

The Change in Blood Parameters with Age in Holstein Calves

Gokhan Gokce (Corresponding author)

Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Adana, Turkey

E-mail: ggokce@cu.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-6980-8989>

Serap Goncu

Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Adana, Turkey

<https://orcid.org/0000-0002-0360-2723>

E-mail: serapgoncu66@gmail.com

Atalay Ergul

Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana, Turkey

<https://orcid.org/0000-0003-3016-7736>

E-mail: atalay.ergul@tarim.gov.tr

Abstract

Blood parameters have been used for various purposes in animal husbandry. Studies have been focused on becoming an important tool in individual animal or herd monitoring. In previous studies, standard values for biochemical and hematological variables were emphasized. However, factors such as sample size, breed, season, and age caused big variation in results. Therefore, in this study, total protein, albumin, urea, BUN, BHBA, NEFA, total cholesterol, ALT, AST, GGT, Ca, P and Mg values were studied in healthy Holstein male calves born in the same season under the same farm conditions. As a result, total protein, albumin, urea, BUN, BHBA, NEFA, total cholesterol, ALT, AST, GGT, Ca, P and Mg values in healthy Holstein male calves 6.94 ± 0.07 (g / dl), 2.98 ± 0.09 (g / dl), 30.00 ± 0.99 (mg / dl), 14.01 ± 0.46 (mg / dl), 0.78 ± 0.09 (mmol / L), 0.39 ± 0.05 (mmol / L), 173.19 ± 7.55 (mg / dl), 28.49 ± 1.50 (U / L), 85.05 ± 2.64 (U / L), 28.01 ± 3.20 (U / L), 8.73 ± 0.12 (mg / dl), 6.01 ± 0.44 (mg / dl), 2.14 ± 0.04 (mg / dl) has been determined. The difference between the total protein, albumin, urea, BUN, BHBA, NEFA, total cholesterol, ALT, AST, GGT, Ca, P and Mg values obtained as a result of the study by months was not statistically significant.

Keywords: calf production, rearing, blood, period, criteria,

DOI: 10.7176/JSTR/7-09-04

Holştayn Buzağlarda Yaş ile Kan Parametreleri Değişimi

Özet

Kan parametreleri hayvan yetiştiriciliğinde çeşitli amaçlarla kullanılmaya başlamıştır. Bireysel hayvan veya sürü takibinde önemli bir araç olma yolunda çalışmalara ağırlık verilmiştir. Geçmişte yürütülen çalışmalarda biyokimyasal ve hematolojik değişkenler için standart değerler üzerinde durulmuştur. Ancak, örnek büyüklüğü, ırk, mevsim ve yaş gibi faktörler sonuçlar arasında varyasyona neden olmuştur. Bu nedenle bu çalışmada, aynı mevsimde doğan aynı işletme koşullarında büyütülen Holştayn ırkı sağlıklı erkek buzağlarda toplam protein, albumin, üre, BUN, BHBA, NEFA, toplam kolesterol, ALT, AST, GGT, Ca, P ve Mg değerleri çalışıldı. Çalışma sonucunda elde edilen toplam protein, albumin, üre, BUN, BHBA, NEFA, toplam kolesterol, ALT, AST, GGT, Ca, P ve Mg değerleri arasında aylara göre görülen farklılık istatistiksel olarak önemli tespit edilmemiştir. Sonuç olarak

sağlıklı Holştayn erkek buzağılarda toplam protein, albumin, üre, BUN, BHBA, NEFA, toplam kolesterol, ALT, AST, GGT, Ca, P ve Mg değerleri 6.94 ± 0.07 (g/dl), 2.98 ± 0.09 (g/dl), 30.00 ± 0.99 (mg/dl), 14.01 ± 0.46 (mg/dl), 0.78 ± 0.09 (mmol/L), 0.39 ± 0.05 (mmol/L), 173.19 ± 7.55 (mg/dl), 28.49 ± 1.50 (U/L), 85.05 ± 2.64 (U/L), 28.01 ± 3.20 (U/L) 8.73 ± 0.12 (mg/dl), 6.01 ± 0.44 (mg/dl), 2.14 ± 0.04 (mg/dl) olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buzağı üretimi, yetiştirme, kan parametreleri, dönem, kriterler.

