resim 3.1.1. A-B-C-D-E-F: IPARD Desteği İle Kurulmuş İşletmeler.....	28
Resim 3.1.2. A-B-C-D -E-F-G-H: Hibesiz İşletmeler	29

TABLULAR

2.1.1. Türkiye’de Çiftlik Büyüklüğü (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı IPARD Programı, 2007-2013).....	3
2.1.2. Süt İşleme Tesislerinin Büyüklüklerine Göre Dağılımı (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı IPARD Programı, 2007-2013).....	4
2.1.3. Türkiye’de Süt Sektörünün Performansı (TÜİK,2013).....	6
2.5.1. İdeal VKS Aralıkları (Kellog, 2010; Karşlıoğlu Kara,2015).....	22
3.1.1. Hibeli ve Hibesiz İşletmelerdeki Rasyon Değerleri.....	30
3.2.1. Kullanılan Malzemelerin Listesi	31
4.1. Hibesiz İşletmelerdeki Süt Sığırlarında Kan Hücreleri Tablosu.....	34
4.2. Hibesiz İşletmelerdeki Grupların Diğer Hematolojik Göstergeleri.....	35
4.3. Hibeli İşletmelerdeki Gruplarda Kan Hücreleri Tablosu.....	36
4.4. Hibeli İşletmelerdeki Grupların Diğer Hematolojik Göstergeleri.....	37
4.5. Hibesiz ve Hibeli İşletmelerdeki Gruplarda Hematolojik Göstergeler	39
4.6. Hibesiz İşletmelerdeki Süt Sığırlarında Metabolik Profil Göstergeleri.....	40

4.7. Hibeli Gruplardaki Metabolik Profil Göstergeleri	41
4.8. Hibesiz ve Hibeli İşletmelerdeki Metabolik Profil Bulguları.....	43
4.9. Hibesiz ve Hibeli İşletmelere Ait Gruplarda TAS ve TOS Düzeyleri.....	44
4.10. Hibesiz ve Hibeli Grupların VKS Ortalamaları.....	44
4.11. Hibesiz İşletmelerdeki İneklerde VKS – Metabolik Profil İlişkisi	45
4.12. Hibeli İşletmelerdeki İneklerde VKS – Metabolik Profil İlişkisi.....	46
4.13. Hibesiz ve Hibeli Grupların Süt Verimi Ortalamaları.....	46
4.14. Hibesiz ve Hibeli Gruplarda Süt Verimi - VKS İlişkisi.....	47
4.15. Hibesiz Gruplarda Süt Verimi- Metabolik Profil İlişkisi.....	48
4.16. Hibeli İşletmelerde Süt Verimi- Metabolik Profil İlişkisi.....	48

1. GİRİŞ

Kaliteli, verimli, güvenli, sürdürülebilir tarım ve hayvancılık uygulamaları uluslararası toplumun ortak gündemi haline gelmiştir. Bu vasıflara sahip faaliyetler için hayvan sağlığı ve refahının öncelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle hayvan yaşamının ve hayvansal ürünlerin kalite standartlarının artırılması ve güncellenmesi temel bir tarım politikası haline gelmiş, araştırmacıların da gündeminde artan bir yer oluşturmuştur. Bu alanda en uygun adımın kırsal kalkınmanın desteklenmesi olduğu uluslararası toplumda genel kabul görmektedir.

Avrupa Birliği, aday ülkelerde birliğe katılım öncesi tarımsal, hayvansal üretimi ve ürün kalitesini geliştirmek, hayvan refahını artırmak ve sürdürülebilir, şeffaf üretim imkânlarını yerleştirmek amacıyla Katılım Öncesi Yardım Aracı Kırsal Kalkınma (IPARD) adlı hibe ve destek programlarını uygulamaya koymuştur. Tarımsal ve hayvansal üretimi geliştirmeyi, üretim materyali, üretim ortamı ve ürün kalitesini, bunların izlenebilirliğini ve sürdürülebilirliğini hedefleyen bu program Türkiye'de "kırsal kalkınmayı destekleme hibe programı" olarak bilinmektedir.

Önemli hibe destekleri içeren bir program olan IPARD, ülkemizde ilk kez 2007-2013 yıllarını kapsar şekilde IPARD-I olarak uygulanmıştır. (www.tkd.gov.tr/ Erişim Tarihi:3.1.2015). IPARD-I verilerine göre, 11,1 milyon tonluk üretimiyle dünyanın en büyük süt üreticisi ülkeler arasında olan Türkiye, bu üretimin % 90'ını inek sütü, % 8'ini koyun sütü ve % 2'sini de keçi sütü olarak gerçekleştirmiştir.

IPARD programından proje bazlı olarak en etkin yararlanan, en çok destek alan illerin başında Afyonkarahisar gelmektedir. Ülkemizdeki işletmelerin % 87'sinin küçük işletme olduğu düşünüldüğünde bu hibe desteğinin üretim ve kaliteye katkısı daha bir dikkat çekmektedir.

Hayvan yetiştiriciliği insan hayatında önemli yer edinmiş, insanın sosyal ve ekonomik gelişiminde hayvan yetiştiriciliğinden elde edilen et, süt ve diğer ürünlerin katkısı önemli paya sahip olmuş, bu nedenle hayvancılık bir endüstri haline gelmiştir (Doğan ve Dündar, 2002).

Bu tez çalışması, hayvancılık sektörü içerisinde önemli yer tutan süt sığırcılığında, 2007-2013 arasında kapsayan IPARD-I programı kapsamında kurulmuş ve faaliyet göstermekte olan Afyonkarahisar ili sınırları içerisindeki hibeli ve hibesiz küçük-orta ölçekli işletmeleri mukayese etmek amaçlı olarak gerçekleştirilmiştir. Her iki işletme grubunda hayvanların hematolojik ve metabolik göstergeleri, oksidan antioksidan statüleri, vücut kondisyon skoru ve süt verimleri gibi verim özellikleri analiz edilerek araştırmacılar ve sektör için bir referans oluşturmak amaçlanmıştır. IPARD kapsamında hibe desteği alan işletmelerde, hayvan yaşam alanlarının AB standartlarında olması gerekmektedir. Bu özellik göz önünde bulundurularak, IPARD desteği alan işletmelerle, kendi imkânlarıyla süt sığırcılığı yapan işletmeler, Afyonkarahisar ölçeğinde ilk kez ele alınmıştır. Bu araştırmadan elde edilecek verilerin, süt sığırları ve ruminantlarla ilgili çalışmalara, ayrıca hayvancılık işletme ekonomisi ve hayvan refahı araştırmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. IPARD ve Süt Sığırcılığı Destekleri

Avrupa Birliği aday ve potansiyel aday ülkelere destek amacıyla 1085/2006 sayılı Konsey Tüzüğü çerçevesinde Katılım Öncesi Yardım Aracı Kırsal Kalkınma (IPARD) programını oluşturmuştur. IPA desteği beş bileşeni içermekte olup, Türkiye IPA tüzüğü'nün EK-1'inde yer alan aday ülke olarak bütün bileşenlerden yararlanabilmektedir. IPA'nın beşinci bileşeni Kırsal Kalkınma (IPA Rural Development-IPARD) Avrupa Birliği'nin Ortak Tarım Politikası ve Kırsal Kalkınma Politikasının yönetimi için uyum hazırlıklarını ve uygulamaların geliştirilmesini desteklemektedir ve IPARD desteğinin 2007-2013 yıllarını kapsayan çok yıllık Kırsal Kalkınma Programı kapsamında uygulanmasıdır (www.tkd.gov.tr/ Erişim tarihi:3.1.2015). Türkiye, 2005'teki yıllık yaklaşık 11,1 milyon tonluk üretimiyle dünyanın en büyük süt üreticisi ülkeleri arasındadır. Bu üretimin % 90'ı inek sütü, % 8'i koyun sütü ve % 2'si de keçi sütüdür. Büyük çapta süt üreten ülkelerin tam tersine Türkiye'deki süt üretim üniteleri oldukça küçüktür. İşletmelerin % 87'sinin 10'dan az ineği bulunmaktadır. Büyük ölçekli çiftlikler sadece çok küçük bir azınlığı oluşturmaktadırlar. IPARD kapsamında modernize edilmiş işletmeler kazandırmayı hedeflemiştir (IPARD Programı, 2007-2013). 2014-2020 aralığını kapsayan IPARD-II verileri henüz resmileşmediği için güncel olan IPARD-I verileridir. Tezimizde bu nedenle 2007-2013 arasını kapsayan IPARD-I verileri kullanılmıştır (Tablo 2.1.1).

Tablo 2.1.1. Türkiye'de çiftlik büyüklüğü (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı IPARD programı, 2007-2013)

Sağmal İnek Sayısı	Yüzde (%)	Sayısı
1 – 6	75,3	829.643
7- 49	24,3	268.029
50 – 100	0,3	4.017
>100	0,04	452
Toplam		1.102.141

Artma eğiliminde olsa da Türkiye'de süt üretimi verimi hala düşüktür. 2004 yılında kilogram düzeyinde ırka göre süt verimi şu şekildedir: Kültür ırkı: 3.881; Melez: 2.711; Yerli: 1.317. Türkiye'de bulunan 9.6 milyon süt ineğinin, % 33.6'sı kültür ırkı, % 48'ı melez ve % 18.4'ü de yerlidir. Hayvanların özellikleri bölgeler bazında değişmekte, kültür ırkı hayvanlar batı bölgelerimizde yoğunlaşmaktadır (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bakanlığın IPARD programı, 2007-2013). Süt üreten işletmelerin çoğu 1 ile 10 arası süt sığına sahiptir. Bunlarda sağım genellikle el ile yapılmakta, süt soğutulmamakta ve kalite testleri yapılamamaktadır. Bu nedenle sütün kalitesi genelde düşük olup, yaklaşık % 95'inde bir milyondan fazla bakteri, somatik hücre, antibiyotik kalıntıları ve brusella bulunduğu tahmin edilmektedir (BM Gıda ve Tarım Teşkilatı [FAO], 2006). Bu süt işletmeleri yanı sıra, son yıllarda genç çiftçiler tarafından yönetilen küçük ve orta büyüklükte bir dizi uzman süt işletmesi kurulmaya başlamıştır. Bu işletmeler ticari stratejilere ve güncel işletme yöntemlerine sahiptir ve çoğunlukla modern mandıralara yüksek kalitede süt satmaktadırlar. Sürülerindeki hayvan sayısı 10-50 arasında olan bu girişimciler yetiştiricilik usullerini geliştirmek isteseler de yeterli arazi ve otlaklara erişmekte zorlanmakta, çoğunlukla çok düşük yem değeri olan ortak otlaklar ile yetinmek zorunda kalmakta ve ticari kredi almakta da güçlük çekmektedirler. Bu sebeple barınak, besleme, sağım odası donanımları ve soğutma tesislerinin modernizasyonu için gereken finansmanı sağlayamamaktadırlar. IPARD desteği bu tür problemleri aşmakta önemli bir yer tutmaktadır (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı IPARD programı, 2007-2013).

Tablo 2.1.2. Süt işleme tesislerinin büyüklüklerine göre dağılımı (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı IPARD programı, 2007-2013).

Kapasite (ton /gün)	Yüzde (%)	Sayı
5'in altında	75	1438
5-50 arası	21	393
50-70	1.3	24
70'den fazla	2.7	49
Toplam	100	1904

Tablo 2.1.2’de görüldüğü üzere, bu işletmelerin çoğu küçük ölçeklidir; günde 1 tondan az süt üretmekte, emek yoğun teknolojiler kullanarak zor koşullarda faaliyet gösterilmekte ve çoğunlukla yoğurt, beyaz peynir gibi ürünler üretilmektedir. Süt sektöründe 1163 Sayılı Kanun kapsamında kurulmuş 750 tarımsal kalkınma kooperatifinin toplam 96.000 üyesi bulunmaktadır. Kooperatifler, çiftliklerden veya toplama merkezlerinden alınan sütün bir merkezde toplanmasını, depolanmasını, soğutulmasını, laboratuvar analizlerinin yapılmasını ve büyük işletmelere satılmasını amaçlamaktadır. Ayrıca yem hazırlama gibi destekler de sağlanmaktadır. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Merkez Birliği, 81 ilde yapılanmıştır. Birliğe en az beş baş kültür ırkı ineği olan üreticiler üye olabilmektedir. Birlik bünyesinde yaklaşık 50.000 işletmenin toplam 500.000 ineği kayıt altındadır (IPARD programı, 2007-2013). Şu an, sekiz süt üretici birliğini temsil eden bir Merkez Süt Üreticileri Birliği bulunmaktadır. Bu kapsamda, IPARD destekleri ile süt sığırcılığı yapan işletmelere destekler verilerek yüksek kalite ve verimlilikte süt gereksinimini karşılamak, süt üretimini kayıt altına alarak sütlerini çalışma izni ve süt teşvik kod numarası olan süt işleme tesislerine satan çiftçiler desteklenmektedir. AB kalite, hijyen ve gıda güvenliği standartlarına uygun olarak, soğutulmuş ve kalite testinden geçmiş sütü AB standartlarında faaliyet gösteren işleme tesislerine gönderen 100 baş veya daha fazla süt ineğine sahip uzman tarımsal işletmeler sınırlı sayıdadır. Örneğin 120 baş kapasiteli bir süt işletmesinde, süt ineklerinin % 20’si kuru dönemde olduğunda sağlıklı inek sayısı yaklaşık 100 baştır. IPARD ve diğer destek programlarıyla modernize edilmiş işletmelerde süt verimi, kalitesi, hijyeni, ürün raf ömrü ve güvenilirliği artırılmaktadır (TÜİK 2013).

Türkiye önde gelen süt üreticisi ülkelerdendir ve son 5-6 yılda, her yıl yaklaşık % 6’lık bir süt üretim artışı olmuştur. Bu artışın nedeni, şu an için AB ortalamasının altında olmakla birlikte, artan yurtiçi tüketimdir. 2013’te yıllık içilen süt miktarı kişi başına 37 kg’dır. Yurtiçi tüketim artışının, artan genç nüfus ve alım gücü ile ilişkili olacağı düşünülmektedir. Toplam süt üretiminin 2020’ye kadar % 40 artacağı tahmin edilmektedir. Süt üretimindeki artış eğilimi hem süt üreten hayvanların sayısındaki artışa, hem de hayvan başı verime bağlanmaktadır. Türkiye’de 2013 yılı itibarıyla, hayvan başına yıllık verim 2,9 ton iken, AB ortalaması 6 ton’dur. Türkiye’deki süt

işleme tesisleri Marmara, Ege, İç Anadolu ve Akdeniz ve az miktarda da Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır (IPARD, 2014-2020). Türkiye'deki tarım üretimi son on yılda gözle görülür biçimde artmış, gayri safi tarım üretimi günümüz fiyatlarında 116 milyar TL'ye ulaşmıştır. Sabit fiyatlar üzerinden yapılan hesaplamalara göre senelik artış son iki yılda % 3.1 olurken 2007-2013 dönemindeki artış % 25.3'tür (IPARD, 2014-2020). Tarımsal üretimdeki artışın nedeni artan verimliliklerdir. İstihdamın önemli bir kısmı (% 19.6) 5.204.000 kişiyle tarım sektöründedir. 2007-2013 döneminde sektördeki istihdam % 15 artmıştır (IPARD, 2014-2020). TÜİK (2013) verilerine göre süt sektörünün performansı Tablo 2.1.3'deki gibidir. Bu verilere göre ülkemizin AB ülkelerine süt ihracatı ciddi düzeyde olmayıp, öncelikle yurt içi ihtiyacı karşılamaya yöneliktir. Süt ürünleri ithalatının ise % 41'i AB ülkelerinden yapılmaktadır. Buna rağmen özellikle son 7 yılda ihracat tablosu değişiminin % 153.1 olduğu ifade edilmektedir (TÜİK 2013).

Tablo 2.1.3. Türkiye'deki süt sektörünün performansı (TÜİK, 2013)

Sektör	Süt
Üretim değeri (milyon TL)	18,28
Tarım üretimindeki payı (%)	18,00
Son 7 senedeki değişim (TL, cari fiyatlar)	101,70
İhracat (bin €)	183,19
Toplam ihracattaki payı (%)	6,90
Son 7 senede ihracat içindeki değişim (%)	153,10
İthalat (bin €)	101,61
Toplam ithalattaki payı (%)	14,60
Son 7 senede ithalat içindeki değişim (%)	40,00

Yıllık ortalama % 6 artan süt üretimini karşılayabilmek için mevcut işleme kapasitesinin artırılması gerekliliği nedeniyle, 2014-2020 yıllarını kapsayan IPARD-II kırsal kalkınma programı, işletmelerin kapasitesinin, kalitesinin, sürdürülebilirliği ve izlenebilirliği yanı sıra ve ürün çeşitliliğinin artırılmasını da amaçlamaktadır.

IPARD ile oluşturulmuş işletmelerin bazı özellikleri:

- Açık, yarı açık ve kapalı ahırların/ağulların inşası, genişletilmesi ve modernizasyonu. Süt sağım ve depolama odaları, depo binaları, makine garajları ile sınırlı olmak kaydıyla tarımsal binaların inşası ve/veya yenilenmesi,
- Silaj makinesi ve ekipmanı, çiftlikte hayvan yemi hazırlama, muamele etme, dağıtma ve depolama sistemleri,
- Sağım odası tesisatı, süt soğutma ve depolama ekipmanları ile çiftlik içi süt nakil ekipmanları,
- Gübre muamele, işleme ve depolamaya yönelik yatırımlar,
- Hayvanlara yönelik ekipman ve tesisler (örneğin tartma, dezenfeksiyon vb.),
- Sulama sistemleri,
- Bilişim teknolojileri ve yazılım dâhil, özel teknolojik ekipmanın satın alınması (sürü yönetimi, süt kaydı, genel çiftlik yönetimi),
- İşletmenin kendi tüketimi için yenilenebilir enerji üretimine yönelik inşaat işleri ve makine ekipman alımı;

Dolayısı ile son model ekipmanlarla donatılması sağlanılmakta böylece hibe destekleri ile kazandırılmaktadır. Her bir proje için uygun yatırımların toplam değerine yönelik alt ve üst limitler şu şekildedir: En az; 15.000 Avro, en fazla ise; 1.000.000 Avro arasındadır.

Afyonkarahisar TKDK İl Koordinatörlüğü, 2008 yılında kurulmuş, 1. Faz il koordinatörlüklerindedir. İlk defa 2011 yılında proje almaya başlayan Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Afyonkarahisar İl Koordinatörlüğü ilk illerindedir. AB standartlarındaki ilk tesisler ve işletmeler Afyonkarahisar TKDK tarafından hayata geçirilmiştir. İlk IPARD sözleşmesi de Afyonkarahisar'da gerçekleşmiştir. İlk proje de sütçülük projesidir. Bölgede de en fazla IPARD sözleşmesinin yapıldığı il yine Afyonkarahisar'dır. Özellikle süt işletmeleri yatırıma öncülük etmektedir. 267 milyonluk yatırıma öncülük etmiş ve yatırıma

dönüştürülmüştür. Afyonkarahisar TKDK tarım alanında 33 kadın girişimciye gelir elde edecek tesisler için destek sağlayarak kadınlara pozitif ayrımcılık uygulamıştır.

2.2. Süt Verimi Üzerine Etkili Parametreler

Süt verimi ve süt kompozisyonunu kalıtsal faktörler yanı sıra laktasyonun dönemi, beslenme, ırk, gebelik ve çevresel faktörler etkilemektedir (Alpan ve Arpacık, 1996; Yılmaz ve Can, 1992; Şekerden ve Özkütük, 1995). Süt sığırlarının metabolik performansı verimle ilişkilendirildiğinden, süt verimini izlemek ve artırmak amacıyla metabolik profil testleri yapılmaktadır (Rowlands, 1984). Avidar ve ark. (1981), süt ineklerinde laktasyon ilerledikçe süt veriminin düştüğünü, total lipid ve kolesterol düzeylerinin artma eğilimine girdiğini, serum glikoz, protein, albumin ve globulin değerlerindeki değişimlerin verimde önemli değişime yol açmadığını vurgulamıştır. Ancak, yüksek verimli süt ineklerinde laktasyonun 20. gününde ve 2. ayın ilk 10 gününde süt veriminin maksimum düzeye çıktığı ve bu tablonun total protein düzeyi ile pozitif bir korelasyon gösterdiği de ileri sürülmektedir (Blum ve ark., 1983). Polat ve ark. (2002), serum kolesterol düzeyi ile süt verimi arasındaki ilişkinin, erken ve geç laktasyon evrelerinde pozitif olduğunu bildirmiş; Setia ve ark. (1992), kolesterol düzeylerinin laktasyon evrelerinin ilerlemesi ile artış gösterdiğini rapor etmişlerdir. Gueorguieva (1997) de, erken laktasyon evresinde serum kolesterol düzeyinin artış gösterdiğini ve süt verimi ile kolesterol arasında pozitif korelasyon olduğunu vurgulamıştır.

Süt verimi yüksek ineklerde laktasyonun 210. gününde serum glikoz değerinin arttığı, süt veriminin ise azalmaya başladığı, glikoz düzeyi ile süt verimi arasında negatif bir ilişki olabileceği belirtilmiştir (Chiesa ve ark., 1991). Süt ineklerinde özellikle geçiş dönemlerinde kandaki glikoz düzeylerinde düşüşler olabilmektedir. Dolayısıyla bir negatif enerji dengesi oluşur ve yüksek süt verimi baskılanır (Studer ve ark., 1993). Kan glikoz düzeyini etkileyen çok fazla faktör olduğundan, negatif enerji dengesini sadece glikoz düzeyi ile yorumlamak doğru değildir (LeBlanc, 2006; Uyarlar, 2010).

Süt ineklerinde NEFA ve BHBA, özellikle geçiş dönemi ve laktasyonun farklı dönemlerinde yağ mobilizasyonu düzeyi, karbonhidrat metabolizması, ketozis ve karaciğer yağlanması gibi metabolik hastalıklara yatkınlıkların belirlenmesinde önemlidir (Grummer, 1993; Uyarlar, 2010). Bazı araştırmalarda kandaki NEFA düzeyinin genellikle doğum esnasında veya doğum sonrası 1. haftada artış gösterdiğini bildirmişlerdir (Van Den Top ve ark., 1995; Cheng ve ark., 2007; Uyarlar, 2010). Ayrıca yine NEFA düzeyi doğum öncesinden doğuma kadar olan dönemlerde önemli bir farklılık göstermediği ifade edilmiştir (Uyarlar, 2010). BHBA düzeyindeki bu artışın, negatif enerji dengesi nedeniyle yetersiz kalan glikoz ve glukoneogenesis sonucunda ortaya çıkan enerji ihtiyacından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Bertics ve ark., 1992). Süt ineklerinde BHBA düzeyinin doğumun 1. haftasında aniden ve anlamlı şekilde arttığı bildirilmiştir (Bertics ve ark., 1992; Uyarlar, 2010). Vazquez-Anon ve ark. (1994), BHBA'nın kanda doğumdan sonra ilk haftasında yükselmesi negatif enerji dengesi nedeniyle glikozun yetersizliğinden ve glukoneogenesis sonucu enerji gereksinimlerinin fazla olmasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

Polat ve ark. (2002) çalışmalarında serum lipid düzeyinin değerleri ile süt verimi arasında pozitif korelasyon olduğunu özellikle orta ve geç laktasyonda gözlemlendiğini ifade etmiştir.

Serum kreatinin düzeylerin orta ve geç laktasyon dönemlerinde bazı literatür çalışmalarında benzer değerler elde edilmiştir (Karagül ve ark., 1999; Polat ve ark., 2002). Ancak Polat ve ark.(2002) çalışmasında orta laktasyon evresinde kreatinin düzeyi ile süt verimi arasında negatif korelasyon olduğunu saptamıştır.

Can ve ark.(1987); Karagül ve ark. (1999) ve Polat ve ark. (2002), çalışmalarında serum Mg düzeylerinin normal standartlarda olduğu bildirmişlerdir. Polat ve ark. (2002) orta ve geç laktasyon evrelerinde sırasıyla 2.76 mg/dL ve 2.68 mg/dL değerlerini saptamış ve normal aralıkta olduğu bildirmişlerdir. Mg düzeyleri ile süt verimi arasında önemli bir istatistiksel bulgular ortaya çıkmamıştır (Polat ve ark., 2002). Kalsiyum, fosfor, magnezyum ve diğer bazı minerallerce zengin olarak

bulunan organik mineral kompleksinin süt ineklerine verildiğinde süt verimlerinin artış gösterdiğini vurgulamıştır (Somkuwar ve ark., 2011). Kampl ve ark. (1991) çalışmasında serum AST, ALT laktasyon döneminde arttığını sonuç olarak da süt verimi ile pozitif korelasyon olduğunu saptamıştır. Bazı çalışmalarda, hayvanların hematolojik ve biyokimyasal göstergeleri ile süt verimlilikleri arasında bağ kurulmaya çalışıldığı görülmektedir (Rowlands, 1984; Avidar ve ark., 1981).

2.3. Oksidan Antioksidan Statü

Organizmada lipid peroksidasyonu ile oluşan peroksitler ve serbest radikallerin etkileri bilinmektedir (Dündar ve Aslan, 1999a). Bu etkilere karşı antioksidan savunma mekanizmaları devreye sokulmaktadır. Antioksidanların rol aldığı bu mekanizmalar, hücre içinde ve hücre dışındaki prooksidan süreçleri ve ürünleri baskılar; özellikle enzimler hücre içinde antioksidan etkinlik gösterir. Glutasyon redüktaz (GSH-Rd), glutasyon peroksidaz (GSH-Px), süperoksid dismutaz (SOD) ve katalaz (KAT) en iyi bilinenlerdir (Aslan, 1999). Vitamin C, vitamin E, β karoten, albümin, haptoglobülin gibi ekstraselüler antioksidanlar (Lorencio, 1999) da, oluşan serbest radikalleri toplamaya ve etkilerini gidermeye katkı sağlarlar (Dündar ve Aslan 1999b; Dündar ve Aslan, 1999c; Aslan, 1999; Cheeseman, 1993).