1. Giriş

Sığır yetiştiriciliğinde buzağı büyütme uygulama sonuçları hayat boyu verimler üzerine tekildir. Bu nedenle doğru buzağı yetiştirme teknikleri ideal buzağı üretim değerleri için ilk koşuldur. Kan parametreleri hayvan yetiştiriciliğinde çeşitli amaçlarla kullanılmaya başlamıştır. Son yıllarda çeşitli kan parametreleri hastalıkların tanı ve tedavi süreci ile, metabolizma hastalıkları ve metabolik profilin izlenmesi gibi birçok koruyucu hekimlik uygulamalarında kullanılmaktadır (Głowińska ve Oler, 2013). Metabolik profiller, hayvan ve rasyon değerlendirmeleriyle birlikte kullanıldığında bireysel hayvan veya sürü beslenme durumunu değerlendirmek için önemli bir araçtır. Ancak kan analizlerinin pahalı olması nedeniyle sürü yönetiminde kullanımı sınırlı kalmaktadır. Maliyetleri en aza indirmek için havuzlanmış kan örnekleri kullanımı yaygındır. Ancak havuzlanmış numunelerin yorumlanması, farklı şekilde yorumlanarak kullanılabilir. Altıntaş ve Fidancı (1993), hastalıkların erken teşhisinde, metabolik problemlerde önemli yardımcı olduğunu bildirmektedirler. Bishop ve ark. (1992), ise hastalıkların erken teşhisi ve metabolik takip uygun kan metabolitlerinin belirlenmesinin gerektiğini belirtmektedirler. Rowlands ve Manston (1976), sığırların seleksiyonunda da kan metabolitlerinin de kullanılabilirliğini bildirmektedir. Kandaki serum mineralleri ve karaciğer enzimlerinin miktarları gibi kan metabolitleri düzeyleri hayvanların genel durumu hakkında yardımcı olmaktadır. Kan profili, subklinik metabolik bozuklukları tespit edebilmektedir (Bertoni ve ark., 2000). Serum biyokimyasal parametreleri doğrudan hayvanların fizyolojik durumunu yansıtır (Xuan ve ark., 2018). Bu nedenle belli aralıklarla kan örneklerinin alınması (örn; her mevsimde bir kez) metabolik sorunların erken teşhis edilmesini ve özel bakım gerektiren hayvanların da tespit edilmesine yardımcı olabilmektedir. En uygun referans aralığı, benzer özelliklerde benzer çevresel ve fizyolojik özelliklere sahip sağlıklı hayvandan alınan örneklerden oluşturulabilir. Ergin sığırlarda kullanılan değerlerin, genç buzağılarda kullanımı bazı değişiklikleri nedeniyle yanıltıcı olabilir. Yapılan çalışmalarda, genç ve ergin sığırların fizyolojisi arasında önemli farklılıklar olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, ırk, yaş ve çeşitli çevre faktörleri sağlıklı hayvanlarda bulunan hematolojik ve biyokimyasal değerleri de etkilemektedir. Buzağı büyütmede yapılan uygulamalarda kan parametre değerleri bilgi verici olabilir. Buzağılarda kan parametreleri konusunda Holştayn ırkında az sayıda ve farklı amaçlarla yapılan (Tennant ve ark., 1974; Brun-Hansen ve ark., 2006; Mohri ve ark., 2007) çalışmalar mevcuttur. Birçok çalışma, buzağılarda biyokimyasal ve hematolojik değişkenler için standart değerler geliştirmek amacıyla yürütülmüştür. Ancak, örnek büyüklüğü, ırk, mevsim ve yaş gibi faktörler nedeniyle kısıtlamalar söz konusu olmuştur. Genel olarak Holştayn ırkında ergin ineklerin kan parametrelerinin yenidoğan buzağuların kan parametre değerlerinden farklı olduğu bildirilmektedir (Panousis ve ark. 2018; Strous ve ark 2021). Hematolojik değerlerde yaşa bağlı değişikliklerin meydana geldiği bilinmektedir. Buzağılarda doğumdan sonraki ilk aylarda kan parametreleri konusunda az çalışma vardır. Ancak teknolojinin gelişmesi ile bu konuda yapılacak çalışmalara ilgi artmıştır. Bu nedenle bu çalışmada, aynı işletme koşullarında yetiştirilen ve aynı mevsimde doğan Holştayn ırkı sağlıklı erkek buzağılarda kan parametrelerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Hayvan materyali olarak Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Süt Sığırcılığı İşletmesinde Ekim, Kasım ve Aralık ayında doğan 15 baş sağlıklı Holştayn erkek buzağı kullanılmıştır. Adana ili 1929-2020 yılları arasında tespit edilmiş iklim verileri Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Adana ili 1929-2020 yılları arası mevsim normalleri (MGM, 2021).

İklim verileri	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	21.7	15.9	11.2
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	29.1	22.6	16.8
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	15.7	10.7	6.9
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	7.4	5.9	4.3
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	6.7	7.8	11.1
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	43.6	71.2	126.2

Buzağuların doğum ağırlıkları ortalaması 38.22 ± 0.34 kg sütten kesim ağırlıkları ortalaması ise 74.3 ± 0.18 kg olarak tespit edildi. Buzağılara doğumdan yarım saat sonra annesinden sağılan kolostrum emzikli kova kullanılarak içirildi. Kolostrum içirme sürecinden sonra sütten kesime kadar buzağular işletme sağmal ineklerinden sağılan tam yağlı sütle (Çizelge 2) kovadan günde iki kez toplamda 4 kg olacak şekilde 56 gün süreyle beslendi. Sıvı beslemeye ek olarak kulübelere alındıkları 4. günden itibaren sütten kesime kadar buzağılara buzağı başlangıç yemi, kuru yonca otu ve su serbest olarak verildi. Süt kuru madde, yağ, protein, kazein, laktoz, üre düzeyleri süt analiz cihazında (FT-120, Milkoscan, FOSS, Danimarka) ölçümü yapıldı.

Çizelge 2. Buzağılara içirilen süt kompozisyonu.

Süt Kompozisyonu	%
Yağ	3.86 ± 0.28
Protein	3.75 ± 0.32
Laktoz	3.86 ± 0.41
Organik Madde	12.04 ± 0.22
Kuru Madde	11.91 ± 0.18
Ham Kül	0.74 ± 0.02

Buzağular, doğum sonrası ilk 3 gün doğum bölgesinde bulunan bireysel bölmelerde tutuldu ve daha sonra sütten kesime kadar fiberglas (genişlik 106 cm, uzunluk 118 cm, yükseklik 140 cm) kulübelerde bakıldı. Buzağı kulübelerinin zeminleri toprak olup her buzağı değişiminde kulübenin yeri değiştirildi. Buzağı kulübelerinde saman altlık kullanıldı ve ıslandıkça üzerine ek saman atıldı. Buzağuların beslenmesinde kullanılan Buzağı başlangıç yemi ve yoncanın ham besin madde analizleri (kuru madde, ham yağ, ham protein, ham kül) AOAC (1998)'ye göre, NDF ve ADF analizleri ise Van Soest ve ark. (1991) bildirdiğine göre, süzgeç torba tekniği kullanılarak Ankom Daisy Incubator'de yapılmıştır. Buzağı başlangıç, buzağı büyütme ve yonca kuru otu kimyasal bileşenleri analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Buzağı başlangıç, buzağı büyütme ve yonca kuru otu kimyasal bileşenleri