Serbest radikaller elektron veren reaktif moleküller olup oksidasyon reaksiyonu gerçekleştirirler (Dündar ve Aslan, 1999a). Reaktif oksijen radikalleri oksidatif stresin birincil nedenleridir. Süperoksit (O_2^-), hidroksil (OH^-), hidrojen peroksit (H_2O_2), nitrik oksit (NO), nitrojen dioksit (NO_2), lipid peroksit (LOOH) en yaygın karşılaşılan radikal metabolitlerdir (Aslan ve Dündar, 1998; Altuğ, 2009). Reaktif oksijen radikalleri bazen antijenlerin yok edilmesinde ve fagositozda önemli rol aldıklarından (Hampton, 1998; Dündar ve Aslan 1999a; Altuğ, 2009) her zaman riskli ürünler değildirler. Kasların kasılması, glikojenin depolanması, hücrel sinyallerin iletimi gibi fizyolojik olaylarda da rolleri olan bu ara ürünlerin eğer miktarları aşırı ertmiş değilse fizyolojik katkıları da bulunmaktadır (Reid, 2001; Coombes, 2001; Altuğ, 2009). Ancak serbest radikaller en bilinen yanlarıyla doku ve hücrelerde hasarlar oluşturmaktadır (Golden, 2002). Bu hasarların başında, DNA,

mebranlar, lipitler ve proteinlerde oluşturdıkları yapısal deformasyonlar gelmektedir (Collier, 1992; Lorencio, 1999). Bu nedenle antioksidanlar, lipit, protein ve DNA gibi makromoleküler yapıları oksidatif stresten ve sonuçlarından koruyucu nitelikte maddelerdir (Benzie, 2000; Altuğ, 2009). Mccord (1993), askorbik asit, haptoglobülin, hemopeksin, ürik asit, glikoz, bilirübin, albümin ve serüloplazmin gibi enzim olmayan biyokimyasal maddelerin, hücreler ve hücrelerarası ortamdaki oksidatif stres süreçleriyle mücadelede diğer eksojen antioksidanlarla birlikte enzimatik antioksidan savaşçıları desteklediğini bildirmiştir. Özellikle rejeneratif etkisi ve diğer güçlü antioksidan yollarıyla Vitamin E en iyi ve güçlü antioksidanlardandır (Dündar ve Aslan, 1999b; Muntenau, 2004; Altuğ, 2009). Vitamin C de suda çözünürlüğünün verdiği avantajla, ekstraselüler sıvıların etkili bir antioksidanıdır; tüm serbest radikalleri, özellikle yağ asidi ve alkoksi radikalleri nötröle eder (Carr, 1999; Altuğ, 2009). Vitamin E ve C'nin antioksidan işlevsellik kapasitesini arttıran antioksidan substrat ise glutatyon (GSH)dur. GSH hem endojen hem de eksojen özellikli bir antioksidandır ve membran lipidlerinde, peroksit radikallerini önlemede etkin rol oynadığı bildirilmektedir (Aslan, 1999; Altuğ, 2009).

Serbest oksijen radikalleri (ROS) ve reaktif nitrojen türler (RNS) hücrel metabolizma sürecinde üretilirler. Bu ürünleri tamponlayacak oksidan-antioksidan denge normal koşullarda hücre içi ve hücrelerarasında mevcuttur. Vücut normalde serbest radikallere ve radikal toksitesine karşı bir denge içerisinde antioksidan sistemi aktifler. Dengenin oksidanlar lehinde bozulmasıyla oksidatif stres oluşmakta (Aslan ve Dündar, 1998; Aslan, 1999; Ercan ve Fidancı, 2012; Tabakoğlu ve Durgut, 2013); konumuz olan süt ineklerinde, lipid peroksidasyonu ve serbest radikal ürünlere bağlı oksidatif stres süt üretim süreçlerini ve dokularını etkileyerek hücrel hasarlar meydana getirmektedir (Gutteridge, 1993, Miller ve Madsen, 1994; Castillo ve ark., 2001; Roth, 2000). Süt ineklerinde oksidan-antioksidan maddeler arasındaki dengesizlik nedeniyle gelişen oksidatif stres, fertilitte özelliklerini ve süt verimlerini çoğunlukla sekonder yollarla etkilemektedir (Lykkesfeldt and Svendsen, 2007; Abuelo ve ark., 2013). Süt ineklerinde erken laktasyon dönemlerindeki fizyolojik ve metabolik durum nedeniyle homeostatik dengenin sağlanmasında zorluklar oluşur. Bu ise oksidatif ve metabolik stresin artmasına ve çeşitli hastalıkların oluşumuna

zemin hazırlamaktadır (Goff Horst, 1997). Bütün bu veriler nedeniyle, son yıllarda süt ineklerinde serbest radikal kökenli hasarlara karşı antioksidan statü önemsenmekte ve daha hassas korunmaya çalışılmaktadır. Bu sebeple antioksidan göstergeler, hayvanın metabolik durumunun belirlenmesinde de önemsenir hale gelmişlerdir (Ghiselli ve ark. (2000., Castillo ve ark., 2003). Sağlıklı ineklerde lipid peroksidasyon ürünlerinden malondialdehit (MDA) ve toplam oksidan aktivite ve durum (TOS) ile antioksidan maddeler, enzimler ve toplam antioksidan durum (TAS) sıklıkla ölçülmeye, takip edilmeye başlanmıştır (Richard ve ark, 1992). Süt ineklerinde karşılaşılan oksidatif stres, rasyondaki antioksidan desteklerin yetmezliği ve laktasyon dönemindeki ineklerin verim performansı ile de ilişkilendirilmiş (Castillo ve ark., 2005), bu hipotez araştırmalar ile de desteklenmiştir (Miller ve ark., 1993; Castillo ve ark., 2001). Araştırmacılar TAS, TOS değerleri ile glikoz, trigliserit, kolesterol, üre, albumin, total protein, NEFA düzeyleri arasındaki olası ilişkileri incelemiş, süt ineklerinin geçiş dönemlerindeki enerji ihtiyaçlarını karşılamak için vücut depo yağlarına gereksinim duyduklarını, bu depo yağların dolaşıma esterleşmemiş yağ asidi (Non-Esterified Fatty Acid; NEFA) şeklinde geçtiğini, bu geçişim sürecinin oksidan ve antioksidan statüyü etkilediğini bildirmişlerdir (Overton ve Waldron, 2004).

Süt inekleri uygun beslenmediğinde enerji gereksinimi ve plazmadaki NEFA konsantrasyonu artmaktadır (Uyarlar, 2010). Süt ineklerinde NEFA'ların bir kısmı karaciğerde enerji için yıkımlanabilir veya kana geri verebilir. Miktarın çok yüksek olduğu durumda karaciğer, NEFA'ları trigliserit formunda biriktir, trigliserit düzeyi artırılmış olur (Overton ve Waldron, 2004). Trigliserit artışı da lipid peroksidasyonu ve oksidatif stres için uygun koşul oluşturmaktadır. Çalışmalar, oksidatif stres ve metabolik bozuklukların genellikle ineklerin geçiş dönemlerinde oluştuğunu bildirmektedir (Miller ve Madsen, 1994; Brezezinska-Slebodzinska ve ark., 1994; Kaneko ve ark. 1997; Moore 1997a, b; Ronchi ve ark., 2000; Radostits ve ark., 2000). Süt ineklerinde mastitis de yaygın karşılaşılan bir hastalıktır ve oksidan antioksidan prosedürler ile sekonder bir ilişki göstermektedir. TAS ve TOS gibi bazı oksidan antioksidan parametrelerin izlenmesi, hastalığın önlenmesi ve tedavisinde önemli olabilmektedir. Korunmada rasyona katılacak antioksidan destekler de yarar

sağlayabilir (Dündar ve ark., 2000). Süt veren ineklerin metabolizmasını oksidan antioksidan statü önemli şekilde etkilemektedir (Bernabucci ve ark., 2002; Castillo ve ark., 2005).

2.4. Süt Veriminde Etkili Bazı Faktörler

Süt sığırcılığında süt verimini etkileyen en önemli faktörlerden biri laktasyon dönemleridir. Farklı laktasyon dönemlerinde yapılan araştırmalarda, 305 günlük süt veriminin 3. ve 4. laktasyon dönemlerinde en yüksek düzeye ulaştığı, daha sonraki laktasyon evrelerinde ise düşüş gösterdiği belirtilmiştir (Yaylak ve Kumlu, 2005). Araştırmalar süt veriminin 3. laktasyonda arttığını destekleyici bilgiler de sunmaktadır (Schaeffer ve Henderson, 1972; Uğur, 2000; Yaylak ve Kumlu, 2005). Bazı araştırmalar ise süt veriminin en yüksek seviyeye 4. laktasyon döneminde olduğunu vurgulamaktadır (Khatab ve Ashmawy, 1988; Kaya ve Kaya, 2003). Az da olsa 5. ve 6. laktasyon dönemlerinde süt verimini maksimum düzeyde olduğunu ifade eden bulgular mevcuttur (Ray ve ark., 1992; Atay ve ark., 1995; Akman ve ark., 2001).

Çevresel etmenler de süt verimini etkilemektedir. Barınaklar, teknik donanım ve hayvan bakıcılarının davranışları hayvanların farklı fizyolojik dönemlerinde süt verimini etkileyebildiğine yönelik çalışmalar mevcuttur (Saner, 1993; Erdoğan ve ark., 2004; Koyubenbe, 2005; Köse, 2006; Soyak ve ark., 2007; Kaygısız ve Tümer, 2009; Elmaz ve ark., 2010; Tilki ve ark., 2013; Yaylak ve ark., 2015).

Yaylak ve ark. (2015), süt sığırcılığı işletmelerinde ahırların zeminlerinin toprak (% 6,5), beton (% 19,6) ve beton ile topraktan (% 73,9) oluştuğunu bildirmiştir. İnşaat maliyetlerinin düşürülmesi ancak 20 baş ve üzeri hayvan ahırları için mümkün olduğundan, ahırların yaklaşık % 40'nın 20 ve üzeri süt ineği barınacak şekilde tasarlanmıştır (Yüksel ve ark., 2004). Araştırmacılar ahırlarda altlık kullanımı varsa, süt ineklerinin meme sağlığı, ayak ve tırnak problemlerinin azalacağını ve hayvan refahının daha iyi olacağını belirtmektedir (Yüksel ve ark., 2004). Altlıklar

farklı malzemelerden olabilmekte, barınak tabanında tahta, taş, beton kullanılırken altlık olarak genellikle gazel, kuru ot, kuru gübre ve kum gibi malzemeler kullanılmaktadır (Tugay ve Bakır, 2004; Kaygısız ve Tümer, 2009; Elmaz ve ark., 2010 Payık ve Kaya Kuyululu, 2012; Şeker ve ark., 2012; Yaylak ve ark., 2015).

Buzağuların ayrı bir bölümde barındırılması, beslenmelerinin daha sistematik ve doğru yapılması, inekler ve buzağularda hastalık riskini azaltmakta, süt verimini de olumlu etkilemektedir. (Bardakçioğlu ve ark., 2004; Köse, 2006; Elmaz ve ark., 2010). Yine süt sığırların ayak banyolarının yapılması ve dezenfektan kullanılması hayvanların sağlığını desteklemektedir. Bu kapsamda, işletmelerde yönetim bürosu olması hayvanların yakın takibi ve olası olumsuzlukların ortadan kaldırılması açısından önemli bir diğer faktördür. Yaylak ve ark. (2015), küçük ve orta ölçekli işletmelerin % 89,1'nde özel bir yönetim bürosunun bulunmadığına işaret etmiştir. Ahırlarda önemli görülen ve hayvan refahı açısından dikkate alınması gereken hususlardan biri de gezinme alanlarıdır ki, hayvanın rahatlamasına ve süt verimine katkısı olduğu ifade edilmektedir (Yaylak ve ark., 2015). Araştırmalar, işletme ve ahırların % 66'sında gezinme alanı bulunduğu belirtmektedir (Köse, 2006). Süt sığırlarında yaşam alanı her bir hayvan için ne kadar geniş ise ayak hastalıklarına yakalanma riskleri de o kadar az olmaktadır (Yaylak ve ark., 2010; Yaylak ve ark., 2015). Hulsen (2006), hayvan gezinme alanı ne kadar genişse hayvan refahının o kadar doğru kurulabileceğini vurgulamıştır.

Süt sığırlarında ortam sıcaklığının 26 °C ve üstünde seyretmesi hayvanların performanslarını etkileyerek bir strese yol açabilmektedir. Bu nedenle modern işletmelerde sıcaklık stresine karşı hayvanı koruyabilmek için fanla ve suyla serinletme, gölgeleme önlemleri alınmaktadır (Oğan ve ark., 2011). Buna rağmen, Yaylak ve ark. (2015) işletmelerin % 42,2'sinde hayvanları sıcak stresinden korumak için herhangi bir işlem yapılmadığını hatta bu riskin önemsemediğini; yaklaşık % 26'sında fiske sistemi kurulu olduğunu, yaklaşık % 22'sinde ise hayvanların gezinti alanlarının üstünün kapatılarak önlem aldığını, yaklaşık % 9'unun hayvanları yıkayarak serinlettiğini işletmelerin yaklaşık % 1'inin ise fan sistemi ile sıcak stresine karşı korunduğunu bildirmişlerdir.

Süt sığırcılığı yapılan işletmelerde süt sağım mekanizması da önemli bir faktördür. Süt kalitesi ve veriminin korunması sağım hijyen kurallarına uyulmasına ve sütün soğutulmasına bağlıdır (Koyubenbe, 2005; Elmaz ve ark., 2010; Yaylak ve ark., 2015).

Akman (2003), oluşan katı ve sıvı gübrenin hayvanların yaşam alanlarında aşırı derecede sinek üremesine, meme başı iltihaplanmasına ve diğer dokusal hasarlara neden olabildiğini ifade etmiştir. Bu olumsuz durumlar süt verimini etkilemektedir. Tabanlıklarda oluşan gübrelerin sık temizlenmemesi ve ortamdan uzaklaştırılmaması hastalıklar ve verim kaybında oldukça etkilidir (Tilki ve ark., 2013). Modern işletmelerde gübrelerin temizleme işlemi belirli saat aralılarında yapılırken, modern olmayan işletmelerde temizleme işlemi çok daha seyrek yapılmaktadır (Elmaz ve ark., 2010; Yaylak ve ark., 2015). Modern işletmelerde ahıra yakın olmayan bir bölgeye aktarılan gübreler kısa süre bekletildikten sonra gönderilmektedir. Seçici davranmayan işletmelerde bekleme süresi oldukça uzun olmaktadır. 3-6 ay süreyle gübre depolayan yetiştiricilerin oranı yaklaşık % 63 iken, 7 aydan uzun süre gübre depolayanların oranı % 22, gübreyi depolamayanların oranı ise yaklaşık % 15'dir (Tatar, 2007; Yaylak ve ark., 2015).

2.5. Süt Sığırcılığında Vücut Kondisyon Skoru

Süt verimliliği ve döl tutmada dikkate alınan konulardan biri de VKS'dir. VKS, ineklerin metabolizması için sağlanabilir enerji rezervini tahmin etmede kullanılan bir yöntemdir (Varışlı, 2008). İneklerde canlı ağırlık, hayvandan hayvana değişiklik göstermesine rağmen, ideal VKS bütün ineklerde aynıdır ve ineğin enerji ihtiyaçları ile beslenme ihtiyaçlarını belirlemede önemlidir (Eversole ve ark., 2000; Varışlı, 2008). Süt ineklerinin laktasyon evrelerinde en uygun beslenmenin, süt üretiminin ve homostatik dengesinin korunmasında vücut kondisyonu belirleyici olabilir (Eversole ve ark., 2000). Wattiaux (2008), süt ineklerinin çok zayıf veya obez olmasının birçok metabolik problemlerde rolü olduğunu bildirmiştir. Obez ineklerde aşırı kilo döl verimini olumsuz etkilemekte, işletmeler zarara uğramaktadır. Süt ineklerinin aşırı

zayıf ya da zayıf olması durumlarında da gebe kalma güçlüğüne yaşandığı, bu nedenle VKS'nin dengede tutulması gerektiği bildirilmiştir (Defra, 2000; Coffey ve ark., 2003; Varışlı, 2008; Wattiaux, 2008). Süt ineklerinin doğum öncesi ve laktasyon evrelerindeki beslenmelerine, verimlerine ve diğer etmenlere bağlı olarak uygun VKS değişim aralıklarının iyi bilinmesi ve takip edilmesi bu nedenle önemsenmektedir (Defra, 2000; Ciccilio ve ark., 2003; Daşkın, 2005).

Subjektif bir skorlama olan VKS ilk olarak 1960'lıların başlarında Jefferies (1961) tarafından koyunlar için geliştirilmiş bir puanlama sistemidir. Lowman ve ark. (1976), bu yöntemi sığırlar için modifiye etmiştir. Süt sığırları için VKS kriterleri ise ve Mulvany tarafından oluşturuldu (Earle, 1976; Mulvany, 1977; Mulvany, 1981b). Edmonson ve ark. (1989) VKS'yi 1900'lü yılların başında hayvanların vücudundaki yağ oranı olarak ifade etmişler, Wildman ve ark. (1982) süt sığırlarının vücut yağ dokuları ile beslenme ve sağlık durumlarının tespitinde ve tahmininde kullanılan bir ölçüm biçimi olduğunu, Edmonson ve ark. (1989) süt sığırlarında metabolizma için gerekli enerji rezervlerini belirleyen bir araç olduğunu, Drame ve ark. (1999) VKS'nin süt ineklerinin yemleme durumunu belirleme ve değerlendirmede subjektif bir yöntem olduğunu not etmişlerdir. Domecq ve ark. (1995) VKS'nin belirlenmesi subjektif gibi gözükse de dikkatle yapıldığında, tecrübeli kişilerce uygulandığında güvenilir bir yöntem olacağını, Kristensen ve ark. (2006) ise deneyimsiz kişilerce yapılan skorlamaların vücut kondisyonunu ölçmede yeterli olmayabileceğini, buna rağmen Edmonson ve ark. (1989) süt sığırlarında VKS'nin çok uzun süredir kullanıldığını ve her şekilde olumlu sonuç alındığını bildirmişlerdir. Encinias ve ark. (2000), VKS'nin özellikle erken laktasyon dönemindeki öneminden dolayı dikkate alınması gereken bir yöntem olduğunu ve bu dönemde çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. VKS tekniğini pek çok araştırma önermektedir (Wright ve Russell, 1984a, b; Ferguson ve ark., 1994; Hady ve ark., 1994; Domecq ve ark., 1995; Schwager'ın-Suter, 1999; Kristensen ve ark., 2006). Arango ve ark. (2002), VKS'nin süt ineklerinde doğum sonrası olası hastalıkların teşhisinde ve erken önlem alınmasında etkili olduğunu, laktasyon evrelerinde hayvan refahı ve süt verimliliği hakkında bilgi verebileceğini aktarmıştır. Ferguson ve ark. (1994), VKS tekniğinin en önemli yanının basit, tekrar edilebilirlik, kolay uygulanabilirlik olduğunu ifade etmişlerdir. Pryce ve ark. (2001), VKS tekniğinin 1-

5 arası gözle puanlama ve süt sığırlarının bel ve sağrı bölgesindeki yağ rezervlerinin palpasyon ile görsel olarak değerlendirilmesi olduğunu bildirmişlerdir. Buna rağmen bazı hayvan beslemeciler ve veteriner hekimler, inekleri VKS ile puanlamada kararsız kalabilmektedir (Ward, 2003).

Süt üretimine vücut kondisyonunun etkisi ile ilgili oldukça fazla çalışma mevcuttur (Garnsworthy and Topps,1982; Ruegg ve ark., 1992; Pedron ve ark., 1993; Ruegg and Milton, 1995; Hady and Tinguely, 1996; Broster and Broster, 1998; Busato ve ark., 2002; Ferguson, 2002). Farklı laktasyon evrelerini ele alan bu çalışmalardan erken laktasyon evresine odaklananlar, bu dönemde yağlı ineklerin zayıf ineklere göre fazla vücut yağlarını kaybetme eğiliminde olduğunu bildiren çalışmalar dikkat çekmektedir (Grainger ve ark., 1982; Garnsworthy and Jones, 1987; Garnsworthy and Topps, 1982; Pedron ve ark., 1993; Lacetera ve ark., 2005; Roche ve ark., 2007a; Roche ve ark., 2007b). Treacher ve ark. (1986), şişman ineklerin zayıf ineklere göre 500 litre daha az süt ürettiğini, Grainger ve ark. (1982), buzağılamada artan VKS'nin erken laktasyon döneminde süt üretimi artışına neden olduğunu bildirmiştir. Stádník ve ark. (2007), Holstein ırkı süt sığırlarında buzağılama ve laktasyon dönemlerinde vücut kondisyonu ile süt verimliliği, üreme özellikleri ve sağlık problemleri arasında ilişki kurmuştur. (Stádník ve ark. 2007), Gillund ve ark. (2001), Sondergaard ve ark. (2002)'nin, aşırı lipoliz ve enerji yetersizliğinin metabolik hastalıklara neden olabileceğine yönelik kanaatlerini, Rukkwamsuk ve ark. (2000)'nin karaciğer yağlanması ve ketozis durumlarda süt veriminin azaldığı yönündeki bulguları da desteklemektedir. Erken laktasyon döneminde vücut kondisyonundaki kayıp, üreme performansı ile de ilişkilendirilmiştir ((Pryce ve ark., 2001; Dechow ve ark., 2002; López-Gatius ve ark., 2003). Ruegg (1991), VKS'nin her laktasyonda izlenmesi gerektiğini, hatta skorlamaların jinekolojik muayeneler ile test edilmesi gerektiğini önermiştir. Whittier ve ark. (1999), VKS'nin özellikle orta laktasyon dönemindeki süt ineklerinde yapılmasını önermiştir. Ryan ve ark. (2003), VKS'nin buzağılamada 3 olması durumunda süt ineklerinin olumlu etkilendiğini, bu skora sahip olmak için hayvanın kuru dönemde iyi beslenmesi gerektiğini rapor etmişlerdir. Roche ve ark. (2009), VKS değerinin 3,0-3,25'den düşük olması durumunda süt verimi düşüşü olacağını ifade etmişlerdir. Markusfeld (1988), Markusfeld ve ark. (1997), bir

birimlik VKS kaybının hayvanlarda metritis, anestrus riskini artırdığını, kuru dönemde bir birimlik artışın ketozis riskini artırdığını; yine Gearhart ve ark. (1990), kuru dönemde 2 ve 2'den küçük VKS'nin topallık oluşturma riskini olduğunu, kuru dönemde 4,0 ya da 4,0'dan büyük VKS'nin ise üreme ve döl tutma sorunları ile ovaryum kistlerine yol açabildiğini vurgulamışlardır.

Süt ineklerinin enerji dengesi, enerji giriş ve çıkışı olarak hesaplanmaktadır (Friggens ve ark., 2007). (Ellis ve ark., (2006 a,b), Enerji giriş çıkış yönteminde yem olarak enerji alımı ve enerji harcaması süt verimi, bakım, aktivite, büyüme, gebelik gibi bilgilerinin kayıt altına alınması gerekir. Ancak süt verimi hariç bu bilgilerin doğrudan ölçülmesi zordur, ölçüm yapıldığında hata riski de fazladır. Dolayısıyla, enerji dengesininin alternatif olarak vücut rezervleri değişikliklerinden yararlanılarak tahmin edilebileceği, vücut ağırlığı ve VKS ölçümleri ile olabileceği düşünülmüştür (Coffey ve ark., 2001; Friggens, 2003; Tedeschi ve ark., 2006; Friggens ve ark., 2007). Vücut ağırlığı (BW) ve VKS pratikte uygulanabilir olmasına rağmen BW ve VKS ölçümleri kısa vadeli değişimleri tespit etmede çok uygun görülmemektedir. Bu nedenle otomatik tartı sistemleri ve yarı otomatik vücut kondisyon puanlaması yapılmaktadır (Halachmi ve ark., 2008; Azzaro ve ark., 2011). Süt sığırcılığında, ineklerin bireysel enerji dengesini değerlendirmek için BW ölçümü ve VKS puanı birleştirilerek oluşturulan EB_{body} (vücut rezerv değişimleri) tekniği de iyi bir araç olarak kabul edilmektedir (Thorup ve ark., 2012). Erken laktasyon dönemlerinde enerji ihtiyaçları karşılanamadığı için VKS'de kayıplar görülmekte, bu kaybın önlenmesi için taze ve besin değeri yüksek rasyonlarla besleme önerilmektedir (Ferguson, 1993; Wildman ve ark., 1982; Varışlı, 2008).

İlk kez Jefferies (1961) tarafından koyunlar üzerinde kullanmış olan VKS tekniği, sonra etçi sığırlarda, daha sonra süt ineklerinde kullanılmaya başlanmış, (Lowman, 1976; Mulvany, 1981a). Edmonson ve ark. (1989) ise hayvanların fotoğraflarını çekerek VKS'nin ortaya konulabileceğini Yeni Zelanda ve Avustralya skor belirleme tekniği olarak bildirmiştir. Mangione (2001), VKS işleminde ineğin yaşı, ırkı ve vücut yapısını bilmek gerektiğini vurgulamıştır. Süt ineklerinde meydana gelebilecek "1" puanlık skor düşüklüğü, yaklaşık 40-80 kg'lık kayba neden

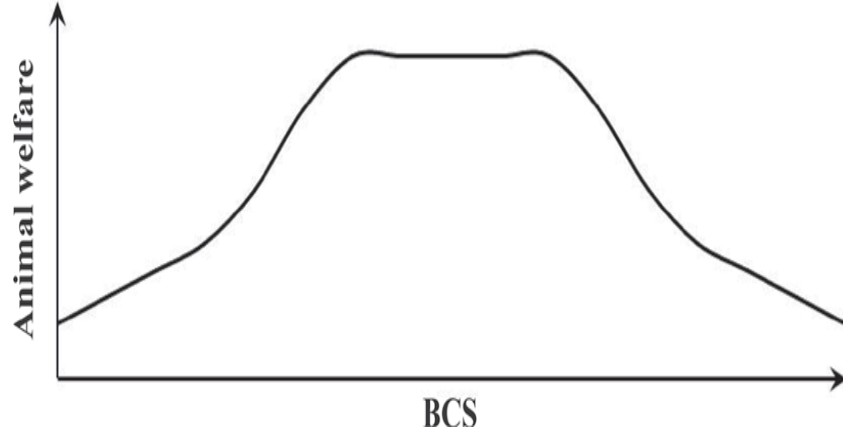
olmaktadır (Ferguson, 1993). İri yapılı bir ineğe 1 puanlık artış sağlamak için, dar yapılı ineklere göre daha fazla vücut ağırlığı kazandırmak gerektiği de rapor edilmiştir (Mangione, 2001; Pennington, 2004; Varışlı, 2008).

Modern süt sığırcılığında VKS sürü yönetiminin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bel, pelvis, kuyruk ve baş bölgesindeki yağ doku değerlendirilmesi ile oluşturulan bu skorlama tekniği ile ineklerin beslenme durumları veya enerji dengesi saptanmaya çalışılmaktadır. Teknik hızlı, masrafsız ve pratiktir. Ancak vücut dokularındaki yağ rezervlerini değerlendirmek için başka yöntemler de kullanmıştır. Örneğin ultrason kullanılarak sırttan kalınlığının ölçülmesi bunlardan bir tanesidir (Schröder ve Staufenbiel, 2006). Süt ineklerinde vücut kondisyon skorları laktasyon dönemlerinde farklılık arzeder. Laktasyonun erken döneminde negatif enerji dengesi hali olduğundan bu evrede vücut kondisyonu değişiklikleri daha fazla ortaya çıkabilmektedir (Butler, 2003, Shrestha ve ark., 2005). Boisclair ve ark. (2000), süt ineklerinde enerji dengesi açısından kuru dönemde vücut ağırlığının süt verimine pozitif etkisi olabileceğini bildirmişlerdir. Bazı çalışmalar VKS için otomatik sistem geliştirerek ticari uygulamalarda kullanım alanını geliştirmeye çalışmaktadır (Coeffy ve ark., 2003, Ferguson ve ark., 2006; Bewley ve ark., 2008; Halachmi ve ark., 2008; Azzaro ve ark., 2011). Bercovich, (2012), otomatik VKS ölçümlerinin güvenilir düzeyde olmadığını, sonuçlarda ciddi eksikliklerin olduğunu; özellikle kuyruk bölgesi ve çevresi değerlendirmelerinde önemli hatalar olduğunu vurgulamıştır.

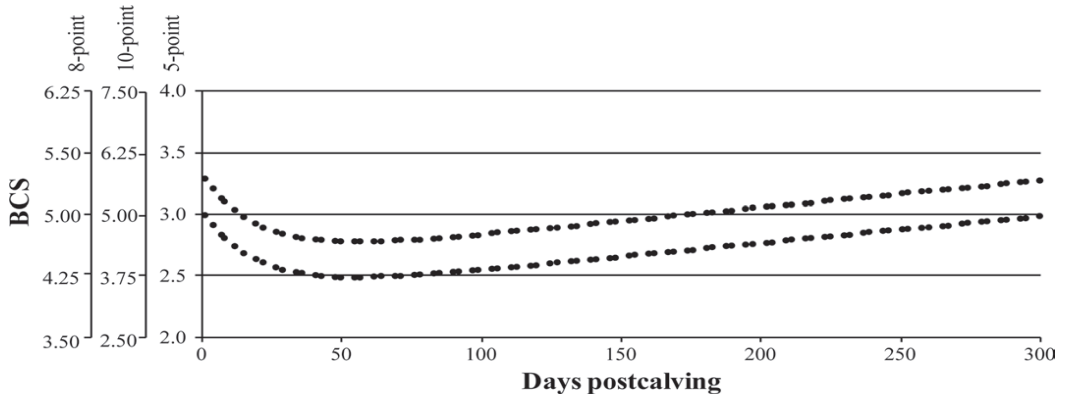
VKS ölçümü ile süt verimi tahmininde anlamlı sonuçlar alınamayacağını ifade eden çalışmalar da bulunmaktadır (Garnsworthy ve Topps, 1982; Garnsworthy 1988; Ruegg ve ark., 1992; Pedron ve ark., 1993; Ruegg ve Milton, 1995; Hady ve Tinguely, 1996; Broster ve Broster, 1998; Busato ve ark., 2002; Ferguson, 2002). Buna rağmen süt verimi ile VKS arasında ilişki olduğunu ileri süren çalışmalar daha fazla önemsenmektedir. Domecq ve ark., (1997), süt verimindeki artış hızının süt sığırlarında vücut kondisyonundan kaynaklanabileceğini savunmuş; Wattiaux (1999), süt veriminin maksimuma ulaştığı durumlarda optimum VKS 2.5'a kadar azalırken, laktasyon sonunda ise VKS'nin 3.5-4.0 düzeyine kadar çıkabildiğini ifade etmiştir. Waltner ve ark. (1993) ise, laktasyonun 90. gününde VKS 2.0-3.0 iken süt üretiminin

arttığını (322 litre), VKS'nin 3.0-4.0 olduğu laktasyonda bu miktarın 355 litreye çıktığını, ancak VKS 4.0-5.0 durumda bu miktarın 223 litreye kadar düştüğünü aktarmıştır. Berry ve ark. (2007), VKS 3.25-3.50 iken süt üretimi maksimumdur ifadesini kullanmıştır. Gearhard ve ark. (1990), en uygun vücut kondisyonunun fizyolojik etmenlere bağlı olarak değiştiğini ve bunun laktasyon döneminin bir fonksiyonu olduğunu bildirmişlerdir. Van Horn ve ark. (1992), doğumda VKS için 3.00-3.75, pik süt döneminde 2.25-2.75, doğumdan sonraki 150-200 günlerde 3.00-3.50, kuru dönemde ise 3.00-3.75 VKS değerlerinin uygun olduğunu aktarmışlardır.

Yüksek süt üretimi nedeniyle laktasyon başlangıcında daha fazla enerjiye gereksinim duyulur. Hayvanlar bu enerjiyi vücut yağ rezervlerinden aldığından, bu durumda pik seviyedeki süt verimi olumsuz etkilenmektedir (Waltner ve ark., 1993). Süt ineklerinin aşırı zayıf veya obez olmalarının da pik dönem süt veriminde büyük kayıplara yol açacağı ifade edilmektedir (Parker, 1994). (Garnsworthy, 2006). Hoedemaker (2008), süt sığırlarında VKS'nin kilometre sayacı gibi olduğunu, hayvanın fizyolojik değerlerini anlamada önemli olduğunu vurgulamıştır. Perkins ve ark. (1985b), süt ineklerinde VKS'nin vücut yağ seviyesi ve ideal süt üretimi hakkında fikir verebileceğini aktarmıştır. Busato ve ark. (2002), süt sığırcılığı işletmelerinin kuru döneme VKS 3.25 olarak girmesi durumunda laktasyonun ilk iki ayında 0.75'lik kaybın olacağını; Ferguson (2002) ise, erken laktasyon evresinde vücut kondisyonundan 0.67 puan kaybetmenin doğurganlığı azalttığını ifade etmiştir. Süt sığırı beslenmesi ve verimi ile ilgili değerlendirmelerde VKS'nin kullanışlı araç olduğu düşünülebilir. Bunun yanı sıra, hayvan refahı ile VKS ilişkisi nedeniyle, aşırı kilolu veya aşırı zayıf hayvanlarda, hayvan refahı açısından riskli bir durumun olabileceğinden bahsedilmektedir (Şekil 2.5.1) (Roche ve ark., 2009). Chagas ve ark. (2007) hedeflenen yüksek düzeyde süt üretiminin, hayvanın üreme sağlığı, beden sağlığı ve refahı ile birlikte düşünülmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Şekil 2.5.2).



Şekil 2.5.1. Hayvan refahı ve VKS ilişkisi (Roche ve ark., 2009).



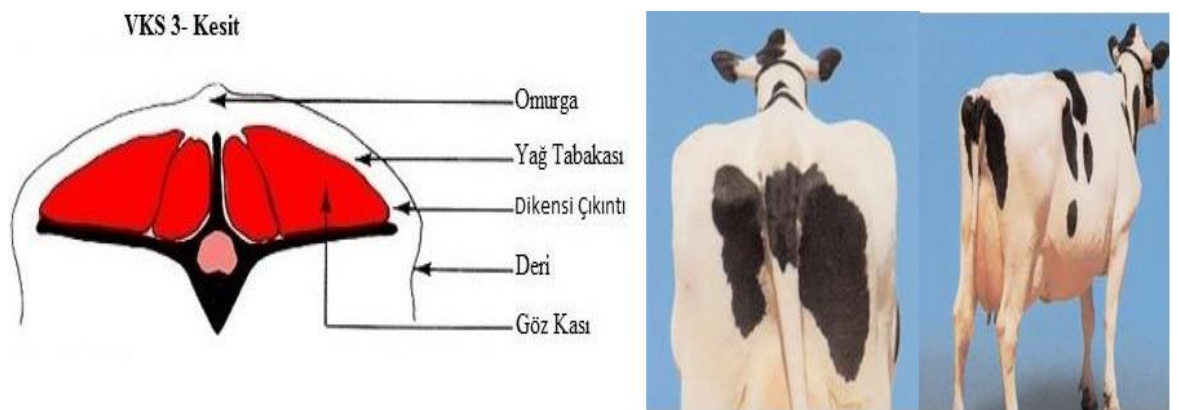
Şekil.2.5.2. 5,8 ve 10 puanlık ölçeklemeye göre buzağılamadan sonraki VKS grafiği (Chagas ve ark., 2007; Roche ve ark., 2009).

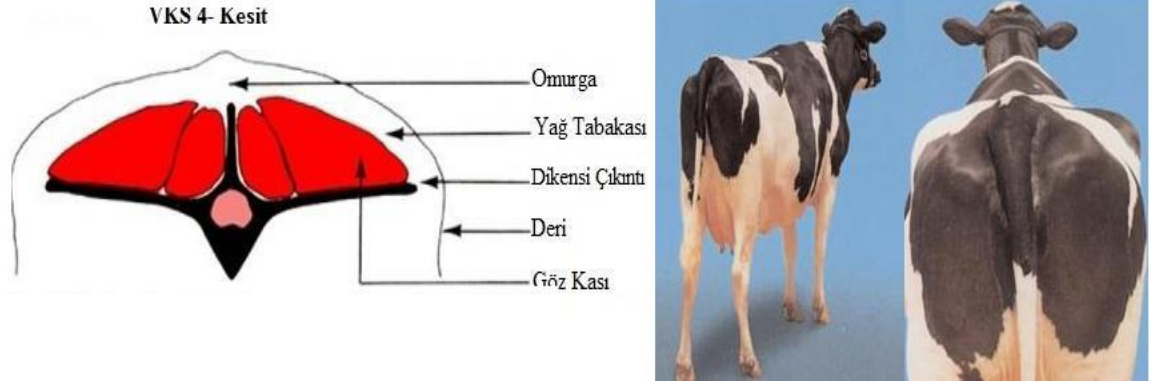
Kellog (2010), süt ineklerinde VKS kuru dönem, buzağılama, doğumun ilk 30. günü, orta laktasyon ve geç laktasyon olmak üzere 5 dönemde kategorize edilmesinin uygun olacağını (Tablo 2.5.1), gebelerin buzağılayıncıya kadar VKS'sine dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Sebep olarak, doğum sonrası ve takip eden sonraki laktasyon dönemlerinde hayvanın performansında vücut kondisyon skorunun etkili olacağı gösterilmiştir (Kellog, 2010; Karşıoğlu Kara, 2015).

Tablo 2.5.1. İdeal VKS aralıkları (Kellog, 2010; Karşlıoğlu Kara, 2015)

Laktasyon Evresi	VKS
Kuru başlangıcı	3,5-4,0
Buzağılama	3,5-4,0
Doğumdan bir ay sonra	2,5-3,0
Orta laktasyon	3,0
Geç laktasyon	3,25-3,75

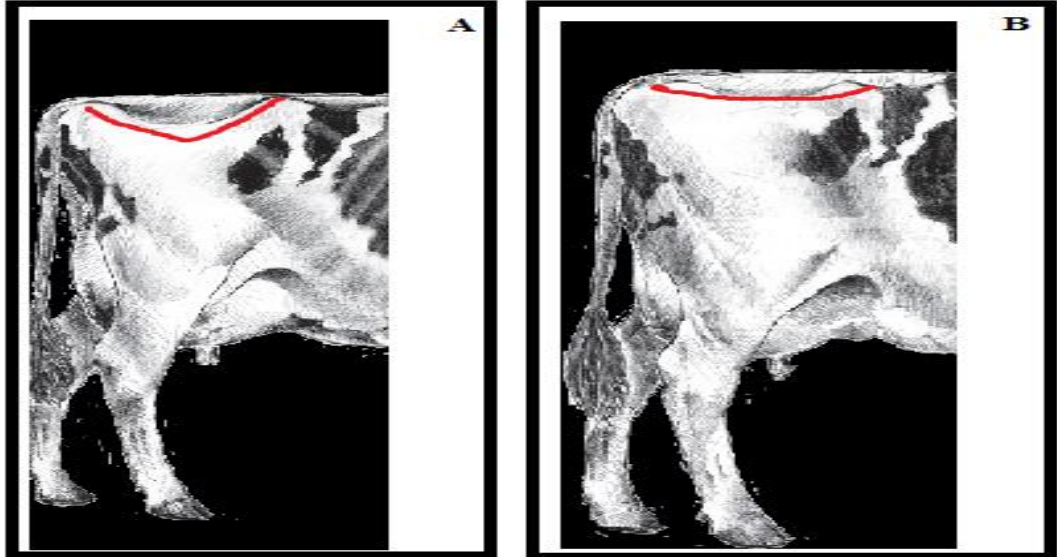
Karşlıoğlu Kara (2015), 3,0 skorlu kondisyonun laktasyonun çoğu dđnemi için ideal olabileceğini ifade etmiştir. Bu VKS'de omur bđlgesi yuvarlak gđrđnđme sahip, fakat sırttaki çizginin belirginliği devam etmektedir. Genellikle kaburgalar kısa, yaklaşık 1-1,5 cm kalınlıktadır. 2,0-2,5 VKS'li ineklere gđre gđrđnđmleri keskin çizgiler içermez. Buna rağmen kalça ve oturak yumruları nettir, iki çıkıntı arası U oluşturma eğiliminde, kalça kemiği ile oturak yumrusu arasındaki açı zayıf ineklere gđre daha az belirgindir. Kuyruk sokumu ile kuyruk omurlarının birleştiği kısmın çevresi çukurdur, ancak bđlgede kıvrım bulunmamaktadır (şekil 2.5.3 ve 2.5.4).

**şekil 2.5.3.** Vücut kondisyon skorunun 3,0 durumu (Karşlıoğlu Kara, 2015)



Şekil 2.5.4. Vücut kondisyon skorunun 4,0 durumu (Karslıoğlu Kara, 2015).

4,0 kondisyon skoruna sahip süt inekleri genellikle bol etli görünümündedir. Sırt kısımları düze yakın görünür, kemik çıkıntılarının görünümü ise düzdür. Kısa kaburgalar dışardan görülmez, ancak dokunulduğunda fark edilebilir. Yağ doku varlığı rahat gözlemlenebilmektedir. Oturak yumrusu ile kalça kemiği yuvarlağımsı ve U'ya yakın bir görünümündedir. İki çıkıntı arasındaki görünüm ise $VKS \leq 3.00$ durumunda "V" görünümünde, $VKS \geq 3.25$ durumunda "U" görünümündedir (Şekil 2.5.5) (Karslıoğlu Kara, 2015).

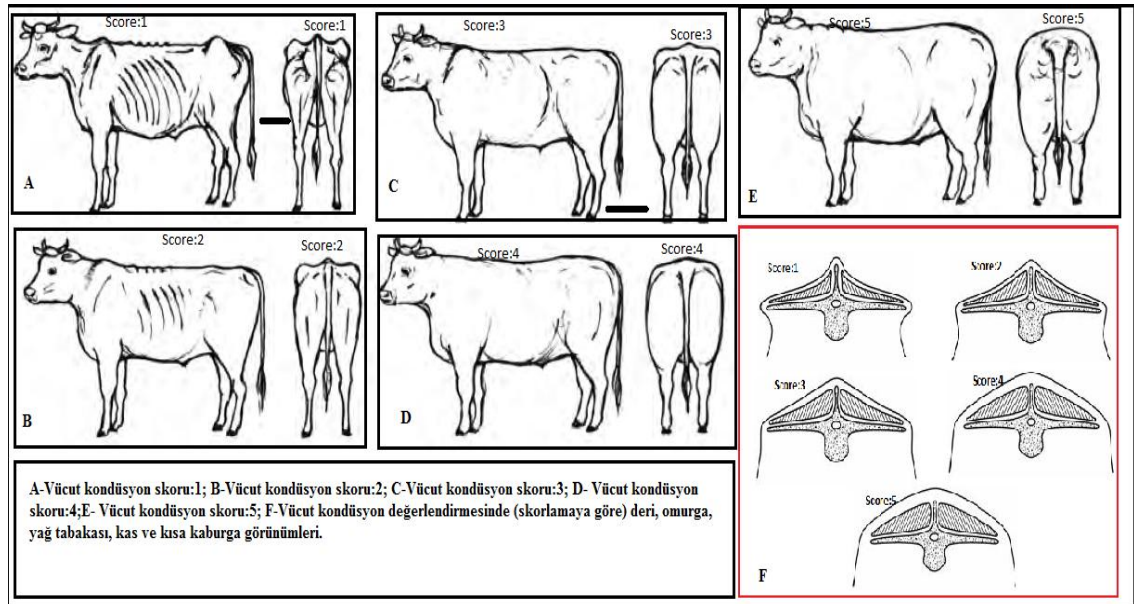


Şekil 2.5.5. A: 'V' görünümü. B: 'U' görünümü (Kılıç ve Polat, 2002).

Kılıç ve Polat, 2002, orta laktasyon diliminde ideal VKS'nin 3,5 puanlamada olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 2.5.6).



Şekil 2.5.6. Vücut kondisyon skorunun 3,5 durumu (Kılıç ve Polat, 2002).



Şekil 2.5.7.Vücut kondisyon skora ve görünümleri (Kılıç ve Polat 2002).

3,5 VKS'li süt ineklerinin bel kısımları düz, kalça çıkıntıları çöküntülü, kuyruk sokumu hafif kıvrımlı ve kabarık bir hal almaktadır (Şekil 2.5.7). Vücut birleşim bölgelerinde yağ doku belirgin olarak görülmektedir (Kılıç ve Polat, 2002).

2.6. Süt İneklerinde Metabolik Profil Göstergelerinden Yararlanma

Nogalski ve ark. (2012), yüksek verimli Holstein ineklerin kan parametreleri ile VKS değişikliklerinde ketozis ve plesanta muhafazası ile ilgili çalışmalarında, yüksek verimli süt ineklerinde özellikle geçiş döneminde negatif enerji kontrolünün ve vücut kondisyonu değişikliklerinin kontrol altına alınması durumunda bazı hastalıklardan korunulabileceğini ifade etmişlerdir. Chalmeh ve ark. (2015) süt ineklerinde metabolik profil değerlendirilmesi ile, negatif enerji dengesi, metabolik bozukluklar ve beslenme yetersizliğini izlemenin mümkün olacağını, ayrıca enerji girdi çıktı ilişkilerinin de metabolik profil ile değerlendirilebileceğini bildirmişlerdir. Hussain ve ark. (2011), bazı metabolik profil, hematolojik göstergeler ve periton sıvısındaki değişikliklerin izlenmesi ile bazı hastalıkların teşhis edilebileceğini rapor etmişlerdir. Değişen derecelerdeki karın şişliği, şiddetli dehidratasyon, kalp ve solunum hızında artış, orta düzeyde depresyon, iştahsızlık, süt veriminde azalma, yetersiz dışkılama gibi klinik bulgular oluşan ineklerde bazı biyokimyasal ve hematolojik verilerin değiştiği gözlenmiş; nötrofil, total bilirubin, AST, GGT, BUN, glikoz, laktat artışı, albumin, klorür ve kalsiyum azalması bildirilmiştir. Fiore ve ark. (2014), prepartum ve postpartum dönemde, 42 Holstein süt ineğinin glikoz, insülin, NEFA ve BHBA seviyelerinin glikoz tolerans testinden etkilendiğini; Ghanem ve ark. (2012), periparturient dönemdeki ineklerde hematolojik ve biyokimyasal göstergelerin VKS ile tahminini yapmış ve metabolik profil testleriyle bunu belgelemeye çalışmıştır. Sonuç olarak, periparturient ineklerde VKS'nin subklinik veya klinik metabolik sorunlar ile beslenme yetersizliği durumlarını anlamada metabolik profil testi sonuçlarına destek veren bir bulgu olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Herdt (2000), periparturient dönemdeki süt ineklerinde glikoz, kortizol ve östrojen artışı olduğunu, bu nedenle olası değişikliklerin VKS ve metabolik profil takibi ile izlenmesinin uygun olacağını bildirmişlerdir. Polat ve ark. (2002), Holstein ırkı süt

ineklerinde farklı laktasyon evrelerinde metabolik profil göstergeleri ve süt verimi arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması için yaptıkları çalışmada, her laktasyon evresinden 20 baş Holstein ırkı hayvanda glikoz, kolesterol, toplam protein, toplam lipid, globulin, albumin, kreatinin, Mg, Ca, fosfor, AST, ALT düzeylerini araştırmış, bunların hayvanlarda süt verimliliğini etkilediğini vurgulamışlardır. Chiesa ve ark. (1991), yüksek verimli süt ineklerinde kuru dönem ve farklı laktasyon dönemlerinde hormonal ve metabolik değişimleri incelemiştir. Kampl ve ark. (1991) süt ineklerinden toplanan biyokimyasal kan örnekleri incelenerek profilleri değerlendirilmiş ayrıca süt üretimi ve verimliliği üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Özellikle ALT, AST ve kandaki Ca ve inorganik fosfor düzeylerinin süt verimliliğini etkilediğini belirtmişlerdir. Gueorguieva ve ark. (1997), süt sığırlarında doğum sonrası erken laktasyon evresindeki serum kolesterol konsantrasyonunu ele almış; Blum ve ark.(1983) ise süt ineklerinde bazı hematolojik parametreler, kan plazma metabolitleri ve tiroid hormonlarının süt verimi ilişkilerini ortaya koyan çalışmalar yapmıştır. Avidar ve ark. (1981), süt ineklerinde verimin kan parametrelerini etkilediğini bildirmiş, Ingvarlsen ve ark. (2003) laktasyon performansı ve hayvanın sağlığı arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Whitaker (1997) ise verim ve hayvan sağlığı açısından metabolik profil göstergelerinin kullanılmasını önermiştir.

2.7. Süt İneklerinde Oksidan Antioksidan Statü

Süt ineklerinde laktasyon dönemindeki metabolik değişimlerin oksidatif stres nedeni olabileceği, bu dönemdeki süt ineklerinde lipid peroksidasyon düzeyinin yükseldiği, bunun süt ineklerinin doğum ve erken laktasyon dönem başlangıcında oksidatif strese girebileceğini gösterdiği ancak bu değişikliğin kısa süreli olduğu belirtilmiştir (Dündar ve ark, 2000; Adela ve ark., 2006). Birden çok doğum yapmış süt ineklerinde E vitamini ve selenyum takviyesinin oksidatif stresten korunmada etkileri rapor edilmiştir (Brezezinska-Slebodzinska ve ark., 1994, Dündar ve Aslan 1999b). Aydılek ve ark. (2014), sağlıklı ineklerde reaktif oksijen türlerinin sadece laktasyonla değil, infertilite ile de ilişkili olduğunu Holstein ırkı süt ineklerinde göstermiştir. Proöstrus, östrus, metaöstrus ve diöstrus dönemlerinde plazmada lipit hidroperoksit

(LOOH), total oksidan seviye (TOS), oksidatif stres indeksi (OSI) gibi oksidatif göstergeleri ile total antioksidan kapasite (TAS), serbest sülfhidril gruplar, seruloplazmin, paraoksonaz-1, arilesteraz, ürik asit gibi antioksidan göstergelerin değişim gösterdiği; foliküler dönemle karşılaştırıldığında luteal dönemde plazmadaki oksidanlar ve antioksidanların her ikisinin seviyelerinin de önemli derecede düştüğü, TAS ve TOS değerleri arasında önemli bir pozitif korelasyon olduğu ileri sürülmüştür (Brezezinska-Slebozinska ve ark.,1994). Bu araştırmacılar, antioksidan seviyesinin arttığı evrede oksidatif stresi başarılı şekilde baskılayıcı savunma cevapları oluştuğunu, sonuç olarak östrus siklusu boyunca oksidan ve antioksidanlar arasında dinamik bir denge kurulduğunu ifade etmişlerdir. Yıldız ve ark. (2005a), gebe kalan ve kalmayan süt ineklerinde progesteron, vitamin A, E, C ve beta karoten düzeylerini incelemişler, progesteron, vitamin E, A ve beta karoten gibi antioksidanların düzeylerinin gebe kalan ineklerde yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Oksidan antioksidan göstergeler gebelik ve laktasyon dönemlerini hem etkiler hem de bu dönemlerden etkilenir; bu dönemlerde hastalıkların oluşum ve gelişimini de etkilemektedirler (Yıldız ve ark., 2005b). Örneğin, Bozukluhan ve ark. (2013) şap hastalığında, Lykkesfeldt ve Svendsen (2007) zatürre ve enterit gibi vakalarda sığırlardaki oksidatif stresin ve hastalığın birbirlerini beslediğini belirtmişlerdir.

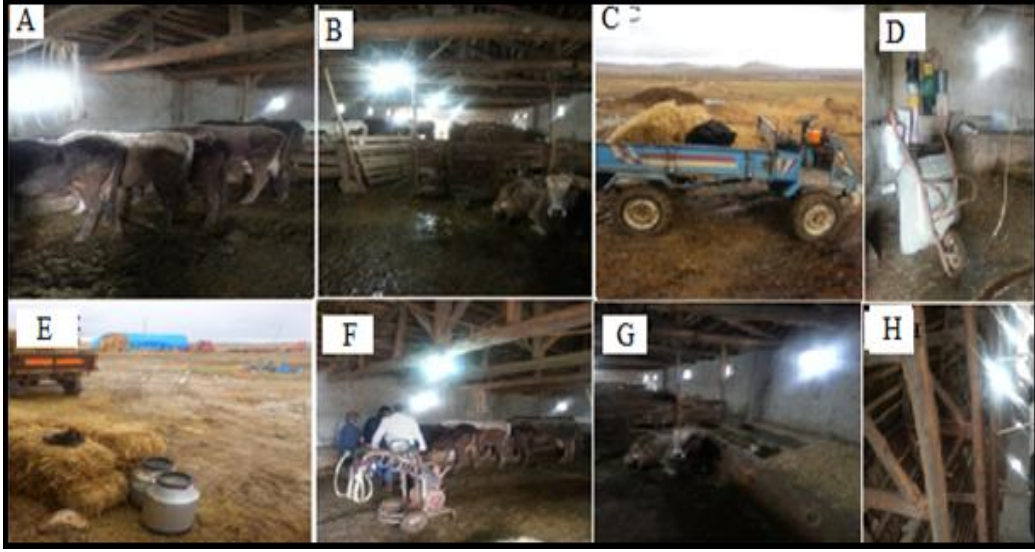
3. MATERYAL VE METOD

3. 1. Materyal

Bu doktora tezinde, laktasyonun 110-209. günleri arasında, 2-5 yaşlı Holstein ırkı 60 baş hayvana ait veriler çalışıldı. Araştırma AKÜ Deney Hayvanları Etik Kurulu'nun 21.05.2015 tarih, 49533702/60 sayı ve AKÜHADYEK-467-15 referans no'lu onayı ile gerçekleştirildi. IPARD kapsamında faaliyette olan 13 işletmeden sağlık durumu, hayvan sayısı ve hayvan ırkı kriterlerimizi taşıyan 9 işletmeden araştırmamıza izin veren 3 işletme dâhil edilmiştir. Afyonkarahisar, Sinanpaşa ve İhsaniye'de Damızlık Yetiştiriciler Birliği'ne üye, hibe desteği almamış 3 işletmeden 10'ar, IPARD desteğiyle oluşturulmuş 3 işletmeden 10'ar Holstein ırkı sütçü inek rastgele örneklem yöntemiyle seçildi. Hibesiz çiftlikler 1, 2, 3, hibeli çiftlikler ise 4, 5, 6 olarak kendi içinde üçer gruba ayrıldı. Örneklem yapılan IPARD destekli işletmelerde 89-105 baş süt ineği bulunurken, hibesiz işletmelerde bu sayı 40-100 arasında değişmekteydi. Örnekleme için seçilen ineklerin ortanca laktasyon gün değerleri hibeli ve hibesiz çiftliklerde sırasıyla 145 ve 156 gün olarak hesaplanırken, ortanca laktasyon sayısı ise her iki grupta 3'tü.