Kimyasal Bileşenler (% kurumadde bazında)	Buzağı Başlangıç Yemi	Yonca Kuru Otu
Kuru madde	92.89	92.82
Ham protein	14.42	11.92
Eter özü	4.12	0.75
Ham selüloz	8.92	33.82
ADF	11.72	39.03
NDF	21.18	44.91
Kül	7.82	7.32

Çalışmanın hayvan materyali olan buzağılardan doğumdan sonra 1. ay, 2. ay ve 3. ay olmak üzere 3 kez kan alınmıştır. Kan örnekleri gün içinde 10:00-15:00 saatleri arasında işletme Veteriner Hekimi tarafından asepsi ve antiseptis kurallarına riayet edilerek kuyruk veninden, antikoagülsüz tüplere (10 ml, BD Vacutainer Systems, Plymouth, İngiltere) alınmış ve en kısa süre içerisinde laboratuvara ulaştırılmıştır. Daha sonra 4°C ve 4000 rpm'de 15 dakika santrifüj (Universal 320R, Hettich, Almanya) edildikten sonra elde edilen serumlar 1.5 ml'lik ependorf tüplere protokol numarası verilerek aktarılmıştır. Alınan kan örnekleri analiz yapılana kadar -20°C de muhafaza edilmiştir. Serumlarda Ca konsantrasyonu Yemler ve Hayvan Besleme Laboratuvarı bünyesinde bulunan otoanalizör cihazında (BS-120 Vet, Mindray, Çin) Arsenazo III metodu kullanılarak ticari kitler yardımıyla belirlenmiştir. Buzağuların sağlık gözlemi buzağı bakıcısı ve araştırmacılar tarafından günde iki kez sağlık gözlem kartı puanlama sistemi kullanılarak yapıldı. Buzağularda herhangi bir sağlık sorunu tespit edildiğinde işletme Veteriner Hekimi tarafından muayene ve kontroller yapılarak tedavi uygulandı. Sağlık sorunu olan buzağular deneme dışı bırakıldı ve kan alınmadı. Sağlık sorunu nedeniyle 5 buzağıdan alınmış olan kan örneği değerlendirme dışı bırakıldı. Çalışmada elde edilen verilerin analizi, SPSS (SPSS, 1999) programı kullanılarak yapıldı.

3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada aynı mevsimde doğan, aynı işletme koşullarında yetiştirilen, Holştayn ırkı, sağlıklı erkek buzağılardan alınan kan örneklerinde tespit edilen toplam protein, albumin, üre, BUN, BHBA, NEFA, toplam kolesterol, ALT, AST, GGT, Ca, P ve Mg ortalaması, standart hataları, minimum ve maksimum değerleri ile varyans analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Farklı yaşlı döneminde bulunan Holştayn erkek buzağularda bazı kan parametre değerleri

Parametre/ay	1. Ay (n=8)	2. Ay (n=9)	3. Ay (n=9)	Ortalama	P
	$\bar{X} \pm Sx$ (Min.-Max.)	$\bar{X} \pm Sx$ (Min.-Max.)	$\bar{X} \pm Sx$ (Min.-Max.)		
Toplam protein (g/dl)	7.01±0.11 (6.28-7.32)	6.88±0.17 (5.64-7.46)	6.95±0.09 (6.51-7.45)	6.94±0.07	.825
Albumin (g/dl)	3.12±0.06 (2.79-3.46)	2.93±0.23 (1.09-3.57)	2.98±0.09 (2.75-3.58)	2.98±0.09	.607
Üre(mg/dl)	31.65±1.66 (23.30-38.80)	30.69±1.12 (25.20-34.50)	27.84±2.11 (22.10-39.20)	30.00±0.99	.272
BUN(mg/dl)	14.77±0.77 (10.88-18.12)	14.33±0.52 (11.77-16.11)	13.00±0.98 (10.32-18.31)	14.01±0.46	.273
BHBA (mmol/L)	0.89±0.25 (0.40-2.50)	0.74±0.10 (0.30-1.30)	0.71±0.13 (0.20-1.40)	0.78±0.09	.739
NEFA (mmol/L)	0.41±0.11 (0.180-1.060)	0.35±0.07 (0.130-0.730)	0.40±0.07 (0.060-0.740)	0.39±0.05	.852
Toplam Kolesterol (mg/dl)	174.75±15.20 (127-244)	177.22±12.46 (122-234)	167.77±13.15 (115-231)	173.19±7.55	.874
ALT (U/L)	31.16±4.11 (20.30-57.60)	27.12±2.16 (17.60-37.70)	27.47±1.13 (21.00-30.40)	28.49±1.50	.509
AST(U/L)	87.37±4.09 (77.30-112.00)	80.59±5.26 (61.40-103.20)	87.44±4.28 (71.40-110.20)	85.05±2.64	.488
GGT(U/L)	32.02±7.40 (11.20-73.40)	20.42±1.18 (13.50-24.70)	32.03±6.12 (18.80-78.40)	28.01±3.20	.233
Ca(mg/dl)	8.68±0.21 (7.90-9.70)	8.54±0.19 (7.90-9.50)	8.98±0.23 (8.10-10.20)	8.73±0.12	.343
P(mg/dl)	7.09±0.88 (4.55-11.45)	5.90±0.68 (3.65-9.23)	5.15±0.64 (3.86-9.78)	6.01±0.44	.197
Mg (mg/dl)	2.16±0.04 (2.04-2.43)	2.14±0.06 (1.84-2.45)	2.11±0.08 (1.72-2.66)	2.14±0.04	.908

Mineraller metabolizmada rol oynayan inorganik bileşiklerdir. Vücuttaki Ca'nın %98'i kemikte fosfat iyonlarıyla birlikte bulunur ve kemiklere yapısal güç ile sertlik sağlar. Geri kalan %2 Ca hücre dışı

sıvılarda bulunur (NRC, 2001). Kan serumu normal olarak 5 mEq/l (10 mg/100ml) Ca içerir. Birçok tür için 9-11 mg/100 ml normal değer olarak kabul edilir. Hücre dışı Mg sinirsel uyarılar, kas fonksiyonları ve kemik mineral oluşumu için önemlidir (NRC, 2001). Hayvanın Mg düzeyi Ca dengesini de etkileyebilir (Kronqvist ve ark. 2012). İneklerde doğum öncesi için Ca gereksinimi 5.0 g/gün olmasına karşın, doğum sonrası kolostrum ile Ca üretimi nedeniyle birkaç katı artar. Sığırdaki ilerleyen yaşla beraber Ca sindirimi de düşer. Dövelerde Ca sindirimi %36 iken, ilerleyen yaşlarda bu sindirilebilirlik %22'ye kadar gerilemektedir. Yaşın ilerlemesiyle kemikteki mineral madde miktarı da %6-20'den, %2-5'e düşer (Schöfer, 1993). Kan Ca düzeyi, sığırların yaş, laktasyon, siklus evresi, gebelik dönemi, bakım ve beslenmesine göre değişiklik gösterir. Kan Ca düzeyi bu koşullar çerçevesinde normalde %9-11 mg olarak belirlenmektedir (Salmanoglu ve Salmanoglu, 1998). Fosfor eksikliği yem tüketimi ve büyümeyi etkilemektedir. Dubreuil ve Lapierre, (1997) ise buzağılarda Ca, P ve Mg miktarları herhangi bir yaşa bağlı değişiklik olmadığını bildirmektedir.