Resim 3.1.1. A-B-C-D-E-F: IPARD desteği ile kurulmuş işletmeler



Resim 3.1.2. A-B-C-D -E-F-G-H: Hibesiz işletmeler

IPARD destekli işletmelerde Holstein ırkı inekler bulunmakta, ahırlar AB standartlarında, teknolojik donanımları ileri seviyededir. İnekler yüksek, orta ve düşük verimli olarak ayrı ayrı yerlerdedir. Ahırların zemini beton olup durakların bulunduğu yerlerde duş sistemi mevcuttur. Yaşama alanı sıcaklıkları sürekli kontrol edilmekte, kapalı sistemde barındırılmakta, hayvanlar için açık bölüm olarak ayrı bir alan da mevcuttur. Serinletme için fan sistemleri mevcuttur. Zemin otomatik kürüyücü sistem ile günde bir kaç defa sıyırılmakta, yemleme traktörler aracılığı ile otomatik sistemle yapılmaktadır. İlaçlama makinası, hayvan ayak banyoluğu, havalandırma fanı, sensörlü hayvan fırçaları, hayvan kantarı, buzağılama kulübeleri, buzağı mama hazırlama makinası, doğum krikosu, hayvan ultrason cihazı, hayvan yatağı, kızgınlık dedektörü, mastit dedektörü, yemlik kilit seti, gübre ve atık işleme arıtma tesisleri için sıvı gübre dağıtma tankeri, tesviye küreği, gübre dolum ve paketlenme makinesi, gübre kurutma tamburu, gübre pompası, katı gübre dağıtma römorku, otomatik gübre sıyırıcı ve üretim izleme otomasyonu, sürü yönetim sistemi, hayvan tanımlama cihazı, alarm sistem kiti, basınçlı yıkama makinesi, hijyen istasyonu, filtrasyon sistemi ile donatılmıştır. Hibesiz işletme barınakları ise, genellikle 40-100 başlık, serbest duraklı yarı açık ahır sistemi şeklindedir. Ahır zemini betondur, hayvanlar hortumla ihtiyaç hissedildiğinde sulanmaktadır. Ahırın temizliği, haftada veya daha uzun sürelerde traktör arkasına takılan kürekle yapılmaktadır.

Hibe destekli işletmelerde tam otomatik hızlı çıkışlı sağım sistemi mevcuttur. Hibe desteksiz işletmelerde yarı otomatik sağım makinesi kullanılmaktadır. Hibeli işletmelerde bireysel sağım bilgileri sürü yönetim programınca işlenmektedir. Tüm hayvanların boynuna takılan transponder sayesinde sürü yönetimi, sağım ve yemleme otomatik olarak yapılmaktadır. Hayvanların ayaklarına takılan pedometre ile enerji kontrolleri ve hastalık durumlarının ön analizleri yapılmaktadır. Hibesiz işletmelerde hayvanlarda pedometre bulunmamaktadır. Hibeli işletmelerin tümünde otomatik yemleme sistemi kullanılmaktadır. Hibesiz işletmelerde yemleme manuel yapılmaktadır. Hibeli işletmelerde hayvanlar süt verimine göre tasnif edilmişken diğer işletmelerde süt verimine göre bir grupta yoktu; süt verim performanslarına bakılmaksızın bakıcı tecrübesine göre yem miktarları ayarlanmakta ve genellikle iki öğün verilmektedir. Hibeli ve hibesiz işletmelerde çalışmamız kapsamındaki laktasyon dönemindeki hayvanlara verilen rasyonun içerik analizi Tablo 3.1.1'de belirtilmiştir. Bu değerlere sahip rasyon, hibeli çiftliklerde saman, yonca, fiğ, Süt-19, Süt-21, silaj, soya küspesi, patates ile hazırlanırken, hibesiz çiftliklerde saman, yonca, fiğ, Süt-19, silaj, şeker pancarı küspesi ve patates ile oluşturulmaktadır.

Tablo 3.1.1. Hibeli ve hibesiz işletmelerdeki rasyon değerleri

Besin Madde Değerleri	Hibeli	Hibesiz
KM, kg/gün	28,10	24,19
NEL Mcal/gün	41,58	35,55
Ham Protein %	15,35	13,18
Rum. Yık. Protein kg/gün	1,54	1,86
By_Pass Protein kg/gün	2,75	1,32
NDF %	36,69	41,67
ADF %	22,16	26,24
NFC %	38,39	36,30
Yağ %	4,50	3,78
Ca %	0,92	0,93
P %	0,39	0,32

3.2. Analizlerde Kullanılan Araç ve Gereçler

Veteriner Fakültesi Fizyoloji ABD ile Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD araç ve gereçlerinden yararlanılmıştır (Tablo 3.1.3). Tam kan analizleri AKÜ Veteriner Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü Laboratuvarında, metabolik profil ve yem analizleri Hayvan Besleme ve Beslenme ABD Laboratuvarında, TAS ve TOS ölçümleri Fizyoloji ABD'de gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.2.1. Kullanılan malzemelerin listesi

Araç ve Gereçler	Özellikler	Araç ve Gereçler	Özellikler
Distile su cihazı	GFL, 2202	Dijital pH metre	Inolab, WTW
Buzdolabı	Beko, D 8459 SM	Otomatik pipetler	Eppendorf, Socorex
Derin dondurucu	Uğur, UDD300BK	Deney tüpü, balon joje ve beher glass	Isolab
Soğutmalı santrifüj	Nüve, NF 1000R	Ependorf tüpü	1,5 mL'lik Roth
Vorteks	IKA, MS2	Cerrahi eldiven	Dolphin
Su banyosu	Nüve. BM 402	Polietilen enjektör	5 mL, Ayset
Antikoagülanlı tüp	10 ml, 100'lük	AST kiti	Spinreact, Spain
Antikoagülanlı kuru tüp	10 ml, 100'lük	Mindray BC-2800 Vet ve Idexx kitleri	China
Otomatik pipetler	100 ve 1000 µl'lik	ALT kiti	Spinreact, Spain

3.3. Metod

3.3.1. Örneklerin Alınması

Kanlar örnekleri 2015 yılında aralık ayında 1 ay içerisinde alındı. Kan numuneleri hayvanlardan sabah yemlemeden önce 06:00-07:00 saatleri arasında vena

jugularisten alındı. Kanlar serum eldesi için antikoagölansız vakumlu tüplere (Vacutest, Arzergrande, İtalya), plazma eldesi için ise EDTA kaplı vial şişelere aktarılmış; Nüve, NF 1000R cihazında, 1500 g, 4 °C, 10 dakikalık santrifüj işlemi ile serum ve plazmalar elde edilmiştir. Serum ve plazmalar eppendorflara alınarak TAS, TOS ve metabolik profil analizleri yapılınca kadar -20°C'de dondurucuda muhafaza edilmiştir. Hibe destekli ve hibe desteksiz çiftliklerdeki süt verim mukayesesi için çiftlik süt verim kayıtları not edilmiştir.

3.3.2. Hematolojik Parametrelerin Tayini

Hematolojik parametreler, AKÜ Veteriner Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğü Laboratuvarında Mindray BC-2800 Vet kan sayım cihazında ölçüldü.

3.3.3. Metabolik Profil Analizleri

Metabolik profil serum örneklerinde Tam Otomatik Elisa Okuyucu (Chemwell 2910, Awareness Tech. Inc.®, ABD) yardımıyla metabolizma ve bağışıklıkla ilgili kan parametreler olan NEFA ve BHBA ölçümleri, tür spesifik olan (Bovine) kitler (Randox Laboratories®, Crumlin, Birleşik Krallık) kullanılarak; Glikoz, Kolesterol, Trigliserit, ALT (Alanin Aminotransferaz), AST (Aspartat Aminotransferaz), ALP (Alkale Fosfataz) ve GGT (Gama Glutamil Transferaz) (Biolabo SA®, Fransa) ve Immunoglobulin G (Ig G) (Cloud-Clone Corp.®, Teksas, ABD) düzeyleri ise tür spesifik olmayan kitler kullanılarak belirlenmiştir. Analizler Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.3.4. TAS ve TOS Düzeyleri Tayini

TAS ve TOS düzeyleri süt ineklerinin plazma örneklerinde, ELISA yöntemiyle spesifik kitlerle (Rel Assay Diagnostics, Türkiye) AKÜ Veteriner Fakültesi Fizyoloji ABD laboratuvarında ölçüldü.

3.3.5. VKS (Vücut Kondisyon Skoru)

Vücut kondisyon skoru değerlendirmesi Edmonson ve ark. (1989) tarafından ortaya koyulan ve dünyada yaygın olarak kullanılan 5'lik skala dikkate alınarak gözleme dayalı olarak yapılmıştır. Laktasyonun 110 ile 209. günleri arasındaki dönemleri dikkate alınarak ve laktasyon dönemleri gözeterek yapılmıştır. Kullanılan yöntemle göre; Holstein ırkına ait süt hayvanlara 1-5 puan aralığında 0.25'lik artışlar yapılarak toplamda 17 değer kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme esnasında 1-5 aralığında 0,25'lik artış ya da azalış durumuna karar verilebilmesi için, hayvana arkadan ve yandan özellikle kuyruk sokumu, bel, omurlar, kalça, oturak yumruları, yumrular arası açığı gibi kemikli yapıların oluşturduğu çıkıntılar ve birbirleri arasındaki açılar gözlenerek skorlama yapılmıştır.

3.3.6. İstatistik Analizler

Çalışmada elde edilen veriler SPSS 17,0 istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Verilerin normallik testleri yapılmış ve grupları oluşturan çiftliklerin kendi arasındaki istatistiksel farkları saptamak için ANOVA testi, hibeli ve hibesiz hayvanların mukayesesi için ise Tukey testi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0,05$ değeri seçilmiş, değerler ortalama \pm standart sapma olarak belirtilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiyi göstermek için korelasyon analizi yapılmıştır.

4. BULGULAR

Hibesiz çiftliklerden oluşan grupların kan hücreleri ve hematolojik göstergeleri birbirleriyle karşılaştırıldığında lökosit miktarında istatistiksel anlamda farklılık görülmekte ($p=0,01$), diğer göstergelerde bir farklılık izlenmemektedir (Tablo 4.1, Tablo 4.2).

Tablo 4.1. Hibesiz işletmelerdeki süt sığırlarında kan hücreleri tablosu

Değişkenler	Gruplar	N	Ort±SS	P=
RBC ($10^{12}/L$)	1	10	6,17±0,56	0,98
	2	10	6,14±0,70	
	3	10	6,12±0,89	
HGB (g/dL)	1	10	10,19±1,17	0,82
	2	10	9,89±0,78	
	3	10	10,06±1,18	
WBC ($10^9/L$)	1	10	10,29±2,66 ^a	0,01*
	2	10	7,08±2,19 ^{ab}	
	3	10	8,42±2,02 ^b	
LENF ($10^9/L$)	1	10	4,12±1,30	0,14
	2	10	3,11±0,99	
	3	10	3,99±1,31	
MON ($10^9/L$)	1	10	0,88±0,42	0,13
	2	10	0,60±0,18	
	3	10	0,80±0,26	
GRAN ($10^9/L$)	1	10	5,20±2,55	0,07
	2	10	3,37±1,74	
	3	10	3,63±0,94	
LENF (%)	1	10	41,36±12,46	0,57
	2	10	46,41±13,77	
	3	10	45,98±8,58	
MON (%)	1	10	9,61±2,94	0,43
	2	10	8,57±1,45	
	3	10	9,76±1,99	
GRAN (%)	1	10	49,03±12,28	0,51
	2	10	45,02±13,16	
	3	10	43,26±7,43	
PLT ($10^9/L$)	1	10	353,60±91,70	0,14
	2	10	228,13±126,25	
	3	10	307,50±180,81	

$P<0.05$. Farklı harfler ile gösterilen gruplar arasında istatistiksel önem vardır.

Tablo 4.2. Hibesiz işletmelerdeki grupların diğer hematolojik göstergeleri

Değişkenler	Gruplar	N	Ort±SS	P=
MCV(f L)	1	10	45,81±4,80	0,36
	2	10	42,87±5,38	
	3	10	44,71±3,24	
MPV (f L)	1	10	5,38±0,42	0,94
	2	10	5,38±0,51	
	3	10	5,46±0,86	
PDW (f L)	1	10	16,71±0,54	0,24
	2	10	16,44±0,28	
	3	10	16,76±0,45	
RDW (%)	1	10	16,25±0,90	0,05
	2	10	15,38±0,86	
	3	10	16,72±1,65	
HCT (%)	1	10	28,00±3,63	0,86
	2	10	27,26±2,66	
	3	10	27,25±4,04	
MCH (p g)	1	10	16,45±1,08	0,60
	2	10	16,14±1,01	
	3	10	16,63±1,16	
MCHC (g/dL)	1	10	36,41±0,87	0,20
	2	10	36,31±1,31	
	3	10	37,42±2,03	

P<0.05. Farklı harfler ile gösterilen gruplar arasında istatistiksel önem vardır.

Hibeli çiftliklerdeki gruplarda hematolojik parametrelerin daha homojen olduğu olduğu, kan hücreleri ve hematolojik göstergelere ait verilerin bu gruplarda anlamlı bir farklılık göstermediği izlenmektedir (Tablo 4.3, Tablo 4.4).

Tablo 4.3. Hibeli işletmelerdeki gruplarda kan hücreleri tablosu

Değişkenler	Gruplar	N	Ort±SS	P=
RBC ($10^{12}/L$)	4	10	7,08±1,08	0,55
	5	10	6,11±0,61	
	6	10	6,79±0,79	
HGB (g/dL)	4	10	10,71±0,80	0,25
	5	10	10,03±1,16	
	6	10	10,28±0,70	
WBC ($10^9/L$)	4	10	8,93±2,06	0,74
	5	10	9,90±2,64	
	6	10	11,9±6,70	
LENF ($10^9/L$)	4	10	0,94±0,29	0,92
	5	10	2,33±0,73	
	6	10	5,17±1,63	
MON ($10^9/L$)	4	10	0,30±0,09	0,78
	5	10	0,16±0,05	
	6	10	0,56±0,17	
GRAN ($10^9/L$)	4	10	2,38±0,75	0,28
	5	10	1,50±0,47	
	6	10	2,07±0,65	
LENF (%)	4	10	14,50±4,58	0,52
	5	10	12,49±3,94	
	6	10	15,38±4,86	
MON (%)	4	10	2,06±0,65	0,21
	5	10	2,00±0,63	
	6	10	3,33±1,05	
GRAN (%)	4	10	15,31±4,84	0,37
	5	10	12,04±3,80	
	6	10	14,50±4,58	
PLT ($10^9/L$)	4	10	416,30±105,81	0,72
	5	10	456,60±85,11	
	6	10	442,50±140,00	

P<0.05. Farklı harfler ile gösterilen gruplar arasında istatistiksel önem vardır.

Tablo 4.4. Hibeli işletmelerdeki grupların diğer hematolojik göstergeleri

Değişkenler	Gruplar	N	Ort±SS	P=
MCV(fL)	4	10	46,14±3,09	0,12
	5	10	48,25±4,56	
	6	10	44,30±4,54	
MPV (fL)	4	10	5,30±0,46	0,66
	5	10	5,32±0,48	
	6	10	5,13±0,58	
PDW (fL)	4	10	16,36±0,39	0,11
	5	10	16,61±0,44	
	6	10	16,21±0,39	
RDW (%)	4	10	16,36±0,86	0,44
	5	10	16,91±0,81	
	6	10	16,61±1,15	
HCT (%)	4	10	31,21±2,35	0,28
	5	10	29,40±3,42	
	6	10	29,77±1,81	
MCH (pg)	4	10	15,77±0,97	0,18
	5	10	16,36±1,46	
	6	10	15,22±1,51	
MCHC (g/dL)	4	10	34,28±0,89	0,51
	5	10	34,07±0,53	
	6	10	34,47±0,80	

P<0.05. Farklı harfler ile gösterilen gruplar arasında istatistiksel önem vardır.

Tablo 4.5'te hibeli ve hibersiz çiftliklerdeki hayvanlara ait hematolojik veriler mukayese edilmektedir. Bu tablo incelendiğinde, hibersiz ve hibeli gruplar arasında RBC bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir (p=0,01). Hibe desteksiz grubun RBC ortalaması $6,14 \cdot 10^{12}/L$ iken hibe destekli grubun ortalaması $6,66 \cdot 10^{12}/L$ olduğu gözlemlenmiştir.

Hibeli ve hibersiz işletmelerdeki hayvanların WBC verileri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p=0,00). Hibersiz işletmelerde WBC ortalaması $8,59 \cdot 10^9/L$ iken, hibe destekli işletmelerde ise WBC ortalaması $10,27 \cdot 10^9/L$ olarak gözlemlenmektedir. Hibersiz ve hibeli gruplardaki lenfosit miktarı da istatistiksel anlamda farklıdır (p=0,00). Lenfosit ortalaması, hibe desteksiz işletmelerde $3,74$

$10^9/L$ iken hibe destekli işletmelerde ise $3,81 \cdot 10^9/L$ olduğu görülmektedir. Monosit miktarı da anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur ($p=0,03$). Monosit ortalaması, hibesiz işletmelerde $0,76 \cdot 10^9/L$ iken hibeli işletmelerde ise $1,16 \cdot 10^9/L$ 'dir. Granülosit düzeyi de istatistiksel farklılık içermektedir ($p=0,07$). Hibesiz grupta granülosit düzeyi $4,06 \pm 1,98 \cdot 10^9/L$ iken, hibeli çiftliklerdeki hayvanlarda bu $5,29 \pm 2,01 \cdot 10^9/L$ 'dir. Hibesiz ve hibeli grupların lenfosit ($p=0,90$), monosit ($p=0,00$) ve granülosit %'leri ($p=0,02$) istatistiksel olarak farklılık göstermektedir. Hibesiz işletmelerde lenfosit % $44,58 \pm 11,63$ iken, monosit % $9,31$, granülosit % $45,77$ iken, hibeli işletmelerde lenfosit % $35,33 \pm 13,83$, monosit % $11,94$ ve granülosit % ortalaması % $52,72$ olarak belirlenmiştir (Tablo 4.5).

Hibesiz ve hibeli gruplar arasında trombosit konsantrasyonu bakımından da istatistiksel önemde farklılık bulunmaktadır ($p=0,00$). Hibesiz işletmelerde PLT ortalaması $296,41 \cdot 10^9/L$ iken, hibeli işletmelerdeki süt sığırlarında PLT ortalaması $438,46 \cdot 10^9/L$ 'dir. Hibesiz ve hibe destekli gruplar arasında trombosit dağılım aralığı (PDW) da anlamlı olarak farklıdır ($p=0,03$) (Tablo 4.5).

Hibesiz ve hibeli çiftliklerdeki grupların MCV ($p=0,12$), MPV ($p=0,28$), RDW ($p=0,08$) ve MCH ($p=0,056$) değerleri arasındaki farklılıkların ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Hibeli ve hibesiz grupların hemoglobin düzeyleri istatistiksel anlamda bir farklılık göstermemesine rağmen ($p=0,25$), hematokrit yüzdeleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p=0,00$). Hibe desteksiz işletmelerde kanda HCT ortalaması % $27,50$ iken, hibe destekli işletmelerde HCT ortalaması % $30,12$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Hibesiz ve hibeli işletmelerde bu tez kapsamında araştırılan hayvanların MCHC düzeylerinde de istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlenmiştir ($p=0,00$). Hibesiz işletmelerde MCHC ortalaması $36,71 \text{ g/dL}$ iken, hibe destekli işletmelerde MCHC ortalaması $34,27 \text{ g/dL}$ 'dir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Hibesiz ve hibeli işletmelerdeki gruplarda hematolojik göstergeler

Göstergeler	Gruplar	N	Ort±SS	P=
RBC ($10^{12}/L$)	Hibesiz	30	6,14±0,70	0,01
	Hibeli	30	6,66±0,91	
HGB (g/dL)	Hibesiz	30	10,04±1,03	0,25
	Hibeli	30	10,34±0,92	
WBC ($10^9/L$)	Hibesiz	30	8,59±2,60	0,00
	Hibeli	30	10,27±4,37	
LENF ($10^9/L$)	Hibesiz	30	3,74±1,25	0,00
	Hibeli	30	3,81±3,28	
MON ($10^9/L$)	Hibesiz	30	0,76±0,32	0,03
	Hibeli	30	1,16±0,38	
GRAN($10^9/L$)	Hibesiz	30	4,06±1,98	0,07
	Hibeli	30	5,29±2,01	
LENF (%)	Hibesiz	30	44,58±11,63	0,90
	Hibeli	30	35,33±13,83	
MON (%)	Hibesiz	30	9,31±2,20	0,00
	Hibeli	30	11,94±2,46	
GRAN (%)	Hibesiz	30	45,77±11,12	0,02
	Hibeli	30	52,72±13,65	
PLT ($10^9/L$)	Hibesiz	30	296,41±143,11	0,00
	Hibeli	30	438,46±109,97	
MCV (fL)	Hibesiz	30	44,46±4,57	0,12
	Hibeli	30	46,23±4,30	
MPV (fL)	Hibesiz	30	5,40±0,61	0,28
	Hibeli	30	5,25±0,50	
PDW (fL)	Hibesiz	30	16,63±0,45	0,03
	Hibeli	30	16,39±0,43	
RDW (%)	Hibesiz	30	16,11±1,28	0,08
	Hibeli	30	16,62±0,95	
HCT (%)	Hibesiz	30	27,50±3,39	0,00
	Hibeli	30	30,12±2,64	
MCH (pg)	Hibesiz	30	16,40±1,07	0,05
	Hibeli	30	15,78±1,38	
MCHC (g/dL)	Hibesiz	30	36,71±1,52	0,00
	Hibeli	30	34,27±0,75	

P<0.05

Hibesiz gruplara ait metabolik göstergeler Tablo 4.6'da sunulmaktadır. Tablo hibesiz grupların NEFA değerlerinin istatistiksel farklılık taşıdığını göstermektedir ($p=0,00$). Diğer biyokimyasal göstergeler olan BHBA, AST, ALT, GGT, glikoz, BUN, kolesterol, trigliserit ve TIgG ortalamalarında anlamlı farklılık görülmemiştir ($P>0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Hibesiz işletmelerdeki süt sığırlarında metabolik profil göstergeleri

Değişkenler	Gruplar	N	Ort±SS	P=
BHBA (mmol/L)	1	10	0,50 ±0,36	0,45
	2	10	0,41 ±0,48	
	3	10	0,28 ±0,30	
NEFA (mmol/L)	1	10	1,26 ±0,37 ^a	0,00
	2	10	0,84 ±0,82 ^{ab}	
	3	10	0,28 ±0,20 ^b	
AST (IU/L)	1	10	111,47 ±22,68	0,34
	2	10	108,99 ±7,45	
	3	10	91,21 ±51,96	
ALT (IU/L)	1	10	27,63 ±8,17	0,06
	2	10	26,65 ±8,51	
	3	10	18,45 ±10,50	
GGT (IU/L)	1	10	25,47 ±9,54	0,16
	2	10	20,14 ±5,68	
	3	10	17,15 ±12,26	
GLU (mg/dL)	1	10	52,81 ±3,52	0,11
	2	10	53,12 ±2,92	
	3	10	42,00 ±22,26	
BUN (mg/dL)	1	10	19,09 ±5,28	0,35
	2	10	15,70 ±3,15	
	3	10	15,34 ±9,07	
CHOL (mg/dL)	1	10	136,24 ±33,67	0,33
	2	10	116,84 ±21,29	
	3	10	108,23 ±61,53	
TRIG (mg/dL)	1	10	16,11 ±4,48	0,28
	2	10	14,29 ±3,87	
	3	10	12,12 ±7,41	
TIgG (g/L)	1	10	17,39 ±4,22	0,66
	2	10	16,94 ±5,19	
	3	10	14,78 ±9,73	

P<0.05 Farklı harfler ile gösterilen gruplar arasında istatistiksel önem vardır

Tablo 4.7 ise hibeli işletmelerdeki gruplara ait metabolik göstergeleri ve bunlara ait istatistiksel verileri içermektedir. Ölçülen NEFA, BHBA, AST, ALT,

GGT, glikoz, BUN, kolesterol, trigliserit, TIgG seviyelerine ait ortalamalar arasında istatistiksel anlamda fark görülmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.2.2).

Tablo 4.7. Hibeli gruptaki metabolik profil göstergeleri

Değişkenler	Gruplar	N	Ort±SS	P=
BHBA (mmol/L)	4	10	0,40 ±0,13	0,38
	5	10	0,32 ±0,10	
	6	10	0,34 ±0,13	
NEFA (mmol/L)	4	10	0,29±0,28	0,28
	5	10	0,19±0,09	
	6	10	0,17±0,09	
AST (IU/L)	4	10	92,93±9,82	0,67
	5	10	90,34±7,32	
	6	10	93,33±7,00	
ALT (IU/L)	4	10	26,74±9,21	0,80
	5	10	29,29±7,45	
	6	10	27,54±9,70	
GGT (IU/L)	4	10	25,84±9,91	0,56
	5	10	29,31±5,93	
	6	10	28,89±7,17	
GLU (mg/dL)	4	10	57,73±3,80	0,22
	5	10	57,45±4,57	
	6	10	60,45±4,09	
BUN (mg/dL)	4	10	21,18±7,17	0,25
	5	10	21,65±5,47	
	6	10	17,30±6,41	
CHOL (mg/dL)	4	10	159,59±43,87	0,95
	5	10	158,54±33,60	
	6	10	154,50±46,04	
TRIG (mg/dL)	4	10	19,75±3,85	0,79
	5	10	19,69±3,87	
	6	10	18,72±3,71	
TIgG (g/L)	4	10	23,02±8,08	0,79
	5	10	24,65±7,50	
	6	10	22,31±7,78	

$P<0.05$. Farklı harfler ile gösterilen gruplar arasında istatistiksel önem vardır

Hibesiz gruptaki 30 hayvan ve hibeli gruptaki 30 hayvanın metabolik profil göstergelerini oluşturan verilerin karşılaştırmaları Tablo 4.8'de sunulmaktadır. Tablo incelendiğinde, kan BHBA düzeyinin hibeli ve hibesiz gruplarda istatistiksel farklılık

taşımadığı ($p=0,56$); hibesiz grubun BHBA ortalamasının $0,39$ mmol/L, hibeli grup ortalamasının ise $0,35$ mmol/L olduğu gözlenmiştir.