Çalışmada Holştayn erkek buzağılarda sıvı besleme dönemi toplam protein, albümin, üre, BUN, BHBA, NEFA, toplam kolesterol, ALT, AST, GGT, Ca, P ve Mg değerleri 6.94±0.07 (g/dl), 2.98±0.09 (g/dl), 30.00±0.99 (mg/dl), 14.01±0.46 (mg/dl), 0.78±0.09 (mmol/L), 0.39±0.05 (mmol/L), 173.19±7.55 (mg/dl), 28.49±1.50 (U/L), 85.05±2.64 (U/L), 28.01±3.20 (U/L), 8.73±0.12 (mg/dl), 6.01±0.44 (mg/dl), 2.14±0.04 (mg/dl) olarak tespit edildi. Her dönem gruplar içindeki varyasyonlar, tespit edilen farkların istatistiki olarak önemsiz çıkmasında etkili olması muhtemeldir.

Eren (2009) Holştayn buzağılardan 4., 8., 15. ve 29. günlerde aldığı kan örneklerinde 4.gün kontrol grubunda Ca ve P değerlerini sırasıyla 10.18±0.57 (mg/dl), 7.45±0.36 (mg/dl) deneme grubunda ise 8.70±0.37 (mg/dl), 7.74±0.19 (mg/dl) olarak bildirmektedir. 8.gün kontrol grubunda Ca ve P değerlerini sırasıyla 9.87±0.56 (mg/dl), 9.21±0.78 (mg/dl) deneme grubunda ise 8.67 ±0.72 (mg/dl), 8.57 ±0.40 (mg/dl) olarak bildirmektedir. 15. Günde kontrol grubunda Ca ve P değerlerini sırasıyla 9.33±0.73 (mg/dl), 8.60±0.38 (mg/dl) deneme grubunda ise 11.08±0.31 (mg/dl), 8.32±0.27 (mg/dl) olarak bildirmektedir. Eren (2009) 4., 8. ve 15. gün toplam protein değerlerini kontrol grubunda sırasıyla 5.80±0.47 (g/dl), 6.07±0.24 (g/dl) ve 5.89±0.33 (g/dl) deneme grubunda ise 4.47±0.20 (g/dl), 4.70±0.23 (g/dl) ve 4.77±0.21 (g/dl) olarak bildirmektedir. Albumin değerlerini kontrol grubunda sırasıyla 2.43±0.12 (g/dl), 2.77±0.16 (g/dl) ve 2.85±9.5 (g/dl) deneme grubunda ise 2.23±4.23 (g/dl), 2.68±8.0 (g/dl) ve 2.71±5.65 (mg/dl) olarak bildirmektedir. Üre değerlerini kontrol grubunda sırasıyla 35.18±4.83 (mg/dl), 25.48±4.93 (mg/dl) ve 24.38±4.80 (mg/dl) deneme grubunda ise 36.83±4.13 (mg/dl), 40.63±6.14 (mg/dl) ve 21.22±2.25 (mg/dl) olarak bildirmektedir. Eren (2009) yürüttüğü deneme sonucunda belirlenen değerlerin normal sınırlar içerisinde olduğunu bildirmektedir. Mohri ve ark. (2007) buzağı kan biyokimyasal değerlerinin artan yaşla beraber değişim gösterdiğini bildirmektedir. Üre nitrojen konsantrasyonlarını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu nedenle vücut sıvılarındaki üre nitrojen konsantrasyonları gün boyunca düzensiz olarak değişiklik gösterir. Özellikle yemleme ve örnekleme zamanı BUN konsantrasyonlarını etkilemektedir (Gustafsson ve Palmquist 1993). Kandaki amonyak konsantrasyonu yemlemeden sonraki yaklaşık 60. dakikada pik yapar BUN konsantrasyonu ise yemleme öncesinde en düşük seviyesindeyken yemlemeden sonra yaklaşık olarak 2. saatte en yüksek seviyesine ulaşır ve yemleme sonrasındaki 12. saate kadar tedricen azalmaya başlar (Visek 1984). Knowles ve ark. (2000) buzağılardaki albümin seviyelerinin dokuz günlük yaş sonrasına kadar yetişkinlerin referans aralığının altında olduğunu, ancak Egli ve Blum (1998) albümin seviyelerinin doğumun 28. gününden itibaren yetişkin referans değerleri içinde olduğunu bildirmektedir. Zanker ve ark. (2001) albümin, 60 günlük yaştan sonra referans aralığının üzerinde olduğunu bildirmektedir.