NEFA konsantrasyonu bakımından, hibeli ve hibesiz işletmelere ait verilerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttur ($p=0,00$). Hibesiz grupta NEFA ortalaması $0,79$ mmol/L iken hibeli grupta ortalama $0,22$ mmol/L'dir (Tablo 4.8).

Hibeli ve hibesiz işletmelere ait grupların AST ve ALT değerleri istatistiksel anlamda bir fark göstermemektedir ($p=0,06$; $p=0,13$). Hibesiz işletmelerde AST ortalaması $103,89$ IU/L iken, hibeli işletmelerde AST ortalaması $92,20$ IU/L'dir. Kan ALT düzeyleri, hibesiz işletmelerdeki hayvanlarda ortalama $24,25$ IU/L iken hibeli işletmelerdeki süt sığırlarında $27,86$ IU/L'dir (Tablo 4.8).

GGT bulguları hibeli ve hibesiz işletmelerdeki hayvanlarda istatistiksel olarak farklıdır ($p=0,00$). Hibesiz grupta GGT ortalaması $20,92$ IU/L iken hibeli işletmelere ait grubun ortalaması $28,01$ IU/L olarak ölçülmüştür (Tablo 4.8).

Hibeli ve hibesiz işletmelerdeki ineklerin glikoz seviyeleri istatistiksel olarak farklıdır ($p=0,001$). Hibesiz grup ortalaması $49,31$ mg/dL, hibeli grup ortalaması ise $58,54$ mg/dL'dir. Kolesterol düzeylerindeki istatistiksel fark ($p=0,00$) da dikkat çekmekte; hibesiz grupta kan kolesterolü $120,44$ mg/dL iken hibeli grupta ortalama $157,54$ mg/dL olarak görülmektedir. Bu istatistiksel fark trigliserit seviyelerinde de mevcuttur ($p=0,00$). Hibesiz grupların trigliserit ortalaması $14,17$ mg/dL, hibeli grupların trigliserit ortalaması ise $19,39$ mg/dL'dir (Tablo 4.8).

Kan üre nitrojen (BUN) düzeyi de istatistiksel fark içermektedir ($p=0,04$). BUN hibesiz grupta $16,71$ mg/dL, hibeli grupta ise $20,05$ mg/dL'dir (Tablo 4.8).

Hibesiz ve hibeli işletmelere ait gruplarda istatistiksel farklılık gösteren bir parametre de serum TIgG konsantrasyonudur ($p=0,00$). TIgG seviyesi hibesiz grupta $16,78$ mg/dL, hibeli işletmelerde ise $23,33$ g/L olarak ölçülmüştür (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Hibesiz ve hibeli işletmelerdeki metabolik profil bulguları

Değişkenler	Gruplar	N	Ort±SS	P=
BHBA(mmol)	Hibesiz	30	0,39± 0,38	0,56
	Hibeli	30	0,35± 0,12	
NEFA(mmol/)	Hibesiz	30	0,79± 0,66	0,00
	Hibeli	30	0,22± 0,18	
AST(IU/L)	Hibesiz	30	103,89± 33,15	0,06
	Hibeli	30	92,20± 7,97	
ALT(IU/L)	Hibesiz	30	24,25± 9,74	0,13
	Hibeli	30	27,86± 8,60	
GGT(IU/L)	Hibesiz	30	20,92± 9,86	0,00
	Hibeli	30	28,01± 7,73	
GLU (mg/dL)	Hibesiz	30	49,31± 13,71	0,00
	Hibeli	30	58,54± 4,25	
BUN (mg/dL)	Hibesiz	30	16,71± 6,34	0,048
	Hibeli	30	20,05± 6,47	
CHOL(mg/dL)	Hibesiz	30	120,44± 42,53	0,00
	Hibeli	30	157,54± 40,13	
TRIG(mg/dL)	Hibesiz	30	14,17± 5,54	0,00
	Hibeli	30	19,39± 3,71	
TIgG(g/L)	Hibesiz	30	16,37± 6,68	0,00
	Hibeli	30	23,33± 7,58	

P<0.05

Oksidan antioksidan göstergelerden TOS ve TAS bulguları Tablo 4.9'da yer almaktadır. Antioksidan statü göstergesi olan TAS, hibeli işletmelere ait gruplarda ortalama 0,88 μmol Trolox equivalent/L, hibesiz işletmelere ait gruplarda ise 0,41 μmol Trolox equivalent/L olarak not edilmiştir. Tüm oksidan ürün ve metabolitlerin seviyesini anlamada kullanılan TOS veileri ise, hibeli işletmelerdeki hayvanlarda ortalama 0,80 μmol H_2O_2 equivalent/L, hibesiz işletmelere ait gruplarda ise 1,66 μmol H_2O_2 equivalent/L olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Hibersiz ve hibeli işletmelere ait gruplarda TAS ve TOS düzeyleri

Değişkenler	Gruplar	N	Ort±SS	P=
TAS ($\mu\text{mol Trolox equivalent/L}$)	Hibeli	30	0,88± 0,61	0,00
	Hibesiz	30	0,41± 0,96	
TOS ($\mu\text{mol H}_2\text{O}_2 \text{ equivalent/L}$)	Hibeli	30	0,80± 0,25	0,00
	Hibesiz	30	1,66± 2,70	

P<0.05

Araştırma kapsamındaki hayvanlara ait vücut kondisyon skoru verileri Tablo 4.10'da, hibersiz işletmelerdeki VKS ile metabolik profil arasındaki korelasyon Tablo 4.11'de, hibeli işletmelerde VKS metabolik profil ilişkisi ise Tablo 4.12'de görülmektedir. Tablo incelendiğinde, hibersiz ile hibeli işletmelerden oluşan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p=0,017$). Hibesizlerde VKS ortalaması 2,83 iken, hibeli işletmelerde VKS ortalaması 3,11'dir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Hibersiz ve hibeli grupların VKS ortalamaları

VKS	Gruplar	N	Ort±SS	P=
Hibesiz	1. Grup	10	2,87±0,44	0,80
	2. Grup	10	2,75±0,45	
	3. Grup	10	2,87±0,56	
Hibeli	4. Grup	10	3,25±0,39	0,41
	5. Grup	10	3,00±0,44	
	6. Grup	10	3,10±0,41	
	Hibesizler (1-2-3)	30	2,83±0,47	0,01
	Hibeliler (4-5-6)	30	3,11±0,41	

P<0.05

Tablo 4.11. Hibesiz işletmelerdeki ineklerde VKS-metabolik profil ilişkisi

Pearson Korelasyon	Ort±SS	r
VKS	2,83±0,47	1,00
BHBA (mmol/L)	0,39±0,38	-0,18
NEFA (mmol/L)	0,79±0,66	-0,13
AST (IU/L)	103,89±33,15	-0,31
ALT (IU/L)	24,25±9,74	-0,25
GGT (IU/L)	20,92±9,86	-0,04
GLU (mg/dL)	49,31±13,71	-0,42
BUN (mg/dL)	16,71±6,34	-0,36
CHOL (mg/dL)	120,44±42,53	-0,29
TRIG (mg/dL)	14,17±5,54	-0,21
TIgG (g/L)	16,37±6,68	-0,45

Hibesiz işletmelerdeki sağmal ineklerin VKS puanları ile metabolik profil değişkenleri arasında korelasyon analizinin yer aldığı Tablo 4.11 incelendiğinde BHBA, NEFA, ALT, GGT ve trigliserit değişkenleri ile VKS arasında negatif yönlü çok zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir.

AST, BUN, TIgG, kolesterol ve glikoz değişkenleri ile VKS arasında ise yine negatif yönlü ancak zayıf bir ilişki olduğu izlenmektedir (Tablo 4.11).

Hibe destekli işletmelerdeki sağmal ineklerin VKS ve metabolik profil göstergeleri arasındaki korelasyon analizinin yer aldığı Tablo 4.12 incelendiğinde BHBA, NEFA, ALT, AST, GGT, kolesterol ve trigliserit düzeyleri ile VKS değerleri arasında negatif yönlü çok zayıf bir ilişki mevcudiyeti görülürken; BUN, trigliserit ve glikoz düzeyleri ile VKS verileri arasında ise pozitif yönlü çok zayıf bir ilişki olduğu; TIgG düzeyi ile VKS arasında ise pozitif yönlü zayıf ilişki olduğu görülmüştür (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Hibeli işletmelerdeki ineklerde VKS-metabolik profil ilişkisi

Pearson Korelasyon	Ort±SS	r
VKS	3,11±0,41	1,00
BHBA (mmol/L)	0,35±0,12	-0,29
NEFA (mmol/L)	0,22±0,18	-0,19
AST (IU/L)	92,20±7,97	-0,13
ALT (IU/L)	27,86±8,60	-0,05
GGT (IU/L)	28,01±7,73	-0,14
GLU (mg/dL)	58,54±4,25	0,18
BUN (mg/dL)	20,05±6,47	0,10
CHOL (mg/dL)	157,54±40,13	-0,20
TRIG (mg/dL)	19,39±3,71	0,09
TIgG (g/L)	23,33±7,58	0,35

Tablo 4.13 hibersiz, hibeli işletmelere ait grupların süt verim miktarlarını içermektedir. Hibersiz işletmelerdeki gruplar arasında süt verim miktarı açısından anlamlı bir fark yoktur ($p=0,80$). Hibeli gruplar arasındaki süt verim miktarları da istatistiksel anlamda bir fark göstermemektedir ($p= 0,41$). Ancak hibersiz ve hibeli gruplar karşılaştırıldığında süt verim miktarları istatistiksel olarak farklıdır ($p=0,01$). Hibersiz işletmelere ait grupların ortalama süt verim miktarı günlük 15,80 L iken, hibeli işletmelerdeki grupların günlük süt verim ortalaması 24,40 L'dir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Hibersiz ve hibeli grupların süt verim ortalamaları

Süt Verimi (L)	Gruplar	N	Ort±SS	P=
Hibersiz	Hibersiz 1.grup	10	16,10±2,13	0,80
	Hibersiz 2.grup	10	14,10±2,91	
	Hibersiz 3.grup	10	16,90±4,12	
Hibeli	Hibeli 4.grup	10	24,60±4,03	0,41
	Hibeli 5.grup	10	26,00±6,99	
	Hibeli 6.grup	10	22,60±3,86	
	Hibersiz (1-2-3)	30	15,80±3,23	0,01
	Hibeli (4-5-6)	30	24,40±5,18	

$P<0.05$

Hibesiz işletmelerde, araştırma kapsamındaki sağmal ineklerin süt verimi ile VKS değerleri arasında negatif yönlü çok zayıf bir ilişki olduğu; hibeli işletmelerdeki hayvanların süt verimi ile VKS değerleri arasında ise pozitif yönlü çok zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Hibesiz ve hibeli gruplarda süt verimi-VKS ilişkisi

Pearson Korelasyon	Ort ± SS	r
Hibesiz Süt Verimi (L)	15,80±3,23	-0,13
VKS	2,83±0,47	
Hibeli Süt Verimi (L)	24,40±5,18	0,00
VKS	3,11±0,41	

Hibesiz işletmelerdeki ineklerin süt verimi ile BHBA, NEFA, AST, glikoz, kolesterol, trigliserit ve TIgG göstergeleri arasındaki korelasyon Tablo 4.15'de gösterilmektedir. Tablodan, hibesiz işletmelerdeki hayvanların süt verimi ile BHBA, NEFA, AST, glikoz, kolesterol, trigliserit ve TIgG göstergeleri arasındaki pozitif yönlü çok zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu bulgu, çok zayıf olmakla birlikte, süt verimi arttıkça BHBA, NEFA, AST, glikoz, kolesterol, trigliserit ve TIgG düzeylerinin arttığını göstermektedir. Tabloya göre, bu gruptaki hayvanlarda süt verimi ile ALT arasında negatif yönlü çok zayıf bir ilişki olduğu, süt verimi ile GGT arasında ise pozitif yönlü orta seviyede bir ilişki olduğu söylenebilir (Tablo 4.15). Çalışmamızdaki parametreler arasında orta düzeyde korelasyon ilişkisi yalnızca süt verimi ile GGT arasında tespit edilmiştir.

Hibeli işletmelerdeki ineklerde süt verimi ile BHBA, trigliserit, AST ve TIgG seviyeleri arasındaki korelasyon Tablo 4.16' da gösterilmektedir. Tabloya göre, hibeli işletmelerdeki ineklerde süt verimi ile BHBA, trigliserit, AST ve TIgG seviyeleri arasındaki negatif yönlü çok zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir. Süt verimi ile NEFA, GGT, glikoz, BUN, kolesterol değişkenleri arasında ise pozitif yönlü çok zayıf bir ilişki mevcuttur. ALT ile de pozitif yönlü zayıf bir ilişki olduğu söylenebilir (Tablo 4.16).

Tablo 4.15. Hibesiz gruplarda süt verimi-metabolik profil ilişkisi

Pearson Korelasyon	Ort ± SS	r
Süt Verimi (L)	15,80±3,23	1,00
BHBA (mmol/L)	0,39±0,38	0,10
NEFA (mmol/L)	0,79±0,66	0,21
AST (IU/L)	103,89±33,15	0,04
ALT (IU/L)	24,25±9,74	-0,03
GGT (IU/L)	20,92±9,86	0,51
GLU (mg/dL)	49,31±13,71	0,18
BUN (mg/dL)	16,71±6,34	0,30
CHOL (mg/dL)	120,44±42,53	0,29
TRIG (mg/dL)	14,17±5,54	0,19
TIgG (g/L)	16,37±6,68	0,13

Tablo 4.16. Hibeli işletmelerde süt verimi-metabolik profil ilişkisi

Pearson Korelasyon	Ort ± SS	r
Süt Verimi (L)	24,40± 5,18	1,00
BHBA (mmol/L)	0,35±0,12	-0,01
NEFA (mmol/L)	0,22±0,18	0,14
AST (IU/L)	92,20±7,97	-0,19
ALT (IU/L)	27,86±8,60	0,36
GGT (IU/L)	28,01±7,73	0,12
GLU (mg/dL)	58,54±4,25	0,05
BUN (mg/dL)	20,05±6,47	0,20
CHOL (mg/dL)	157,54±40,13	0,01
TRIG (mg/dL)	19,39±3,71	-0,02
TIgG (g/L)	23,33±7,58	-0,02

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Farklı laktasyon dönemlerindeki ineklerin biyokimyasal, hematolojik göstergeleri, antioksidan-oksidan statüleri ve VKS durumlarına yönelik çalışmalar mevcuttur (Rowlands, 1984; Setia ve ark., 1992; Yılmaz ve Can, 1992; Cheeseman, 1993; Miller ve ark., 1993; Studer ve ark., 1993; Şekerden ve Özkütük, 1995; Alpan ve Arpacık, 1996; Gueorguieva ve Gueorguieva, 1997; Defra, 2000; Ghiselli ve ark., 2000; Bernabucci ve ark., 2002; Polat ve ark., 2002; Ciccilio ve ark., 2003; Overton ve Waldron, 2004; Castillo ve ark., 2005; Daşkın, 2005; LeBlanc, 2006; Varışlı, 2008; Wattiaux, 2008; Altuğ, 2009; Uyarlar, 2010). Ancak 2007 yılında başlayan ve Avrupa Birliği kalite, hijyen ve gıda güvenliği standartlarına uygun süt sığırcılığı yapılabilmesini amaçlayan IPARD desteklerinin işletmelerdeki hayvanların VKS, süt verimi, metabolik profil ve hematolojik göstergelerini nasıl etkilediğine yönelik çalışmalara literatür taramalarında ulaşılamamaktadır. Hibe desteği ile oluşturulan işletmelerin daha donanımlı, hayvan sağlığı ve refahını koruyabilme düzeyi yüksek, süt verimini destekler standartlarda olduğu düşünüldüğünde, hibeli ve hibesiz işletmelerdeki hayvanlara ait göstergelerin ve verimliliklerin tartışılması önemlidir.

Süt verimi üzerine kalıtsal ve çevresel faktörlerin etkisi bilindiğinden (Alpan ve Arpacık, 1996; Yılmaz ve Can, 1992, Şekerden ve Özkütük, 1995), bu araştırma Holstein ırkı ineklerde ve aynı ekosisteme sahip coğrafi alanda yapılmıştır. Veriler laktasyonun 110 ile 209. günlerindeki süt sığırlarına ait bulgularla sınırlandırılmıştır. Çalışmamıza dâhil edilen işletmelerden hibe desteği ile kurulanların daha modern ve teknolojik olarak daha iyi koşullara sahip olduğu gözlemlenmiş, Materyal ve Metot bölümünde, hayvan materyaline ait veriler kapsamında bu bilgiler not edilmiştir. İneklerin refah düzeylerinin yüksek olması, biyokimyasal göstergelerine, oksidan antioksidan statülerine, hematolojik profillerine, VKS puanlarına ve süt verimlerine yansımıştır.

IPARD destekli ve hibesiz işletmelerin yapısal, yönetsel özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada, IPARD destekli işletmelerin 3-5 yıllık geçmişleri olduğu,

işletmecilerin genellikle üniversite mezunu oldukları, işletmelerin daha disiplinli ve sistemli çalıştıkları, işyeri kayıtlarını tuttukları, çiftlik verileri üzerine istatistiksel analizler yapıldığı, işletme ana giderlerinin yem, işgücü, veteriner hekimlik ve sağlık üzerine gerçekleştiği tespit edilmiştir. Hibesiz işletmelerde ise işletmecilerinin daha deneyimli olmalarına rağmen ilk ve orta dereceli okul mezunu oldukları, başka işlerle de meşgul oldukları bildirilmiştir. Bu işletmelerin büyük bölümünün işletme kayıtlarını özenli tutmadığı, istatistiksel analiz yapmadığı, ana harcamalarının hayvanların beslenmesi üzerine olduğu bildirilmiştir. IPARD destekli işletmelerde otomatik süt sağım sistemi kullanırken, küçük ve orta ölçekli hibesiz işletmelerde manuel sağım makinesi kullanıldığı, IPARD kapsamındaki işletmelerin % 90'ında 6 ayda bir detaylı temizleme yapıldığı, hibesiz işletmelerin yalnızca % 17,6'sında düzenli genel temizlik yaptığı ortaya çıkmıştır. IPARD'lı çiftliklerin gübreyi depolama tesislerinde depoladığı, sağım öncesi ve sonrası sağım emziklerini ve memeleri temizlediği, diğer işletmelerde ise elle gübreleme yapıldığı, depo sistemleri bulunmadığı, yarısına yakınının sağım öncesi memeleri ve emzikleri temizlemediği bildirilmiştir. IPARD kapsamındaki işletmelere ait süt ineklerde ağız sağlığı, ayak sorunları, mastitise daha az rastlandığı, sağlıklı ve sürdürülebilir bir üretim gerçekleştirildiği, işletmelerde modern ve dijital teknolojilerin kullanılmasının süt ve çiftlik verimlerini artırdığı, hastalıklara karşı daha başarılı oldukları bildirilmiştir (Yardımcı ve ark., 2017). Yardımcı ve arkadaşlarına ait araştırma, tez çalışmamızın yürütüldüğü işletmeleri de içermektedir.

Sağmal ineklerde süt ve döl veriminde dikkate alınması gereken göstergelerden birisi VKS'dir (Varışlı, 2008). Canlı ağırlık hayvandan hayvana değişse de ideal VKS tüm ineklerde aynı olup ineklerin enerji gereksinimi ile beslenme ihtiyaçlarını belirlemede önemli bir kriterdir (Eversole ve ark., 2000; Varışlı, 2008). Farklı laktasyon dönemlerindeki ineklerde homeostatik dengeyi, hayvanların uygun şekilde beslenip beslenmediklerini VKS ile takip edebilmekteyiz (Eversole ve ark., 2000). VKS ile süt veriminin de kontrol edilebileceği, süt veriminin azalması durumunda VKS takibinin daha da önemli olduğu bildirilmektedir (Eversole ve ark., 2000). Her laktasyon döneminin bir VKS puanlaması vardır; VKS'nin o laktasyon döneminde arzulanan skorda olması istenir. İdeal VKS sağlanamadığı durumlarda, örneğin obez

ineklerde kilo problemi nedeniyle döl verimliliği düşmekte, aşırı zayıf ineklerde de benzer şekilde infertilite sorunları yaşanmaktadır (Defra, 2000; Wattiaux, 2008). Araştırmamızda hibeli ve hibesiz işletmeler arasında anlamlı VKS farklılıkları tespit edilmiştir. Hibesiz işletmelerde VKS ortalaması 2,83 iken, hibeli işletmelerde VKS 3,11'dir. Karşlıoğlu Kara (2015), VKS 3,0 skorlu kondisyona sahip ineklerin laktasyonun çoğu dönemi için ideal olabileceğini, özellikle orta laktasyon döneminde en ideal vücut kondisyon puanının 3,0; Kılıç ve Polat (2002) ise 3,5 olması gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışmalarla karşılaştırıldığında, araştırmamızda hibesiz işletmelerdeki hayvanların VKS ortalaması ideal ölçütlerin altındadır. Hibeli işletmelerdeki hayvanların VKS ortalaması 3,11 olup arzulanan aralıktadır. Hibeli ve hibesiz işletmelerdeki orta laktasyondaki sağmal ineklerde VKS puanı 4,0 ve üzeri olan hayvanlarla ilgili olarak işletme yetkililerinden aldığımız sözlü bildirimelerde, bu hayvanların doğumlarının diğerlerine göre daha zor olduğu, postpartum sorunların daha fazla görüldüğü yönündedir. Araştırmaların pek çoğu, VKS'si yüksek olarak doğuma giren ineklerde bu problemlerin olabileceğini vurgulamaktadır (Varışlı, 2008; Defra, 2000; Kılıç ve Polat, 2002; Karşlıoğlu Kara, 2015).

Sağmal inekler enerji ihtiyaçlarını karşılayamadıkları için VKS'de kayıplar söz konusu olabilir. Bu kaybın önlenmesi için taze ve besin değeri yüksek rasyonlarla beslenmelidirler (Wildman ve ark., 1982); Varışlı 2008). Çalışmamızda hibeli çiftliklerde rasyon içeriği ve enerji-protein dengesinin hibesiz çiftliklerden daha iyi olduğu görülmüş, VKS sonuçlarının da bu durumu teyit ettiği izlenmiştir. Hibesiz ve hibeli işletmelerde VKS ve süt verimleri arasında çok zayıf bir korelasyon tespit edilmiş, laktasyonun 110-209. günleri arasındaki ineklerin VKS puanları ile BHBA, NEFA, ALT, GGT ve trigliserit, AST, BUN, TIgG, kolesterol ve glikoz seviyeleri arasında da zayıf bir ilişki bulunmuş, bu ilişki tartışılabilir önemde görülmemiştir.

BUN kan üre azotu anlamında olup, karaciğerin proteinleri parçalaması sonucu açığa çıkar. Bir atık ürün olan üre azotu kandan uzaklaştırılmak üzere böbreklere taşınır. Bu nedenle BUN testi, aynı zamanda glomerul fonksiyonları hakkında da bilgi verir. Yüksek proteinli rasyonlarla beslenen hayvanlarda BUN seviyesinin doğal olarak yüksek olacağı, BUN değerinin süt ineklerinde rasyonun enerji/protein

dengesini ortaya çıkarmadaki en önemli parametrelerden birisi olduğu bildirilmiştir (Polat, 2002; Kohn ve ark., 2005; Uyarlar, 2010). Çalışmamızda, hibeli işletmelerdeki hayvanların BUN seviyesi daha yüksektir, çünkü bu hayvanların rasyonlarındaki protein miktarları yüksektir. Çalışmamızda BUN ortalama değeri, hibesiz işletmelerde 16,71 mg/dL, hibelilerde 20,05 mg/dL olarak tespit edilmiştir. Ferguson ve ark. (1988) BUN değerinin 20 mg/dL'nin üzerine çıkması halinde, Butler ve ark. (1996) ise, 19 mg/dL'nin üzerine çıkması durumunda ineklerin gebe kalma sorunu yaşayabileceğini ifade etmektedir. Bu çalışmalar doğrultusunda, bu sınırların üzerindeki BUN değerleri üreme fizyolojisi açısından uygun değildir. Çalışmamızda hibeli grubun BUN seviyesi döl tutma açısından risk aralığındadır.

Kolesterol bir lipid türü olup, hayvansal hücrelerde mum yapısındaki yağ benzeri maddelerdir ve hücre membranları için olmazsa olmaz yapıtaşlarındandır. Kolesterol kan lipitlerinden gibi algılanıyorsa da bir steroidtir. Kolesterolün büyük kısmı karaciğerde, bir kısmı bağırsak, adrenal bezler ve genital organlarda üretilir. Geri kalanı rasyonla alınan kolesteroldür. Bitkiler kolesterol ihtiva etmez, kolesterol yalnızca hayvansal ürünlerde bulunan bir steroiddir (Setia ve ark., 1992). Kan kolesterol düzeyi, lipid metabolizması hakkında bilgi vermesi nedeniyle önemli göstergelerden birisidir (Yıldız ve ark., 2005). Araştırmamızda hibesiz ve hibeli gruplar kıyaslandığında, hibeli çiftliklerdeki hayvanlarda kolesterol düzeyi anlamlı şekilde yüksektir. Polat ve ark. (2002), serum kolesterol düzeyi ile süt verimi arasında ilişki olduğunu, bu korelasyonun erken ve geç laktasyon evrelerinde pozitif olduğunu, Setia ve ark. (1992) kolesterol düzeylerinin laktasyon evrelerinin ilerlemesi ile artış gösterdiğini belirtmişler; Rowlands (1984) da süt verimi ve kolesterol düzeyi arasında bağ olduğunu ileri sürmüştür. Gueorguieva (1997), özellikle erken laktasyon evresinde serum kolesterolünün artış gösterdiğini dolayısıyla süt verimi ile kolesterol düzeyi arasında pozitif korelasyon olduğunu vurgulamıştır. Kweon ve ark. (1986), kolesterol ve süt verimi arasında istatistiksel önemde pozitif bir korelasyon olduğunu, kolesterolün farklı laktasyon evrelerinde süt verim düzeyinden etkilendiğini ifade etmişlerdir (Polat, 2002). Çalışmamızda kolesterol seviyesi hibeli çiftliklerde yüksek olmakla birlikte her iki gruptaki

kolesterol seviyeleri herhangi bir parametreyle önemli düzeyde bir korelasyon göstermemiştir.

Trigliserit üç yağ asidi ve bir gliserolden oluşan doğal lipittir. Trigliseritler hayvansal ya da bitkisel olabilir. Trigliserit enerji deposudur, 1 gram Trigliserit 9 gram enerji taşır. İnsan ve hayvanlarda deri altında toplanan Trigliseritler vücut ısısını sağlamakta ve korumakta önemli role sahiptirler. Ayrıca kandaki miktarları regüle edilerek tansiyon düzenlenmesinde, hücrenin ve diğer membranların yapısında yer alır. Membran esnekliğinin sağlanması ve yağda eriyen vitaminlerin hücreye alınmasında da etkilidirler. Herdt (1988), trigliserit düzeyinin daha çok geçiş dönemindeki ineklerde etkili olabileceğini ve karaciğer yağ metabolizması hakkında bilgi veren önemli bir parametre olduğunu vurgulanmıştır. Turgut (2000), sağmal ineklerde kan trigliseritinin 0-14 mg/dL referans aralığında olduğunu ifade etmiştir. Çalışmamızda hibe desteği alan çiftliklerdeki hayvanlardaki trigliserit seviyeleri bu referans değerinin biraz üzerindedir. Hibe destekli işletmelerdeki orta laktasyon dönemindeki ineklerin, hibesiz işletmelerdeki ineklere göre trigliserit seviyeleri anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Referans değerleri aşan trigliserit seviyelerinin sütçü sığırlarda döl tutma yeteneğini azalttığına yönelik çalışmalar (Ceylan ve ark., 2007) göz önüne alındığında hibe destekli çiftliklerdeki trigliserit düzeylerinin yüksekliği bir risk olarak görülebilir. Trigliserit seviyesindeki yükselik özellikle rasyonla doğrudan ilişkilidir. Eğer bu yükselik genetik değilse ve rasyonda karbohidrat ve özellikle doymuş yağ kaynakları kullanılamıyorsa karaciğerde önce kolesterole daha sonra trigliserite dönüştürülür. Hibeli çiftliklerdeki trigliserit yüksekliğinin yüksek metabolizma ve verimle ilişkili olabileceği söylenebilir. Sevinç ve Aslan (1998), karaciğer yağlanması durumunda kan kolesterol ve trigliserit düzeylerinin düştüğünü beyan etmektedirler. Bu kapsamda, hibeli çiftliklerdeki sütçü sığırlardaki yüksek trigliserit seviyesi, süt sığırlarını koruyan bir faktör olarak görülebilir. Çünkü referans aralığında olup düşük olmayan trigliserit seviyesi, yüksek verimli süt sığırlarında bir risk olan karaciğer yağlanmasına karşı önemli bir tampondur (Sevinç ve Aslan, 1998).

Karbonhidratların en küçük birimi glikozun plazma düzeyi kan şekeri olarak tanımlanmaz. Glikoz hayvansal organizmalarda tüm hücreler tarafından enerji kaynağı ve yapısal malzeme olarak kullanılır. Fruktoz ve galaktoz da glikoz gibi birer monosakkarit olmalarına rağmen hücrel kullanımları için karaciğerde glikoza dönüştürülmelidirler. Özellikle yüksek verimli süt ineklerinde, subakut ve kronik seyreden; hipoglisemi, karaciğer glikojeni ve diğer glikoz rezervlerinin tükenmesi, glikoneojenez aktivitesinde yetmezlik, karaciğerde yağ dejenerasyonu, kanda ketonemi, idrarda ketonüri, sütte ketolakti ve solunum havasında keton cisimleri artışına yol açan bir karbonhidrat metabolizması bozukluğu olan ketozis, kan glikoz seviyesinin önemini gösteren bir tablodur (İssi ve ark. 2009). Studer ve ark. (1993) postpartum glikoz düzeyi düşüşünün, yüksek süt verimi, yem tüketimi baskılanması ve buna bağlı gelişen negatif enerji dengesi nedeniyle olabileceğini belirtmişlerdir. Yüksek süt veren ineklerde laktasyonun 209. gününde serum glikoz değerinin arttığı, dolayısıyla süt veriminin de azalmaya başladığı ve bu ikisi arasında negatif bir korelasyon olduğu belirtilmiştir (Chiesa ve ark., 1991). Kan glikoz düzeylerinin çok fazla faktörden etkilenecek değişebileceği bilindiğinden, kan glikozunun homeostatik denge ve negatif enerji balansına etkisini yorumlamada tek başına yeterli olmayacağı ifade edilmiştir (Uyarlar, 2010). Bu tez çalışmasında hibersiz ve hibeli işletmelerdeki ineklerin iç gruplarında glikoz seviyeleri anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Hibeli işletmelerdeki glikoz düzeyleri hibersiz çiftliklerden yüksek tespit edilmiştir. Süt verimi arttıkça subakut ve kronik olarak glikoz seviyesi düşmektedir (İsse ve ark 2009). Şeker ve Ünsüren (1989) de, süt verimi ile serum glikoz değeri arasında negatif bir korelasyon olduğunu ileri sürmesine rağmen, çalışmamızda bu parametreler arasında istatistiksel önemlilikte bir korelasyon saptanmamıştır.

Karaciğer fizyolojik durumu karaciğerde üretilen alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), gamma glutamik transferaz (GGT), alkalen fosfataz (ALP) gibi metabolitler yardımı ile anlaşılmaktadır. ALT'ye serum glutamik pirüvik transaminaz (SGPT) da denilmektedir. Protein üretimi sırasında kullanılır, karaciğer hücrelerinin parçalanmasıyla kana karışır, bu nedenle karaciğer hasarı tespitinde sıklıkla kullanılmaktadır. Karaciğer hasarında kandaki miktarı yükselir. Karaciğerin durumunun anlaşılmasında AST'den daha değerlidir. Viral hepatit,

kronik hepatit gibi durumlarda ve böbrek hasarında da ALT seviyesi yükselir. AST ise alyuvarlar, karaciğer, kalp, iskelet kasları, pankreas ve böbreklerde doku ve hücrel hasar durumunda kanda artış gösterir. (Burtis ve Ashwood, 1994; Sirois, 1995). Dünder (2001), sığırlarda ALT aralığını 14-38 IU/L, AST aralığını ise 78-132 IU/L olarak bildirmiştir. Kampl ve ark. (1991), sütçü ineklerde ALT, AST düzeyinin laktasyon esnasında arttığını belirtmiş, bir başka çalışma ALT, AST süt verimlilikleri arasında korelasyon olduğu vurgulamıştır (Rowlands, 1984; Avidar ve ark., 1981). Bu tez çalışmasında hibersiz işletmelerdeki AST ortalaması, hibeli işletmelerdeki AST ortalamasından istatistiksel olarak yüksektir. ALT ortalamaları ise hibersiz işletmelerde daha düşük olmasına rağmen, bu farklılık istatistiksel önemlilikte değildir. Sonuç olarak her iki gruptaki hayvanlarda ALT ve AST ortalamalarının normal fizyolojik sınırlar içinde olduğu, hayvanların karaciğer, kalp, iskelet kası, pankreas ve böbrek dokularının sağlıklı koşullara sahip olduğu söylenebilir.

Sağmal ineklerde kanda NEFA ve BHBA değerleri vücut yağ mobilizasyonu düzeyi, karbonhidrat metabolizmasının durumu ve ketozis, karaciğer yağlanması gibi bazı metabolik rahatsızlıklar hakkında önemli bilgiler veren parametrelerdir (Grummer, 1993; Overton ve Waldron, 2004). NEFA düzeyinin doğum öncesinden doğuma kadarki dönemde önemli bir farklılık göstermediği ifade edilmiştir (Uyarlar, 2010). Süt ineklerinde BHBA düzeyindeki artışın, negatif enerji dengesi nedeniyle yetersiz kalan glikoz ve glukoneogenezis sonucunda ortaya çıkan enerji ihtiyacından kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür (Bertics ve ark., 1992). Araştırmalarda BHBA düzeyinin doğum sonrası ilk hafta arttığı, sonra da yüksek seyrettiği belirtilmektedir (Bertics ve ark., 1992; Vazquez-Anon ve ark., 1994; Uyarlar, 2010). Yine bazı araştırmalarda süt ineklerinde doğumdan sonra BHBA ve NEFA düzeylerinde artışın olacağı, ancak ineklerin doğum sonrası enerji giriş ve çıkışını dengelemek için zora girebileceği vurgulanmıştır (Fiore ve ark., 2014). Bu iki parametre doğumdan hemen önceki ve hemen sonraki dönemi kapsayan, yaklaşık 6 hafta süren geçiş döneminde, yani doğumun gerçekleşmesi ile kuru dönemden laktasyona geçiş aralığında hayvanın enerji metabolizması hakkında bilgi verir. Buna göre doğum öncesi NEFA, doğum sonrası ise BHBA seviyesinin yükselmesi ve bu iki parametrenin laktasyonun

ileri evrelerine kadar yüksek seyretmesi hayvanların yetersiz enerji içeren bir rasyonla beslendiğinin önemli bir göstergesidir (Overton ve Waldron, 2004). Tez çalışmamızda laktasyonun 110-209. günleri aralığındaki ineklerin NEFA VE BHBA düzeyleri hibeli ve hibesiz işletmelerde araştırılırken; hibesiz işletmeler 3 grupta ele alınmış, hibesiz işletmelerdeki NEFA gruplar arasında istatistiksel olarak farklı bulunmuş, BHBA düzeyinde gruplar arasında farklılık görülmemiştir. Hibeli işletmelerdeki ineklerin NEFA ve BHBA düzeyleri ise farklılık içermemektedir. BHBA istatistiksel farklılık göstermezken, NEFA ortalamaları hibesiz çiftliklerde hibeli çiftliklerdeki hayvanların NEFA ortalamalarından yüksektir. Bu tablo, hibeli işletmelerdeki rasyon enerji düzeyinin hibesiz grubun rasyon değerlerinden düşük olmasına rağmen hibeli işletmelerdeki hayvanların negatif enerji düzeyinin olumsuz getirilerinden daha az etkilendiğini göstermektedir. Hibeli hayvanlardaki yüksek glikoz seviyesi de bunu desteklemektedir. Bulgular göstermektedir ki negatif enerji dengesinin olumsuzluklarından korunması amacıyla, kullanılan rasyonlardaki enerji kalitesi, yani kullanılan hammaddelerin sindirilebilirlik düzeyi ile enerji-protein dengesi, rasyona konulan miktardan daha önemlidir.

Metabolizma enerji profili en çok süt verimi ile ilişkilendirilmektedir (Bertics, 1992). Buna göre yüksek süt verimi negatif enerji dengesinin şiddetini artırarak BHBA seviyesinin radikal şekilde yükselmesine neden olur. Tez çalışmamızda hibeli işletmelerdeki hayvanların süt verimleri Holstein ırkı süt inekleri için iyi seviyededir. Bu durumda, çalışmamızda metabolizmadaki akut değişimleri bildiren BHBA seviyesinin düşük, kronik enerji yetersizliğini bildiren NEFA'nın (Overton ve Waldron, 2004) yüksek bulunmuş olması süt verimiyle açıklanamamaktadır. Bu tablonun nedeninin açığa çıkarılabilmesi için doğumu ve erken laktasyon dönemini de içine alan bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu düşünülmüştür.

Gama glutamil transferaz (GGT) safra kanalı, böbrek ve bağırsaklara özgü bir enzim olarak bilinir. Süt sığırlarında karaciğer aktivitesi yüksek olduğu için GGT düzeyi de yüksektir. GGT spesifik olmamasına rağmen hassas bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Boyd, 1983). GGT ve karaciğer fonksiyonu göstergesi diğer enzimlerin karaciğerdeki yangı ile gelişen fonksiyonel bozukluğa bağlı olarak

yükseleceği ifade edilmiştir (Yucayurt, 2008). GGT, safra kanalı, karaciğer, böbrek, pankreas gibi organlardan sentezlenir, IgG emilimini, dolayısıyla serum Ig konsantrasyonlarını artırır (Bogin ve ark., 1993). Bu nedenle serum GGT düzeyinin yükselmesi laktasyondaki süt sığırları için yararlı olabilir. Bu çalışmada, hibeli çiftliklerdeki hayvanlarda GGT istatistiksel önemde yüksek bulunmuştur. Bu yükseklik referans değerlerin biraz üzerinde olsa da (Dündar, 2001; Coşkun ve ark., 2012), AST, ALT ve BUN düzeylerinin normal olması GGT'deki yüksekliğin bir sorundan kaynaklanmadığını düşündürmektedir. Çalışmamızda dikkate değer tek korelasyon, hibesiz işletmelerdeki ineklerin süt verimi ile GGT seviyesi arasındaki pozitif yönlü orta düzeydeki ilişkidir. Bu durumda, GGT düzeyi arttıkça süt veriminin arttığı söylenebilir. Hibeli hayvanlardaki verim artışı, süt veriminin bakım ve besleme ile doğrudan ilişkili olduğunu da düşündürmektedir. Hibesizlerdeki düşük süt verimi ve düşük GGT seviyesi ile ikisi arasındaki orta düzeyde pozitif ilişki bu kanaati desteklemektedir.

IgG gibi antikorlar hastalık hafızasını oluşturan önemli parametrelerdir. IgG hayvansal organizmalarda en çok bulunan bulunan antikordur, tüm vücut sıvılarında bulunur ve toplam antikorların yaklaşık % 75-80 IgG'lerden oluşur (Furman-Fratczak 2011). Bu çalışmada, hibeli ve hibesiz gruplar kendi içinde TIgG düzeyleri açısından homojendir. Ancak hibesiz ve hibeli işletmeler kıyaslandığında TIgG konsantrasyonu hibeli işletmelerde yüksek bulunmuştur. Serum IgG düzeyi litrede 10 gr veya daha yüksek olan ineklerin hastalıklara yakalanma riski düşük olarak bildirilmiştir (Morrill ve ark., 2012). Hibeli işletmelerdeki TIgG ortalamalarının yüksek olmasının hayvanların hastalanma riskini azalttığı söylenebilir.

Oksidan antioksidan statüler hayvansal metabolizmayı etkiler. Özellikle yüksek süt verimine sahip ineklerin oksidatif strese meyilli oldukları vurgulanmıştır (Castillo ve ark., 2005; Bernabucci ve ark., 2002; Dündar ve ark., 2000). Genellikle geçiş dönemindeki sağmal ineklerin oksidatif strese yatkınlığı da ifade edilmektedir (Castillo ve ark., 2005). Sağmal inekler sadece geçiş dönemde oksidatif strese maruz kalmamakta, farklı laktasyon dönemlerinde de oksidatif stres sütçü sığırlar için önemli bir risk kaynağı olabilmektedir. Oksidatif göstergelerin toplamı total oksidatif

stres veya total oksidan seviye (TOS) olarak ölçülmektedir (Dziegielewska-Gesiak ve ark. 2014). Bu çalışmada, hibeli grupların TAS düzeyleri istatistiksel önemde yüksektir; TOS düzeyleri ise hibeli çiftliklerdeki hayvanlarda hibesiz çiftliklerdeki hayvanlardan düşük olarak saptanmıştır. Castillo ve ark. (2005), sağmal ineklerde antioksidan katkıların laktasyon dönemi performansını etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda hibesiz çiftliklerdeki yüksek TOS ve düşük TAS bulguları, doğum ve erken laktasyondaki oksidatif sürece yatkınlığın bu grupta devam ettiğini düşündürmektedir. Hibeli çiftliklerdeki hayvanların yaşam ortamlarında şehir ortamının gürültüsü, tozu ve kontaminasyon koşulları gibi olumsuz çevresel etmenlerin daha az olması ve hayvanların refah düzeylerinin daha iyi olması antioksidan statüyü destekleyen eksojen faktörler olarak kabul edilebilir. Endojen antioksidan desteğin mekanizmasının ise daha detaylı göstergelerle desteklenerek araştırılması gerekmektedir.

Rowlands (1984) ile Avidar ve ark. (1981) hayvanların hematolojik ve biyokimyasal profilleri ile süt verimlilikleri arasında bağ kurmuştur. Araştırmamızda hibeli ve hibesiz işletmelerde kendi iç grupları arasında hematolojik veriler yönünden önemli farklılık görülmemiştir. Hibesiz ve hibeli işletmelerdeki hematolojik veriler mukayese edildiğinde eritrosit, lökosit, lenfosit, monosit, granülosit, trombosit ve hematokrit değerlerinin hibeli gruplarda yüksek olduğu görülmektedir. Kan hücrelerinin yaş, ırk, cinsiyet, rakım, bakım-besleme ve çevre gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği, daha iyi koşullarda yaşayan hayvanların daha yüksek kan parametrelerine sahip olabilecekleri bilinmektedir (Yılmaz, 1986). Çalışmamız dışında, hibeli işletmelerdeki hayvanlarda hematolojik göstergelerin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Çalışmamızda eritrosit düzeyinin fizyolojik sınırlar içerisinde ama diğer gruptan yüksek olması, oksijen taşıma ve kullanma kapasitesini, dolayısıyla metabolik aktiviteyi destekler bir bulgudur ve verimliliği artırıcı etkiye sahiptir (Treacher, 1986). Ruminantlarda, çinko gibi besin katkılarının eritrosit, hemoglobin ve hematokrit düzeyini artırdığı bildirilmiştir (Durmuş ve Eryavuz, 2012). Akut streste de sempatik aktivasyon nedeniyle, adrenaline bağlı katekolamin salınımı ve katekolaminlerden kaynaklanan dalak kontraksiyonu nedeniyle hemoglobin ve eritrosit artışı görülse de (Avcı ve ark.,

2008), araştırmamızdaki hayvanlarda bilinen akut bir stresör bulunmamaktadır. Bu nedenle bu artış akut ve stres kaynaklı olarak değerlendirilmemiştir.

Süt verimleri açısından, hibeli ve hibesiz işletmeleri arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmaktadır. Hibesiz işletmelerdeki ineklerin süt verimi ortanca değeri 15,80 L iken, IPARD kapsamında kurulan işletmelerde bu 24,40 L'dir. Dolayısıyla IPARD kapsamındaki işletmelerdeki süt verimi istatistiksel olarsak yüksektir. Alpan ve Arpacık (1996), süt sığırcılığında süt verimini ve sütün kompozisyonunu kalıtsal faktörler yanısıra laktasyon dönemleri, beslenme, gebelik ve çevresel faktörlerin etkileyebileceğini ifade etmişlerdir. Bu durumda, IPARD kapsamındaki işletmelerin süt verimlerinin yüksek olması beklenen bir tablodur. Bakım, teknolojik ve modern ekipmanlar, beslenme gibi faktörler bu durumu olumlu desteklemektedir. Hibeli işletmelerdeki sağmal ineklerinin VKS'lerinin daha iyi olması da süt verimindeki farkı açıklayan bir veridir. Hibesiz işletme sahiplerinin sözlü beyanları, mastitis ile sık karşılaştıkları, bazen şap hastalığının görüldüğü yönündedir, bu her iki riskin de süt verimini azaltacağı kanaatini oluşturmuştur. Çünkü besin dengesizlikleri ve metabolik rahatsızlıkların süt verimini etkilediğı bilinmektedir (Yılmaz ve Can, 1992). Rasyon miktarları ve içeriği de süt veriminde etkilidir (Sacadura ve ark., 2008; Karkoodi ve Tamizrad 2009).

Sonuç olarak; çalışmamız kapsamındaki işletmelerde IPARD hibe desteğinin daha kapasiteli, daha verimli ve hayvan refahına daha uygun bir alt yapı oluşturmak hususunda hayati önemde olduğu, hayvanların fizyolojik sağlığı ve verimi açısından belirleyici nitelikteki göstergeleri olumlu etkilediğı kanaatine ulaşılmıştır.

Hayvanların aynı ırkta, cinsiyette, rakımda ve aynı çevre koşullarında oldukları göz önüne alındığında, hibeli işletmelerdeki sağmal hayvanlardaki yüksek eritrosit, lökosit, lenfosit, monosit, granülosit, trombosit ve hematokrit değerlerinin bakım ve besleme koşullarından olumlu etkilendiğı söylenebilir. Ayrıca daha yüksek verime sahip olan hayvanların metabolik ve immünoojik ihtiyaçlarının artması nedeniyle de kan hücrelerinin artırılmış olabileceğı değerlendirilmiştir.

Kandaki üre azotu göstergesi olan BUN, karaciğerin proteinleri parçalaması sonucu açığa çıkan bir atık ürün olarak yüksek proteinli rasyonlarla beslenen hayvanlarda doğal olarak yüksektir. Hibeli işletmelerdeki ineklerde yüksek olması bu nedenle normaldir. Hayvanların rasyonlarındaki protein miktarı yüksektir. Rasyonlar arasındaki protein farkı BUN değerleri arasındaki farkın bir nedeni olabilir.

Lipid metabolizması hakkında bilgi vermesi nedeniyle önemli bir gösterge olan kolesterol düzeylerinin hibeli anlamlı şekilde yüksek bulunması, serum kolesterol düzeyinin laktasyon evrelerinin ilerlemesi ile artış gösterdiği, süt verimi arttıkça kolesterolün artacağı yönündeki literatürleri desteklemektedir. Kolesterol seviyesinin hibeli çiftliklerde yüksek olması lipid metabolizması ile de ilişkili olabilir.

Enerji deposu olan, membran esnekliği ve yağda eriyen vitaminlerin hücreye alınımında önemli olan, kandaki miktarları ile tansiyonun düzenlenmesine katkı veren, hayvanlarda deri altında toplanarak vücut ısısını korumada önemli olan trigliseritlerin Uyarlar, (2010); hibeli çiftliklerdeki hayvanlarda referans değerinin biraz üzerinde olduğu ve bu işletmelerdeki ineklerin, hibesiz işletmelere göre anlamlı şekilde yüksek trigliserit seviyelerine sahip oldukları göz önüne alındığında; bunun rasyonla ilişkili olabileceği, sütçü sığırlarda döl tutma yeteneğini azaltabileceği düşünülmüştür. Bu durumda hibe destekli çiftliklerdeki yüksek trigliserit düzeyleri bir risk olarak görülebilir. Eğer bu yükseklik genetik değilse, rasyonda karbonhidrat ve doymuş yağ kaynakları kullanılmıyorsa yağlar karaciğerde önce kolesterole daha sonra trigliserite dönüştürüldüğünden, hibe destekli çiftliklerdeki sütçü sığırlardaki trigliserit yüksekliğinin yüksek metabolizma ve verimle ilişkili olabileceği de akla gelmektedir.

Hayvansal organizmalarda tüm hücreler tarafından enerji kaynağı ve yapısal malzeme olarak kullanılan glikoz, özellikle yüksek verimli süt ineklerinde, subakut ve kronik seyreden; hipoglisemiye, glikoz rezervlerinin tükenmesine, glikoneojenez aktivitesinde yetmezliğe, karaciğerde yağ dejenerasyonuna, kanda ketonemi, idrarda ketonüri, sütte ketolakti ve solunum havasında keton cisimleri artışına yol açan bir karbonhidrat metabolizması bozukluğu olan ketozisin ölçülmesinde önemlidir (İssi

ve ark., 2009; Bertics ve ark., 1992). Çalışmamızdaki yüksek glikoz düzeyleri, yüksek miktarda süt veren ineklerde laktasyonun 210. gününde arttığı belirtilen serum glikoz değerinin daha önceden de artabileceğini, gösterebilir. Kan glikoz düzeyinin çok fazla faktörden etkilendiği düşünüldüğünde, yüksek kan glikozunun, homeostatik dengeyi ve negatif enerji balansını yorumlamada tek başına belirleyici ve yeterli olmayacağı da düşünülebilir. Bu durum genel literatür bilgisiyle uyumlu değildir (Uyarlar, 2010). Yüksek süt verimine bağlı olarak kan glikozunun düşeceği bilgisi baz alındığında, her iki gruptaki orta laktasyondaki hayvanların süt verimlerinin aslında çok yüksek düzeyde olmadığı, aynı zamanda rasyondaki enerji düzeyinin verim ve yaşama payının üzerinde olduğu söylenebilir.

Karaciğer fizyolojik göstergelerinden ALT, AST ve GGT değerlendirildiğinde; ALT ortalamaları hibe destekli ve desteksiz işletmelerde istatistiksel bir fark göstermezken AST hibe desteksiz işletmelerde daha yüksek, GGT ise hibe destekli işletmelerde yüksektir. Bu göstergelerin tüm gruplarda normal fizyolojik sınırlar içinde olduğu göz önüne alındığında, her iki gruptaki hayvanların başta karaciğer olmak üzere kalp, iskelet kası, pankreas ve böbrek dokularının normal fizyolojik vasıflarda olduğu söylenebilir.

Sütçü ineklerdeki yağ mobilizasyonu düzeyi, karbonhidrat metabolizmasının durumu ve ketozis, karaciğer yağlanması gibi bazı metabolik rahatsızlıklar hakkında önemli bilgiler veren NEFA ve BHBA değerleri çalışmamızda önemli bulgular içermektedir. Hibesiz çiftliklerde NEFA gruplar arasında homojenlik göstermezken hibeli işletmelerde grupların NEFA ve BHBA değerleri homojendir. Hibeli ve hibesiz grupların BHBA değerleri benzer iken, NEFA hibesiz çiftliklerde hibeliye göre daha yüksektir. Bulgular net olarak göstermektedir ki süt sığırları işletmelerinde hayvanları negatif enerji dengesi olumsuzluklarından korumak amacıyla, kullanılan rasyondaki enerjinin kalitesi ile, yani kullanılan hammaddelerin sindirilebilirlik düzeyi ile enerji-protein dengesi, miktardan daha önemlidir. Yüksek süt veriminin, negatif enerji dengesinin şiddetini artırarak BHBA seviyesinin radikal bir şekilde yükselttiği düşünüldüğünde, yüksek olmayan verimlerde BHBA seviyesinin normal düzeylerde seyrettiği söylenebilir. Bu çalışmada hibe alan ve almayan işletmeler

arasında BHBA seviyeleri açısından fark olmamasının en önemli nedeni yeterince yüksek olmayan süt verimi olabilir. Glikoz seviyeleri de, hayvanlarda çok yüksek bir süt verimi olmadığı yönündeki bu veriyi desteklemektedir. Her iki tip işletmede de süt verimleri Holstein ırkı süt ineklerinin alışlagelmiş seviyelerinin altındadır. Dolayısıyla metabolizmadaki akut değişimleri bildiren BHBA seviyesi düşük ancak kronik enerji yetersizliğini bildiren NEFA bu yüzden yüksek bulunmuş olabilir.

Bu durumun net olarak açığa çıkarılabilmesi için, IPARD kapsamında destek alan ve hibe desteği almadan kurulmuş olan çiftliklerdeki hayvanlarda doğumu da içine alan, erken laktasyon ve diğer laktasyonları da kapsayan kapsamlı bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu kanaatindeyiz.

Hayvanlarda hastalık hafızası için önemli parametrelerden İmmunglobulin G'nin dikkat edilen bir gösterge olarak bu çalışmada, hibeli ve hibesiz grupların kendi içinde homojen bulunması, hibeli işletmelerde anlamlı olarak yüksek olması, serum IgG değeri litrede 10 gr veya daha yüksek olan ineklerin hastalıklara yakalanma riskinin daha düşük olacağına yönelik çalışmalar nedeniyle önemli olup, hibe destekli işletmelerdeki ineklerin hastalanma riskini azalttığı söylenebilir.