4.Sonuç

Çalışmada Holştayn erkek buzağılarda toplam protein, albumin, üre, BUN, BHBA, NEFA, toplam kolesterol, ALT, AST, GGT, Ca, P ve Mg değerleri 6.94±0.07 (g/dl), 2.98±0.09 (g/dl), 30.00±0.99 (mg/dl), 14.01±0.46 (mg/dl), 0.78±0.09 (mmol/L), 0.39±0.05 (mmol/L), 173.19±7.55 (mg/dl), 28.49±1.50 (U/L), 85.05±2.64 (U/L), 28.01±3.20 (U/L) 8.73±0.12 (mg/dl), 6.01±0.44 (mg/dl), 2.14±0.04 (mg/dl) olarak tespit edilmiştir. Ancak doğumdan sonraki aylarda Holştayn ırkı sağlıklı buzağılarda tespit edilen toplam protein, albumin, üre, BUN, BHBA, NEFA, toplam kolesterol, ALT, AST, GGT, Ca, P ve Mg değerleri arasında dönemlere göre görülen farklılık istatistiksel olarak önemli tespit edilmemiştir.

Kaynaklar

- Altıntaş A. ve Fidancı U.R. (1993). Evcil Hayvanlarda ve İnsanda Kanın Biyokimyasal Normal Değerleri. A. Ü. Vet. Fak. Derg. 40(2):173-186.
- AOAC (1998). Official methods of analysis. 16th Edition, 4th Revision, Washington, D. C
- Bertoni, G., Piccioli, Cappelli F., Baldi, A., Borghese, A., Duranti, E., Falasachini, A., Formigoni, A., Grasso, F., Lacetera, N., Lupi, P., Meluzzi, A., Pinna, W., Rosi, F., Stefanon, B., Zicarelli, L., Bernabucci, U., Campanile, G., Moniello, G. and Trombetta, M.F. (2000). Interpretation of Metabolic Profiles in Farming Animal. Progress in Nutrition. 2:51–76.
- Bishop, S.C., Broadbent, J.S., Kay, R.M. and Rigby, I. (1992). Blood Metabolite Concentrations in Hereford x Friesian Offspring of Bulls Selected for Lean Growth Rate and Lean Food Conversion Efficiency. Journal of Animal Breeding and Genetics, 109(1-6): 207-215.
- Brun-Hansen, H.C., Kampen, A.H. and Lund, A. (2006). Hematologic Values in Calves During the First 6 Months of Life. Vet. Clin. Pathol. 35, 182–187.
- Dubreuil, P. and Lapierre, H. (1997). Biochemistry Reference Values for Quebec Lactating Dairy Cows, Nursing Sows, Growing Pigs And Calves. Can J Vet Res 61:235-9
- Egli, C.P. and Blum, J.W. (1998). Clinical, Haematological, Metabolic and Endocrine Traits During the First Three Months of Life of Suckling Simmentaler Calves Held in a Cow-Calf Operation. Transbound. Emerg. Dis. 45, 99–118.
- Eren, V. (2009). Ekşitilmiş Sütün Buzağılarda Canlı Ağırlık Artışı, Bazı Kan Parametreleri ve Sağlık Üzerine Etkisi. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, 2009, 20 (2), 17 – 21.
- Głowińska, B. and Oler, A. (2013). Biochemical and Hormonal Characteristics of Peripheral Blood in Bulls in Relation To Genotype. *Folia biologica*, 61(1-2), 73-77.
- Gustafsson, A.H. and Palmquist, D.L. (1993). Diurnal Variation of Rumen Ammonia Serum Urea, and Milk Urea on Dairy Cows of High and Low Yields. J Dairy Sci, 76: 475-484.
- Knowles, T.G., Edwards, J.E., Bazeley, K.J., Brown, S.N., Butterworth, A. and Warriss, P.D., (2000). Changes in the Blood Biochemical and Haematological Profile of Neonatal Calves with Age. Vet Rec. 147:593-598.
- Kronqvist, C., Emanuelson, U., Traven, M., Spörndly, R. and Holtenius, K. (2012). Relationship Between Incidence of Milk Fever and Feeding of Minerals During the last 3 Weeks of Gestation. Animal, 6: 1316-1321
- MGM (2021) Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ADANA>
- Mohri, M., Sharifi, K. and Eidi, S. (2007). Hematology and Serum Biochemistry of Holstein Dairy Calves: Age Related Changes and Comparison with Blood Composition in Adults. Res. Vet. Sci. 83, 30–39.
- NRC (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. Edition. National Academy Press, Washington, DC.
- Panousis, N., Siachos, N., Kitkas, G., Kalaitzakis, E., Kritsepi-Konstantinou, M. and Valergakis, G.E. (2018) Hematology Reference Intervals for Neonatal Holstein Calves. Res. Vet. Sci. 2018, 118, 1–10, doi:10.1016/j.rvsc.2018.01.002