Süt ineklerinin doğum ve erken laktasyon dönem başlangıcında oksidatif strese girdiği, bu değişikliğin kısa vadeli olduğu belirtilen literatür Castillo ve ark. (2005); Bernabucci ve ark. (2002) doğrultusunda değerlendirdiğimizde, çalışmamızda hibeli çiftliklerde düşük TOS ve yüksek TAS bulgularına ulaşılmış olması, daha nitelikli hayvanların kullanıldığını, hayvanların yaşadığı ortamda stres, gürültü, toz, kirleticiler gibi oksidatif faktörlerin daha az olduğunu, bütün bunların hayvanların refah düzeyleri ve oksidan antioksidan statülerini olumlu etkilediği düşünülmektedir.

Hibesiz işletmelerdeki 15,8 litrelik süt verimi ile hibeli işletmelerdeki 24,4 litrelik verim baz alındığında hibeli gruptaki süt veriminin oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Bu farkın oluşumunda IPARD kapsamındaki işletmelerdeki ineklerin vücut kondisyon skorlarının da daha iyi olması da etkili olabilir.

ÖZET

Hibe Destekli ve Desteksiz Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Hayvanlarda Oksidan Antioksidan Statü, Kondisyon, Bazı Hematolojik ve Biyokimyasal Parametreler ile Verimliliklerin Araştırılmasında Afyonkarahisar Örneği

Bu tez, Avrupa Birliği fonlarınca kırsal kalkınmayı destekleme kapsamında hibe desteği sağlanan işletmelerde ve hibesiz süt sığırcılığı işletmelerinde ineklerin vücut kondisyonlarını, hematolojik ve metabolik profil göstergelerini, oksidan-antioksidan statüleri ile süt verimliliklerini araştırmayı amaçlamaktadır. Kendi imkânları ile süt sığırcılığı yapan küçük-orta ölçekli işletmeler ile hibeli kurulan işletmelere ilişkin izlenimlere ihtiyaç duyulmaktadır. Hayvanların fizyolojik durumları ve verimliliğini hızlı ve doğru anlayabilmek, işletmeler ve araştırmacılar için olduğu kadar ülke ekonomisi ve global hayvancılık araştırmaları için de önemlidir. Araştırma laktasyonun 110-209 günleri arasındaki Holstein ırkı 60 hayvan ile gerçekleştirildi. Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu'ndan IPARD kapsamında yararlanılarak oluşturulmuş 3 işletmeden 10'ar sağmal inek ile hibesiz 3 işletmeden 10'ar sağmal inekte tam kan, kolesterol, AST, ALT, GGT, GGU, BUN, trigliserit, TIgG, BHBA, NEFA gibi metabolik profil göstergeleri ile TAS, TOS, VKS ve süt verimleri karşılaştırıldı. Hibesiz işletmelerde araştırmamız kapsamındaki ineklerin ortalama süt verimi 15,8 L iken, IPARD kapsamındaki işletmelerde 24,4 L'dir. Hibesiz işletmelerdeki VKS ortalaması 2,83 iken, hibeli işletmelerde VKS ortalaması 3,11'dir. Hibesiz işletmelerdeki hayvanların TAS düzeyleri daha düşük iken TOS seviyeleri hibeli işletmelerdeki hayvanlardan istatistiksel olarak yüksektir. BHBA hibeli ve hibesiz işletmelerde aynı aralıkta iken, NEFA hibesiz çiftliklerde 0,79 mmol/L, hibeli işletmelerde 0,22 mmol/L'dir ve bu fark istatistiksel önemdedir. Her iki grupta da hematolojik göstergeler fizyolojik sınırlar içindedir, ancak hibeli çiftliklerde tüm hematolojik verilerin ortalamaları yüksektir. Hibeli işletmelerdeki ineklerin, trigliserit, kolesterol, glikoz, BUN, ALT, GGT, TIgG düzeylerinin istatistiksel düzeyde yüksek olduğu, yalnızca AST düzeyinin ise hibesiz çiftliklerdeki süt sığırlarından düşük olduğu görüldü. IPARD desteği ile kurulan işletmelerin daha

modernize ekipman kullanması, beş yıllık kontrol sürecinin devam ediyor olması, işletmenin çok önemli bir ekonomik destekle kuruluyor olması hibesiz işletmelere göre hayvan refahı, bakım ve besleme kriterlerinin daha iyi olmasına yol açmaktadır. Bu koşullar hayvanların metabolik profil göstergeleri, hemogramları, VKS durumları, oksidan antioksidan statülerine ve süt verimlerine yansımaktadır. Sonuç olarak, hibe desteğinin barınma, bakım, besleme ve hayvan materyaline olumlu katkısı nedeniyle, hayvanların fizyolojik süreçlerini, verim niteliklerini ve hayvan refahını olumlu etkilediği, bu durumun insan, hayvana ve çevre sağlığı yanı sıra, milli ekonomiye ve global ekonomik süreçlere önemli katkılar sağladığı düşünülmüştür.

Anahtar kelimeler: IPARD, vücut kondisyon skoru, metabolik profil, oksidan antioksidan statü, süt verimi, hayvan refahı.

SUMMARY

A Sample Study of Afyonkarahisar on Oxidant Antioxidant Status, Condition, Some Hematological and Biochemical Parameters and Productivity in Livestock Supported and Unsupported Milk Farm Operations

This thesis aims to investigate the body condition, haematological and metabolic indicators and biochemical parameters and milk yields of Holstein cows milking at 110-209 days of lactation in non-grant supported dairy cattle businesses and in grant-supported ones in support of rural development in European Union funds. There is clearly a need for feasible information about dairy farms with or without grant support. Understanding the physiological status and productivity of animals quickly and accurately is as important for businesses and researchers as it is for the country's economy and global animal husbandry research. The research was carried out with 60 Holstein breed cows in 110-209 days of lactation. Our finding indicated that, the average daily milk yield of milk cows in non-granted farms was 15.8 L, while in IPARD farms 24.4 L. The BCS of cows was lower in non-grant supported farm (2.83) when compared to the cows in IPARD farms (3.11). TAS levels of dairy cows in non-supported dairy farms were significantly lower than those of IPARD farms, while TOS levels were significantly higher in non-supported dairy enterprises. While BHBA levels were in the similar range between the two different farm types, serum NEFA levels were significantly higher in non-supported farms (0.79 mmol/L) compared to the supported ones (0.22 mmol/L). Hematologic markers were within physiological limits in both dairy farm types. However, all hematologic data were higher in grant supported dairy farms. Our results showed that the serum levels of triglycerides, cholesterol, glucose, BUN, ALT, GGT, TIgG were higher for the cows in grant-supported farms and only AST levels were higher for dairy cows in non-supported farms. As a result, the use of more modern equipment, the ongoing five-year control period, and the very important economic support lead to better animal welfare, care and nutritional criteria in IPARD-supported farms when compared to non-granted farms. These conditions are reflected in the metabolic profile indicators, hematologic parameters, BCS scores, oxidant antioxidant status and milk yields of

the animals in these farms. Thus, it was concluded that the grant support by IPARD positively affected the physiological processes, yield qualities and animal welfare of the dairy cows because of its positive contributions to the maintenance, care, feeding and animal material, which provided important contributions to the national economy and global economic processes as well as human, animal and environmental health.

Key words: IPARD, body condition score, metabolic profile, oxidant antioxidant statu, milk efficiency, animal welfare.

KAYNAKLAR

- ABUELO, A., HERNANDEZ, J., BENEDITO, L., CASTILLO, C. (2013). Oxidative stress İndex (OSi) as a new tool to assess redox status in dairy cattle during the transition period. *Animal*, **7(8)**: 1374–1378.
- ADELA, P., ZINVELIU, D., POP, R. A., ANDREI, S., KISS, E. (2006). Antioxidant status in dairy cows during lactation. *Bull USAMV-CN*. **63**: 130-135.
- AKMAN, N., ULUTAŞ, Z., EFİL, H., BİÇER, S. (2001). Gelemen Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah-Alaca sürüsünde süt ve döl verimi özellikleri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. **32(2)**: 173-179.
- ALPAN, O., ARPACIK, R. (1996). Sığır Yetiştiriciliği, Şahin Matbaası, Ankara, 155-197.
- ALTUĞ, M. (2009). Sağlıklı erişkinlerde fiziksel aktivitenin eritrosit ve plazmadaki oksidan/özelliği olduğu bilinen nar suyunun bu parametreler üzerine olan etkilerinin araştırılması. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ARANGO, J. A., CUNDİFF, L. V., VAN VLECK, L. D. (2002). Breed comparisons of Angus, Charolais, Hereford, Jersey, Limousin, Simmental, and South Devon for weight, weight adjusted for body condition score, height, and body condition score of cows. *J Animal Sci*. **80(12)**: 3123-3132.
- ASLAN, R., DÜNDAR, Y. (1998). Nitric Oxide as a Biophysiological Component and a Radical Metabolite. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 8 (1-2): 34-38.
- ASLAN, R. (1999). Homeostatik Mekanizmanın Korunması ve Sağaltımda Antioksidanlar. *İlaç ve Tedavi Dergisi*. 12(8): 475-480.
- ATAY, O., YENER, S. M., BAKIR, G., KAYGISIZ, A. (1995). Ankara Atatürk Orman Çiftliği'nde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların süt verim özelliklerine ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. *Türk Vet. ve Hay. Derg.* **19**: 441-447..
- AVCI, G., KÜÇÜKKURT, I., FİDAN, A.F., ERYAVUZ, A., ASLAN, R., DÜNDAR, Y. (2008). The influence of vitamin C and xylazine on cortisol, lipid peroxidation and some biochemical parameters in transported sheep. *Firat University Veterinary Journal of Health Sciences*. **22(3)**: 147-152.
- AVIDAR, Y., DAVIDSON, M., ISRAELI, B., BOGIN, E. (1981). Factors affecting the levels of blood constituents of Israeli dairy cows, *Zbl. Vet. Med. A*. **28**: 373-380.

- AYDİLEK, N., VARIŞLI, Ö., SELEK, Ş., KORKMAZ, Ö., ATLI, M. O., TAŞKIN, A. (2014). The effect of estrous cycle on oxidant and antioxidant parameters in dairy cows. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* **20**: 703-709.
- AZZARO, G., CACCAMO, M., FERGUSON, J.D., BATTIATO, S., FARINELLA, M., GUARNERA, C., PUGLISI, G., PETRIGILIERO, R., LICITRA G. (2011). Objective estimation of body condition score by modeling. *J Dairy Sci*, **94**: 2126-2137.
- BARDAKÇIOĞLU, H. E., TÜRKYILMAZ, M. K., NAZLIGÜL, A. (2004). Aydın İli süt sığırcılık işletmelerinde kullanılan barınakların özellikleri üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Der.* **30**: 51-62.
- BENZIE, I. (2000). Evolution of antioxidant defence mechanisms. *Eur. J. Nutr.*, **39**: 53-61.
- BERCOVICH, A. (2012). Thesis Automatic cow body condition scoring. Unpublished MSc
- BERNABUCCI, U., RONCHI, B., LACETERA, N., NARDONE, A. (2002). Influence of body condition score on relationships between metabolic status and oxidative stress in periparturient dairy cows. *J Dairy Sci*, **88**: 2017-2026.
- BERRY, D.P., ROCHE, J. F., COFFEY, M.P. (2007d). Body condition score and fertility-more than just a feeling. Br. Soc. Anim. Sci. Int. Dairy Cattle Fertility Conf., Liverpool, UK.
- BERTICS, J.S., GRUMMER, R.R., CADORNIGA-VALIFIO, C., STODDARD, E.E. (1992). Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration and early lactation. *J. Dairy Sci*, **75**: 1914-22.
- BEWLEY, J. M., PEACOCK, A. M., LEWIS, O., BOYCE, R. E., ROBERTS, D. J., COFFEY, M. P., KENYON, S. J., SCHUTZ, M. M. (2008). Potential for estimation of body condition scores in dairy cattle from digital images. *J. Dairy Sci.* **91**: 3439-3453.
- BLUM, J.W., KUNZ, P., LEUENBERGER, H., GAUTSCHI, K., KELLER, M. (1983). Thyroid hormones, blood plasma metabolites and haematological parameters in relationship to milk yield in dairy cows. *Anim. Prod.* **36**: 93-104.
- BOGIN, E., AVIDAR, Y., SHENKLER, S., ISRAELI, A., SPIEGEL, N., COHEN, R. (1993). A rapid field test for the determination of colostrum ingestion by calves, based on GammaGlutamyl-transferase. *Eur Clin Biochem.* **31**: 695-699.

- BOISCLAIR, Y. R., EHRHARDT, R. A., BLOCK, S. S., SLEPETIS, R. M., VAN AMBURGH, M. E., BELL, A. W. (2000). Regulation of leptin mRNA and plasma leptin during fetal life and during the transition from pregnancy to lactation in ruminants. 51st Annual Meeting of the EAAP, 21.-24. August. The Hague, Book of Abstracts No. **6**: 226.
- BOYD, J. W. (1983). The mechanisms relating to increases in plasma enzymes and isoenzymes in diseases of the animals. *Vet. Clin. Poth.* **12(2)**: 9-24
- BOZUKLUHAN, K., ATAKİSİ, E., ATAKİSİ, O. (2013). Nitric oxide levels, total antioxidant and oxidant capacity in cattle with foot-and-mouth-disease. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* **19**: 179-181.
- BREZEZINSKA-SLEBODZINSKA, E. J., MILLER, J. K., QUIGLEY, J. D., MOORE, J. R. (1994). Antioxidant status of dairy cows supplemented prepartum with vitamin E and selenium. *J. Dairy Sci.* **77**: 3087-3095.
- BROSTER, W. H., BROSTER, V. J. (1998). Body score of dairy cows. *J Dairy Res.* **65(01)**: 155-173.
- BURTIS, C. A., ASHWOOD, E. R. (1994). Clinical Chemistry. Second Edition. ISBN 0-7216-4472-4 USA p:1449-1505.
- BUSATO, A., FAISSLER, D., KUPFER, U., BLUM, J.W. (2002). Body condition scores in dairy cows: Associations with metabolic and endocrine changes in healthy dairy cows. *J. Vet. Med. A.* **49**: 455.
- BUTLER, W. R. (2003). Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* **83**: 211.
- BUTLER, W. R., CALAMAN, J. J., BEAM, S. W. (1996). Plasma and Milk Urea Nitrogen in Relation to Pregnancy Rate in Lactating Dairy Cattle. *J. Anim. Sci.* **74**: 858-865.
- CAN, R., YILMAZ, K., ERKAL, N. (1987) . Primer ketozisli süt ineklerinin bazı kan özellikleri ve sağıtımı üzerinde klinik araştırmalar. *AÜ. Vet. Fak. Derg.* **34(3)**: 433-448.
- CARR, A., FREI, B. (1999). Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *J. Clin. Nut.* **69**: 1086-1107.
- CASTILLO, C., BENEDITO, J. L., LOPEZ-ALONSO, M., MIRANDA, M., HERNANDEZ, J., (2001). Importancia del estr_ es oxidativo en ganado vacuno: en relaci_ on con el estado fisiol_ ogico (pre~nez y parto) y la nutri_ on. *Archivos de Medicina Veterinaria.* **33**: 5–20.

- CASTILLO, C., HERNANDEZ, J., LOPEZ-ALONSO, M., MIRANDA, M., BENEDITO, J. L. (2003). Values of plasma lipid hydroperoxides and total antioxidant status in healthy dairy cows: preliminary observations. *Archives of Animal Breeding*. **46**: 227–233.
- CASTILLO, C., HERNANDEZ, J., BRAVO, A., ALONSO-LOPEZ, M., PEREIRA, V., BENEDITO, J.L. (2005). Oxidative status during late pregnancy and early lactation in dairy cows. *The Veterinary Journal*. **169**: 286-292.
- CEYLAN, A., SERİN, İ., AKŞİT, H., SEYREK, K., GÖKBULUT, C. (2007). Döll tutmayan ve anöstruslu süt ineklerinde vitamin A, E, betakaroten, kolesterol ve Trigliserit düzeylerinin araştırılması. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*. **13(2)**: 143-147.
- CHAGAS, L. M., BASS, J. J., BLACHE, D., BURKE C. R., KAY, J. K., LINDSAY, D. R., LUCY, M. C., MARTIN, G. B., MEIER, S., RHODES, F. M., ROCHE, J. R., THATCHER, W. W., WEBB R. (2007). Invited review: New perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high-producing dairy cows. *J. Dairy Sci*. **90**: 4022–4032.
- CHALMEH, A., POURJAFAR, M., NAZIFI, S., MOMENIFAR, F., MOHAMADI, M. (2015) Circulating Metabolic Profile of High Producing Holstein Dairy Cows. *J. Fac. Vet. Med*. **41(2)**: 172-176.
- CHENG, X., ZHE, W., YAN-FEI, LI., SHU-LING, N., CHUANG, X., CAI, Z., HONG-YOU, Z. (2007). Effect of Hypoglycemia on Performances, Metabolites, and Hormones in Periparturient Dairy Cows. *Agricultural Sciences in China*, **6(4)**: 505-512.
- CHIESA, F., GAIANI, R., FORMIGONI, A., ACCORSI, P.A. (1991). Hormonal and metabolic variations in high-yielding dairy cows during the dry period and lactation. *Archivo Veterinario Italiano*. **42(4)**: 157-179.
- CICCIOLI N. H., WETTEMANN R. P., SPICER L. J., LENTS C. A., WHITE F. J., KEISLER D. H. (2003). Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. *J Anim Sci*. **81(12)**: 3107-20.
- COFFEY M. P., MOTRAM T. B., MCFARLANCE, N. (2003). A feasibility study on the automatic recording of condition score in dairy cows. *In Proceedings of the 2003 British Society of Animal Science Winter Meeting. March, York, pp.131*
- COFFEY, M. P., G. C. EMMANS, S. BROTHERSTONE. (2001). Genetic evaluation of dairy bulls for energy balance traits using random regression. *Anim. Sci*. **73**: 29–40.

- COLLIER, A., RUMLEY, A., RUMLEY, A. G., PATERSON, J. R., LEAC, J. P., LOWE, G., SMALL, M. (1992). Free radical activity and hemostatic factors in niddm patients with and without microalb min ria, *Diabetes*, **41**: 909-913.
- COŞKUN, A., DERİN BAY EKİCİ,  ., G ZELBEKTEŐ, H., AYDOĞDU, H., ŐEN, İ. (2012). Acute Phase Proteins, Clinical, Hematological and Biochemical Parameters in Dairy Cows Naturally Infected with Anaplasma Marginale. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* .18 (3): 497-502.
- COOMBES, J., POWERS, S.K., ROWELL, B., HAMILTON, K.L., DODD, S.L., SHANELY RA., SEN, C.K., PACKER L. (2001). Effects of vitamin E and alpha-lipoic acid on skeletal muscle contractile properties. *J. Appl. Physiol.* **90**: 1424-1430.
- DAŞKIN, A. (2005). Sığırcılık işletmelerinde reproduksiyon yönetimi ve suni tohumlama. Ankara Universitesi, Veteriner Fakultesi, Dolerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Ankara.
- DECHOW, C.D., ROGERS, G.W., CLAY, J.S. (2002). Heritability and Correlations Among Body Condition Score Loss, Body Condition Score, Production and Reproductive Performance. *J. Dairy Sci.* **85**: 3062– 3070.
- DEFRA, (2000). Condition scoring of dairy cows. Erişim: [http:// www. defra. gov.uk/ animalh/welfare/farmed/cattle/booklets/pb6492.pdf](http://www.defra.gov.uk/animalh/welfare/farmed/cattle/booklets/pb6492.pdf) Erişim Tarihi: 21.10.2015. digital images. *J. Dairy Sci.* **89**: 3833–3841.
- DOĞAN, İ., DÜNDAR, Y. (2002). S rd r lebilir Hayvan Yetiştiriciliği ve Yaşam Tablosu Analizi. Uludağ Univ. *J. Fak. Vet. Med.* **21**: 71-75.
- DOMECQ JJ., SKİDMORE AL., LLOYD JW., KANEENE JB. (1997). Relationshipbetween body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy Sci.* **80**: 113.
- DOMECQ, JJ., SKİDMORE, AL., LLOYD, J W., KANEENE, J B.. (1995). Validation of body condition scores with ultrasound measurements of subcutaneous fat of dairy cows. *J. Dairy Sci.* **78**: 2308.
- DRAME, ED., HANZEN, C., HOUTAIN, JY., LAURENT, Y., FALL, A. (1999). Evolution of body condition scoring after calving in dairy cows. *Ann. Med. Vet.* **143**: 265.
- DURMUŞ, İ., ERYAVUZ, A. (2012). Ruminant hayvanlarda yüksek çinko tüketiminin etkileri. *Kocatepe Vet J.* **5(2)**: 35-41.

- DÜNDAR, Y., ASLAN, R. (1999a). Hücre Moleküler Statüsünün Anlaşılması ve Fizyolojik Önem Açısından Radikaller-Antioksidanlar. *İnsizyon Cerrahi Tıp Bilimleri Dergisi*. 2(2): 134-142.
- DÜNDAR, Y., ASLAN, R. (1999b). Bir Antioksidan Olarak Vitamin E. *Genel Tıp Dergisi*. 9(3): 109-116.
- DÜNDAR, Y., ASLAN, R. (1999c). Oksidan-antioksidan Denge ve Korunmasında Vitaminlerin Rolü. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 9(1-2): 32-39.
- DÜNDAR, Y. (2001). Veteriner Klinik Biyokimya İdrar Analizleri. Afyon Kocatepe Üniversitesi yayınları 37. ISBN 975-7150-34-7. S:112-123.
- DÜNDAR, Y., ERYAVUZ, A., ASLAN, R., UÇAR, M. (2000). Sağlıklı ve subklinik mastitisli ineklerde malondialdehit ve glikoz-6-fosfat dehidrogenaz düzeyleri. *YYÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*. 6(1-2): 84-86.
- DZIEGIELEWSKA-GESIAK, S., WYSOCKA, E., MICHALAK, S., NOWAKOWSKA-ZAJDEL, E., KOKOT, T., MUC-WIERZGON, M.(2014). Role of lipid peroxidation products, plasma total antioxidant status, and Cu-, Zn-superoxide dismutase activity as biomarkers of oxidative stress in elderly prediabetics. 987303
- EDMONSON, A. J., LEAN, I. J., FARVER, T., WEBSTER, G. (1989). A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72: 68-78.
- ELMAZ, Ö., SAATCI, M., ÖZÇELİK, M.M., SİPAHİ, C. (2010). Burdur İli Süt Sığırcılığı ve Özellikleri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, 0038-NAP-08 no'lu proje
- ENCINIAS, A. M., SCHEAFFER, A. N., RADUNZ, A. E., BAUER, M. L., LARDY, G. P., & CATON, J. S. (2000). Influence of field pea supplementation on intake and performance of gestating beef cows fed grass hay diets. *Can. J. Anim. Sci.* 80: 766.
- ERCAN N., FIDANCI U.R. (2012). Piyodermalı köpeklerde idrarda 8-hidroksi-2'-deoksiguanozin (8-OHdG) düzeyleri. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 59: 163-168.
- ERDOGAN, H.M., ÇITIL, M., GUNEŞ, G., SAATCI, M. (2004). Dairy cattle in Kars district, Turkey: I. Characteristics and production. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 28: 735-743.
- EVERSOLE, D. E., BROWNE, M. F., HALL, J. B., DIETZ, R. E. (2000). Body condition scoring beef cows. Erişim: <http://www.ext.vt.edu/pubs/beef/400-795/400-795.html>. Erişim tarihi: 25.10.2015

- FERGUSON, J. D., AZZARO, G., LICITRA, G. (2006). Body condition assessment using digital images. *J. Dairy Sci.* **89**: 3833–3841.
- FERGUSON, J. D. (1993). Body Condition Scoring. Center for Animal Health and Productivity University of Pennsylvania, School of Veterinary Medicine
- FERGUSON, J. D. (2002). Body condition scoring. In Proc. Mid-South Ruminant Nutr. Conf., Arlington, TX, USA, pp. 56-63.
- FERGUSON, J. D., BLANCHARD, T., GALLIGAN, D. T., HORSHALL, D. C., CHALUPA, W. (1988). Infertility in dairy cattle fed a high percentage of protein degradable in the rumen. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **192**: 659-662.
- FERGUSON, J. O., D. T. GALLIGAN, N. THOMSEN. (1994). Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* **77**: 2695.
- FIGORE, E., GIANESELLA, M., ARFUSO, F., GIUDICE, E., PICCIONE, G., LORA, M., STEFANI, A., MORGANTE, M., (2014). Glucose infusion response on some metabolic parameters in dairy cows during transition period. *Archiv Tierzucht.* **57**: 1-9.
- FURMAN-FRATCZAK, K., RZASA, A., STEFANIAK, T. (2011). The influence of colostral immunoglobulin concentration in heifer calves' serum on their health and growth. *J. Dairy Sci.* **94(11)**: 5536-5543.
- FRIGGENS, N. C., BERG, P., THEILGAARD, P., KORSGAARD, I. R., INGVAERTSEN, K. L., LOVENDAHL, P., JENSEN J. (2007) Breed and parity effects on energy balance profiles through lactation: Evidence of genetically driven body energy change. *J. Dairy Sci.* **90**: 5291–5305.
- FRIGGENS, N. C. (2003). Body lipid reserves and the reproductive cycle: towards a better understanding. *Livestock Production Science.* **83**: 219–236.
- GARNSWORTHY, P. C., TOPPS, J. H. (1982). The effect of body condition of dairy cows at calving on their food intake and performance when given complete diets. *Anim. Prod.* **35**: 113.
- GARNSWORTHY, P. C. (2006). Body condition score in dairy cows: Targets for production and fertility. Pages 61–86 in Recent Advances in Animal Nutrition. P. C. Garnsworthy and J. Wiseman, ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- GARNSWORTHY, P. C., JONES, G. P. (1987). The influence of body condition at calving and dietary protein supply on voluntary food intake and performance in dairy cows. *Anim. Prod.* **44**: 347.

- GARNSWORTHY, P. C. (1988). The effect of energy reserves at calving on performance of dairy cows: Nutrition and lactation in the dairy cow. Edited by P.C. Gransworthy., 1st Edition, Butterworths, London, pp. 157-170 .
- GEARHART, M. A., CURTIS, C R., ERB, H. N., SMITH, R. D., SNIFFEN, C. J., CHASE, L. E., COOPER, M. D. (1990). Relationship of changes in condition score to cow health in Holsteins. *J. Dairy Sci.* **73**: 3132.
- GHANEM, M. M., MAHMOUD, M. E., ABD EL-RAOF, Y. M., EL-ATTAR, H. M. (2012). Metabolic profile test for monitoring the clinical, haematological and biochemical alterations in cattle during peri-parturient period. *Banha Vet Med J.* **23**: 13-23.
- GHISELLI, A., SERAFINI, M., NATELLA, F., SCACCINI, C. (2000). Total antioxidant capacity as a tool to assess redox status: critical view and experimental data. *Free Radical Biological Medicine*, **29**: 1106– 1114.
- GILLUND, P., REKSEN, O., GROHN, Y. T., KARLBERG, K. (2001): Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows. *J. Dairy Sci.* **84**: 1390-1396.
- GOFF, J. P., HORST, R. L. (1997). Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J. Dairy Sci.* **80**: 1260–1268.
- GOLDEN, T., HINERFELD, DA., MELOV, S. (2002). Oxidative stress and aging:beyond correlation. *Aging Cell.* **1**: 117-123.
- GRAINGER, C., WILHELMS, G. D., MCGOWAN, A. A. (1982). Effect of body condition at calving and level of feeding in early lactation on milk production of dairy cows. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* **22**: 9.
- GRUMMER, R. R. (1993). Ethiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* **76**: 3882–3896.
- GUEORGUIEVA, T. M., GUEORGUIEVA, I. P. (1997). Serum cholesterol concentration around parturition and in early lactation in dairy cows. *Revue de Medecine Veterinaire.* **148(3)**: 241-244.
- GUTTERIDGE, J. M. C. (1993). Free radicals in disease processes: A compilation of cause and consequence. *Free Radic Res Commun.* **19(3)**: 141-158.
- HADY, P. J., TINGUELY, L. L. (1996). Impact of late dry cow body condition on second test milk in a large western dairy. *Agri-Practice*, **17**: 6.

- HADY, P. J., DOMEQ, J. J., KANEENE, J. B. (1994). Frequency and precision of body condition scoring in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* **77**: 1543.
- HALACHMI I., POLAK, P., ROBERTS, D., KLOPCIC, M. (2008). Cow body shape and automation of scoring BCS. *J. Dairy Sci.* **91**: 4444–4451.
- HERDT, T. H. (1988). Fatty Liver in Dairy Cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice.* **4**:(2) 269–287.
- HERDT, T. H. (2000). Variability characteristics and test selection in herd-level nutritional and metabolic profile testing. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice.* **16**(2): 387-403.
- HOEDEMAKER, M., PRANGE, D., GUNDELACH Y. (2008). Body condition change ante and postpartum, health and reproductive performance in German Holstein cows. *Reprod.*
- HULSEN, J. (2006). Cow signals. The Practical guide for dairy cow management. Canada-USA edition. Bergen op Zoom, The Netherlands.
- HUSSAIN S, A., UPPAL, S. K., SOOD, N. K. , RANDHAWA C, S., PRABHAKAR, S. (2011). Clinical, Haemato-biochemical findings and Therapeutic management of Peritonitis in Cattle. *Intas Polivet* (2011) Vol. **12** (II): 283-289.
- INGVARTSEN, K. L., DEWHURST, R. J., FRİGGENS, N. C. (2003). On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production diseases in dairy cattle? A position paper. *Livestock Production Science.* **83**(2): 277-308.
- IPARD. (2013). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı IPARD (2007-2013) programı. Erişim: <http://www.tkd.gov.tr>. Erişim Tarihi: 3.1.2015
- İSSİ, M., GÜL, Y., KANDEMİR, F. M., BAŞBUĞ, O. (2009). Primer ketozisli süt ineklerinin tedavisinden önce subkutan insülin uygulamasının kan glikoz düzeyleri üzerine etkileri *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi.* **20**(2): 13-16.
- EARLE, D. F. (1976). A guide to scoring dairy cow condition. *J. Agric. (Victoria).* **74**: 228.
- ELLIS, J. L., QIAO, F., CANT, J. P. (2006a). Evaluation of net energy expenditures of dairy cows according to body weight changes over a full lactation. *J. Dairy Sci.* **89**: 1546–1557.

- ELLIS, J. L., QIAO, F., CANT, J. P. (2006b). Prediction of dry matter intake throughout lactation in a dynamic model of dairy cow performance. *J. Dairy Sci.* **89**: 1558–1570.
- JEFFERIES, B. C. (1961). Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian. J. Agric. Min. Agric.* **32**: 19.
- KAMPL, B., MARTINCIC, T., ALLEGRO, A., CATINELLI, M., SUSNJIC, M. (1991). Profiles of selected blood biochemical parameters in dairy cows and their influence on milk production and reproductive efficiency. II. Activity of transaminases (AST and ALT) and calcium and inorganicphosphorus levels in blood. *Veterinarski Arhiv.* **61(4)**: 197-206.
- KANEKO, J. J., HARVEY, J. W., BRUSS, M. L. (1997). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, fifth ed. Academic Press, San Diego.
- KARAGÜL, H., ALTINTAŞ, A., FİDANCI, UR., SEL, T. (1999). Temel Biyokimya Uygulamaları, Medisan Yayın Serisi:38, Birinci Baskı, Medisan, Ankara, 187-188.
- KARSLIOĞLU KARA, N. (2015). Siyah alaca ırkı ineklerde vücut kondisyon skorunun döl verim parametrelerine etkisi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- KAYA, İ., KAYA, A. (2003). Siyah Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyine ait parametre tahminleri ve süt verimi ile ilgisi üzerine araştırmalar. I. Laktasyonun devamlılık düzeyini etkileyen faktörler. *Hayvansal Üretim.* **44(1)**: 76-94.
- KAYGISIZ, A., TUMER, R. (2009). Kahramanmaraş İli süt sığırı işletmelerinin yapısal özellikleri 2. Barınak özellikleri. *KSÜ Doğa Bil. Derg.* **12**: 40-47.
- KELLOG, W. (2010). Body condition scoring with dairy cattle. University of Arkansas, United States Department of Agriculture and County Governments Cooperating. <https://www.uaex.edu/publications/PDF/FSA-4008.pdf>-(Erişim tarihi:16.09.2014)
- KHATTAB, A. S., ASHMAWY, A. A. (1988). Relationships of days open and days dry with milk production in Friesian cattle in Egypt. *J. Anim. Breed. Genet.* **10(5)**: 300-305.
- KILIÇ, A., POLAT, M. (2002). Süt Sığırcılığında Toplam Harmanlanmış Rasyon Uygulaması ve Vücut Kondisyon Testi. *Hayvansal Üretim.* **43(1)**: 1-11.
- KOYUBENBE, N. (2005). İzmir İli Ödemiş İlçesinde süt sığırcılığının geliştirilmesi olanakları üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim.* **46**: 8-13.

- KÖSE, K. (2006). Uşak İli damızlık sığır yetiştiriciler birliğine kayıtlı işletmelerin genel yapısı. Trakya Üniv. Fen Bil. Enst., Yük. Lis. Tezi.
- KRISTENSEN, E., DUEHOLM, L., VINK, D., ANDERSEN, J. E., JAKOBSEN, E. B., ILLUM-NIELSEN, S., PETERSEN, F. A., ENEVOLDSEN, C. (2006). Within- and across-person uniformity of body condition scoring in Danish Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* **89**: 3721.
- KWEON, O. K., ONO, H., OSASA, K., ONDA, M., OBOSHI, K., UCHISUGI, H., KUROSAWA, S., YAMASHINA, H., KANAGAWA, H. (1986). Factors affecting serum total cholesterol level of lactating Holstein cows. *Jpn. J. Vet. Sci.* **48(3)**: 481- 486.
- LACETERA, N., SCALIA, D., BERNABUCCI, U., RONCHI, B., PIRAZZI, D., NARDONE, A. (2005). Lymphocyte functions in overconditioned cows around parturition. *J. Dairy Sci.* **88**: 2010.
- LEBLANC, S. (2006). Monitoring programs for transition dairy cows. World Buatrics of body condition scores with ultrasound measurements of subcutaneous fat of dairy cows. *J. Dairy Sci.* **78**: 2308.
- LÓPEZ-GATIUS, F. (2003). Is fertility declining in dairy cattle? A retrospective study in northeastern Spain. *Theriogenology*, **60**: 89-99.
- LORENCIO, F. G., ALONSO, B. O. (1999). Oxidative stress and antioxidant supplementation in type 1 diabetes. *Diabetes Care.* **22**: 870-871.
- LOWMAN, B. G., SCOTT, N. A., SOMERVILLE, S. H. (1976). Condition scoring of cattle. Bull. No.6. East Scotland Coil. Agric., *Anim. Prod.*, Advisory Dev. Dep.
- LYKKESFELDT, J., SVENDSEN, O. (2007). Oxidants and antioxidants in disease: oxidative stress in farm animals. *The Veterinary Journal.* **173**: 502–511.
- MANGIONE, D.A. (2001). Scoring Cows Can Improve Profits. Ohio State University Extension Fact Shee Department of Animal Sciences 2029 Fyffe Road, Columbus, Ohio 43210- 1095. Erişim: <http://ohioline.osu.eduIU/L292/> . Erişim tarihi: 15.10.2015
- MCCORD, J., HALLIWELL, B. (1993). Human Disease; The oxidant-antioxidants balance. *Clin. Biochem.* **26**: 351-357.
- MILLER, J. K., BRZEZINSKA-SLEBODZINSKA, E., MADSEN, F. C. (1993). Oxidative stress, antioxidants and animal function. *J. Dairy Sci.* **76**: 2812–2823.

- MILLER J. K., MADSEN, F. C. (1994). Transition metals, oxidative status and animal health: do alterations in plasma fast-acting antioxidants lead to diseases in livestock? Proc. Alltech's 10th Annu. Mtg., Nottingham University Press, 283-301.
- MORRIL, K. M., CONRAD, E., LAGO, A., CAMPBELL, J., QUIGLY, J., TYLER, H. (2012). Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. *J. Dairy Sci.* **95(7)**: 3997–4005.
- MOORE, F. (1997a). Interpreting serum chemistry profiles in dairy cows. *Veterinary Medicine*, 903–913.
- MOORE, F. (1997b). Serum chemistry profiles in dairy cows. A herd management tool? *Veterinary Medicine*. 986–991.
- MULVANY, P. (1977). Dairy cow condition scoring. Natl. Inst. for Res. in Dairying Paper No. 4468. Shinfield, Reading, UK.
- MULVANY, P. (1981a). Dairy cow condition scoring. Handout No. 4468. Natl. Inst. Res. Dairying, Shinfield, Reading, UK.
- MULVANY, P. (1981b). Dairy cow condition scoring. p. 349 in Occas. Publ. No. 4. Br. Soc. Anim. Prod., Edinburgh, UK.
- MUNTENAU, A., ZINGG, J. M., AZZI, A. (2004). Anti-atherosclerotic effects of vitamin E: myth or reality. *J. Cell Mol. Med.* **8**: 59-76.
- NOGALSKI, Z., WRÓŃSKI, M., LEWANDOWSKA, B., POGORZELSKA, P. (2012). Changes in the blood indicators and body condition of high yielding Holstein cows with retained placenta and ketosis. *Acta Vet. Brno.* **81**: 359– 361.
- OĞAN, M., PETEK, M., DİKMEN, S., ORMAN, A., ALPAY, F., ÜSTÜNER, H. (2011). Temel Zootečni. Anadolu Üniversitesi Yayın No: 2316. Açıköğretim Fakültesi Yayın No: 1313.
- OVERTON, T. R., WALDRON M. R. (2004). Nutritional Management of Transition Dairy Cows: Strategies to Optimize Metabolic Health. *J. Dairy Sci.* **87**: E105-E119.
- PARKER, R. (1994). Using body condition scoring in dairy herd management. Erişim: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/94-053.htm>. Erişim Tarihi: 19.09.2015

- PAYIK, E. S., KAYA, S., KUYULULU Ç. (2012). Aydın İlinde sığır yetiştiriciliği. Ed. Kumlu S., AB ve Türkiye’de danışmanlık sistemleri ve süt sığırı işletmelerinin yönetimi Cilt-1. S: 5-38.
- PEDRON, O., CHELI, F., SENATORE, E., BAROLI, D., RIZZI, R. (1993). Effect of body condition score at calving on performance, some blood parameters, and milk fatty acid composition in dairy cows. *J. Dairy Sci.* **76**: 2528.
- PENNINGTON, J. A. (2004). Body condition scoring with dairy cattle. University of Arkansas, United States Department of Agriculture and County Governments Cooperating.
- PERKINS, B. L., SMITH, R. D., SNIFFEN, C. J. (1985). Body condition scoring: a useful tool for dairy herd management. Cornell Cooperative Extension Dairy Management Fact Sheet, Ithaca: Cornell University, 150.
- POLAT, Ü., ÇETİN, M., YALÇIN, A. (2002). Yüksek Verimli Süt İneklerinde Laktasyonun Çeşitli Evrelerinde Kandaki Bazı Biyokimyasal Parametreler İle Süt Verimi Arasındaki İlişkiler. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med*, **21**: 65-69.
- PRYCE, J. E., COFFEY, M. P., SIMM, G. (2001). The relationship between body condition score and reproductive performance. *J. Dairy Sci.* **84**: 1508.
- RADOSTITS, O. M., GAY, C. C., BLOOD, D. C., HINCHCLIFF K. W. (2000). *Veterinary Medicine*, ninth ed. W.B. Saunders, Philadelphia.
- RAY, D. E., HALBACH, T. J., ARMSTRONG, D. V. (1992). Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona. *J. Dairy. Sci.* **75**: 2976-2983.
- REID, M. (2001). Plasticity in skeletal, cardiac, and smooth muscle. Invited review: redox modulation of skeletal muscle contraction: what we know and what we don't. *J. Appl. Physiol.*, **90**: 724-731.
- RICHARD, M. J., PORTAL, B., MEO, J., COUDRAY, C., HADJIAN, A., FAVIER A. (1992). Malondialdehyde kit evaluated for determining plasma and lipoprotein fractions that react with thiobarbituric acid. *Clinical Chemistry.* **38(5)**: 704-709.
- ROCHE, J. R., BERRY, D. P., LEE, J. M., MACDONALD, K. A., BOSTON, R. C. (2007a). Describing the body condition score change between successive calvings: A novel strategy generalizable to diverse cohorts. *J. Dairy Sci.* **90**: 4378.
- ROCHE, J. R., MACDONALD, K. A., BURKE, C. R., LEE, J. M., BERRY, D. P. (2007b). Associations among body condition score, body weight, and reproductive performance in seasonal-calving dairy cattle. *J. Dairy Sci.* **90**: 376.

- ROCHE, J. R., FRIGGENS, N. C., KAY, J. K., FISHER, M. W., STAFFORD, K. J., BERRY, D.P. (2009). Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *J. Dairy Sci.* **92**: 69–5801.
- RONCHI, B., BERNABUCCI, U., LACETERA, N., NARDONE, A. (2000). Oxidative and metabolic status of high yielding dairy cows in different nutritional conditions during the transition period. Proc. 51st Annu. Mtg. E.A.A.P.I, Vienna, 125
- ROTH, E. (2000). Oxygen free radicals and their clinical implications. *Acta Chirurgica Hungarica.* **36**: 302–305.
- ROWLANDS, G. J. (1984). Week to week variation in blood composition of dairy cows and its effect on interpretations of metabolic profile tests. *Br. Vet. J.* **140(6)**: 550-557.
- RUEGG, P. L., GOODGER, W. J., HOLMBERG, C. A., WEAVER, L. D., HUFFMAN, E. M. (1992). Relation among body condition score, milk production, and serum urea nitrogen and cholesterol concentrations in high-producing Holstein dairy cows in early lactation. *Am. J. Vet. Res.* **53**: 5-6.
- RUEGG, P. L., R. L. MILTON. (1995). Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: Relationships with yield, reproductive performance, and disease. *J. Dairy Sci.* **78**: 552.
- RUEGG, P. L. (1991). Body Condition scoring in Dairy cows relationship with production, reproduction, nutrition and health. *The Compendium North American Edition.* **13(8)**: 1309-1313.
- RUKKWAMSUK, T., GEELLEN, M. J. H., KRUIP, T. A. M., WENSING, T. (2000). Interrelation of fatty acid composition in adipose tissue, serum, and liver of dairy cows during the development of fatty liver postpartum. *J. Dairy Sci.* **83**: 52–59.
- RYAN, C. M., CONTREAS, L. L., OVERTON, T. R. (2003). Effects of Dry Cow Grouping Strategy And Prepartum Body Condition Score on Performance and Health of Transition Dairy Cows. *J. Dairy sci.*, **87(2)**: 517-523.
- SANER, G. (1993). İzmir yöresinde pazara yönelik süt sığırcılığı işletmelerinin ekonomik açıdan değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Dok. Tezi.
- SCHAEFFER, L. R., HENDERSON, C. R. (1972). Effects of days dry and days open on Holstein milk production. *J. Dairy Sci.* **55(1)**: 107-112.

- SCHRODER, U. J., STAUFENBIEL, R. (2006). Invited review: Methods to determine body fat reserves in the dairy cow with special regard to ultrasonographic measurement of backfat thickness. *J. Dairy Sci.* **89**:1.
- SCHWAGER-SUTER, R. (1999). Efficiency of dairy cows differing in body size when feed quality is varied. PhD Diss. Swiss Fed. Inst. of Technol., Zurich, Switzerland.
- SETIA, M. S., DUGGAL, R. S., SINGH, R. (1992). Biochemical constituents of blood in buffaloes and cows during late pregnancy and different stages of lactation. *Buffalo Journal.* **8(2)**: 123-129.
- SEVİNÇ, M., ASLAN, V. (1998). Sütçü ineklerde doğum felcinin karaciğer yağlanması ile ilgisi. *Journal of Veterinary and Animal Sciences.* **22**: 23-28.
- SHRESTHA H. K., NAKAO T., SUZUKI T., AKITA M., HIGAKI T. (2005). Relationships between body condition score, body weight, and some nutritional parameters in plasma and resumption of ovarian cyclicity postpartum during pre-service period in high-producing dairy cows in a subtropical region in Japan. *Theriogenology.* **64**: 855
- SIROIS, M. (1995). Veterinary Clinical Laboratory Procedures. Mosby Publishing. ISBN 0-8016-8065-4 USA. pp. 101-150.
- SOMKUWAR, A. P., KADAM, A. S., KUMAR, S., RADHAKRISHNA, P. M. (2011). Efficacy Study of Metho-Chelated Organic Minerals preparation Feeding on Milk Production and Fat Percentage in dairy cows. *Veterinary World.* **4**:1-2.
- SONDERGAARD, E., SORENSEN, M. K., MAO, I. L., JENSEN, J. (2002). Genetic parameters of production, feed intake, body weight, body composition and udder health in lactating dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* **77**: 23-34.
- SOYAK, A., SOYSAL, M. İ., GURCAN, E. K. (2007). Tekirdağ ili süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri ve bu işletmelerdeki Siyah Alaca süt sığırlarının çeşitli morfolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Zir. Fak. Derg.* **4**: 297-305.
- STÁDNIK, L., VACEK, M. N., MEMECKOVÁ, A. (2007). Relationships between Body Condition and Production, Reproduction and Health Traits in Holstein Cows. *Výzkum v chovu skotu*
- STUDER, V. A., GRUMMER, R. R., BERTICS, S. J., REYNOLDS, C. K. (1993). Effect of prepartum propylene glycol administration on periparturient fatty liver in dairy cows. *J. Dairy Sci.* **76**: 2931-2939.

- ŞEKER, İ., TASALI, H., GÜLER, H. (2012). Muş İlinde sığır yetiştiriciliği yapılan işletmelerin yapısal özellikleri. *Fırat Üniv. Sağ. Bil. Vet. Derg.* **26**: 9–16.
- ŞEKER, Y., ÜNSÜREN, H. (1989). Yüksek süt verimli total kan keton cisimleri, serum glikoz, kalsiyum, inorganik fosfor, magnezyum düzeylerindeki değişiklikler ve klinik belirtiler. *Doğa-Tr. J. Vet. And Anim. Sci.* **13(3)**: 372-383.
- ŞEKERDEN, Ö., ÖZKÜTÜK, K. (1995). Büyükbaş Hayvan Yetiştirme, Ç. Ü. Zir. Fak. Ders Kitabı, 122, Ç.Ü. Ofset Atölyesi, Adana, 62-69 .
- TABAĞOĞLU, E., DURGUT, R. (2013). Veteriner Hekimlikte Oksidatif Stres ve Bazı Önemli Hastalıklarda Oksidatif Stresin Etkileri. *AVKAE Derg.* **3(1)**: 69-75.
- TATAR, A.M. (2007). Ankara ve Aksaray damızlık sığır yetiştiricileri il birliklerine üye süt sığırcılığı işletmelerinin yapısı ve sorunları. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst., Doktora Tezi.
- TEDESCHİ, L. O., SEO, S., FOX, D. G., RUIZ, R. (2006). Accounting for energy and protein reserve changes in predicting diet-allowable milk production in cattle. *J. Dairy Sci.* **89**: 4795–4807.
- THORUP, V. M., EDWARDS, D., FRIGGENS, N. C. (2012). On-farm estimation of energy balance in dairy cows using only frequent body weight measurements and body condition score. *J. Dairy Sci.* **95(4)**: 1784-1793.
- TİLKİ, M., SARI, M., AYDIN, E., IŞIK, S., AKSOY, A. R. (2013). Kars İli Sığır İşletmelerinde Barınakların Mevcut Durumu ve Yetiştirici Talepleri: I. Mevcut Durum. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.* **19**: 109-116
- TREACHER, R. J., REID, I. M., ROBERTS, C. J. (1986). Effect of body condition at calving on the health and performance of dairy cows. *Anim. Prod.* **43**:1.
- TUGAY, A., BAKIR, G. (2004). Giresun Yöresindeki özel süt sığırcılığı işletmelerinin ırk tercihleri ve barınakların yapısal durumu. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 01-03 Eylül 2004. S: 390-397.
- UĞUR, F. (2000). Kumkale Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların bazı süt verim özellikleri. *Selçuk Üniv. Zir. Fak. Derg.* **14(23)**: 50-59.
- UYARLAR, C. (2010). Geçiş dönemindeki süt ineklerine rasyona ilave olarak verilen niasin, kolin ve biotin bazı kan ve süt parametreleri üzerine etkisi. hayvan besleme ve beslenme hastalıkları anabilim dalı. Doktora tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar

- VAN DEN TOP A. M., WENSING T., GELEN M. J. H., WENTINK G. H., VAN'T KLOOSTER A. T., BEYNEN A. C. (1995). Time trends of plasma lipids and enzymes synthesizing hepatic trlacylglycerol postpartum development of fatty liver in dairy cows. *J. Dairy Sci.* **78**: 2208-2220.
- VAN HORN, H. H., WILCOX, C. S. (1992). Large Dairy Herd Management. Management Services, American Dairy Sci. Ass. 301 West Clark st. Champaign IC.
- VARIŞLI, Ö. (2008). Holştayn ineklerde suni tohumlamada vücut kondisyonunskorunun fertilitite ve reproduktif parametrelere etkisi, Ankara Üniversitesi, Sağlık bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi. Ankara.
- VAZQUEZ-ANON M., BERTICS S., LUCK M., GRUMMER R., PINHEIRO J. (1994). Peripartum liver triglyceride and plasma metabolites in dairy cows. *J.Dairy Sci.* **77**: 1521-1528.
- WALTNER, S. S., MCNAMARA, J. P., HILLERS, J. K. (1993). Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.* **76**: 3410.
- WARD, W. R. (2003). Body condition scoring technique and application. *Cattle Pract.* **11**:111.
- WATTIAUX, M. A. (2008). Managing reproductive efficiency. Babcock Institute, Babcock Institute for International Dairy Research and Development Dairy Essentials, University of Wisconsin Madison, USA. Erişim: <http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de/13.en.pdf>. Erişim tarihi: 20.11.2015
- WATTIAUX , M. A. (1999). Body condition scores. <http://babcock.cals.wisc.edu/bab/dee/reproE/rg5/bsc.html>
- WHITAKER, R. C., WRIGHT, J. A., PEPE, M. S., SEIDEL, K. D., & DIETZ, W. H. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *New England Journal of Medicine.* **13**: 869-873.
- WHITTIER, J. C., STEEVENS, B., WEAVER, D. (1993). Body condition scoring of beef and dairy animals. Agricultural publication G2230-Sep. 15. University Extension, University of Missouri-Columbia.
- WİLDMAN, E. E., JONES, G. M., WAGNER, P. E., BOMAN, R. L. (1982). A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *J. Dairy Sci.* **65**: 495.

- WRIGHT, I. A., A. J. F. RUSSEL. (1984a). Estimation in vivo of the chemical composition of the bodies of mature cows. *Anim. Prod.* **38**:33.
- WRIGHT, I. A., AND A. J. F. RUSSEL. (1984b). Partition of fat, body composition and body condition score in mature cows. *Anim. Prod.* **38**:23.
- YAYLAK, E., KUMLU, S. (2005). Siyah Alaca Sığırların 305 Günlük Süt Verimine Vücut Kondisyon Puanı ve Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* **4(3)**: 5566.
- YAYLAK, E., AKBAS, Y., KAYA I., UZMAN, C. (2010). The effects of several cow and herd level factors on lameness in Holstein cows reared in Izmir province of Turkey. *Journal Of Animal And Veterinary Advences.* **9(21)**: 2714-2722.
- YAYLAK, E., KONCA, Y., KOYUBENBE, N. (2015). İzmir İli Ödemiş İlçesinde Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Üyesi İşletmelerde Sığırların Barındırılması. *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi.* **3(5)**: 316-324.
- YARDIMCI, M., ARI, H., ASLAN, R. (2017). The impact of IPARD supports on structural and managerial dairy enterprises in Afyonkarahisar province. *Indian Journal Animal Research.* (Of)
- YILDIZ, H., BALIKÇI, E., KAYGUSUZOĞLU, E. (2005a). İneklerde gebelik sürecinde ve erken postpartum döneminde önemli biyokimyasal ve enzimatik parametrelerin araştırılması. *F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi.* **19(2)**: 137-143.
- YILDIZ, H., KAYGUSUZOĞLU, E., KIZIL, O. (2005b). Serum progesterone, vitamin A, E, C and b-carotene levels in pregnant and nonpregnant cows post-mating. *J Anim Vet Adv.* **4**: 381-384.
- YILMAZ, K., CAN, R. (1992). Laktasyondaki ineklerin bazı kan özelliklerinin araştırılması. *J. Vet. and Anim. Sci.* **16**: 259-267.
- YILMAZ, K. (1986). Köy koşullarında yerli ve melez sığırların bazı kan özellikleri üzerinde araştırmalar-1: Eritrosit Parametreleri. *J. Vet. and Anim. Sci.* **10(2)**: 204-212.
- YUCAYURT, R. (2008). Brucellalı Sığırlarda Serum 5'Nükleotidaz (5'NT), Lösinaminopeptidaz (LAP), γ - Glutamilttransferaz (GGT), Alaninaminotransferaz (ALT) ve Aspartat aminotransferaz (AST) Aktivitelerinin Araştırılması, (Doktora Tezi). KAÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- YÜKSEL, A. N., SOYSAL, M. İ., KOCAMAN, İ., SOYSAL, S. İ. (2004). Süt Sığırcılığı Temel Kitabı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul.