- Rowlands, G.J. and Manston, R. (1976). The Potential Uses of Metabolic Profiles in the Management and Selection of Cattle for Milk and Beef Production. In *Annales de génétique et de sélection animale*. 8(2):1-2.
- Salmanoglu, R. ve Salmanoglu, B. (1998). Puerperal Hipokalsemili İneklerde Kan Kalsiyum Düzeyleri Ve Klinik Gözlemler. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*45: 151-157. 1998
- Schöfer, M. (1993) Stoffwechsel und Stoffwechselstörungen in der Hoehtrfiehtigkeit und peripartalen Zeitraum. 131-220. In: W. Busch und J. Schultz (Ed.) *Geburtshilfe bei Haustieren*. Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart.
- SPSS Inc. (1999) *SPSSfor Windows*. Version 10.00, Chicago
- Strous E, Vanhoudt A, Smolenaars A, van Schaik G, Schouten M, de Pater H, Roelofs B. and Nielen M. (2021). Observational Study on Variation of Longitudinal Platelet Counts in Calves over the First 14 Days of Life and Reference Intervals from Cross-Sectional Platelet and Leukocyte Counts in Dairy Calves up to Two Months of Age. *Animals (Basel)*. 2021 Jan 29;11(2):347. doi: 10.3390/ani11020347. PMID: 33573024; PMCID: PMC7911096.
- Tennant, B., Harrold, D., Reina-Guerra, M., Kendrick, J.W. and Laben, R.C. (1974). Hematology of the Neonatal Calf: Erythrocyte and Leukocyte Values of Normal Calves. *Cornell. Vet.* 64, 516–532.
- Van Soest, P. J., Robertson J. B. and Lewis. B. A. (1991). Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Non Starch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583-3597.
- Visek, W.J. (1984). Ammonia: Its Effects on Biological Systems, Metabolic Hormones and Reproduction. *J Dairy Sci*, 67, 481-498.
- Xuan, N.H., Loc, H.T. and Ngu, N.T. (2018). Blood Biochemical Profiles of Brahman Crossbred Cattle Supplemented with Different Protein and Energy Sources. *Veterinary world*, 11(7):1021-1024.
- Zanker IA., Hammon, H.M. and Blum, J.W., (2001). Activities of γ -glutamyltransferase, Alkaline Phosphatase and Aspartate Amino Transferase in Colostrums, Milk and Blood Plasma of Calves Fed First Colostrums at 0-2, 6-7, 12-13 and 24-25h After Birth. *Journal of Veterinary Medicine A*, 48, 179-185.