

Siyah Alaca Erkek ve Dişi Buzağlarda Doğum ve Sütten Kesim Dönemi Kan Değerleri Değişimi

E. Mevliyaogulları¹, S. Doğan², S. Göncü²

¹ Başkent Üniversitesi, Kahramankazan Meslek Yüksekokulu, Organik Tarım Programı, 06980, Kahramankazan, Ankara

² Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 01330 Balcılı-Adana

Özet

Bu çalışmada Siyah Alaca buzağlarda doğum ve sütten kesim dönemlerine ait biyokimyasal parametrelerin değişimleri incelenmiştir. Siyah Alaca buzağlarda doğum (1) ve sütten kesim (2) dönemlerine ait biyokimyasal parametrelerin genel ortalamalarına bakıldığında, AST değerleri sırasıyla 86.48 U/L ve 94.44 U/L olup, enzim düzeylerinde hafif artış görülmektedir. GGT düzeyleri doğumda 32.62 U/L, sütten kesimde 25.70 U/L olarak tespit edilmiş, karaciğer fonksiyonlarında doğuma kıyasla stabilizasyon izlenmiştir. Kolesterol (KOL) ortalamaları doğumda 150.55 mg/dL, sütten kesimde 155.70 mg/dL olarak hafif artış göstermiştir. Glukoz (GLU) düzeyleri doğumda 56.88 mg/dL iken, sütten kesimde 38.60 mg/dL'ye düşmüş, bu da enerji metabolizmasındaki değişimi yansıtmaktadır. Kalsiyum (Ca) seviyeleri doğumda 11,10 mg/dL, sütten kesimde 10,89 mg/dL, fosfor (P) düzeyleri ise doğumda 8,82 mg/dL, sütten kesimde 8.39 mg/dL olarak ölçülmüştür. Magnezyum (Mg) ortalamaları doğumda 2,68 mg/dL, sütten kesimde 2.31 mg/dL olup, düşüş göstermektedir. Toplam protein (TP) değerleri doğumda 8.03 g/dL, sütten kesimde 7.23 g/dL; albümin (ALB) ise sırasıyla 3.47 ve 3.47 g/dL ile sabit kalmıştır. BUN düzeyi doğumda 10,56 mg/dL iken, sütten kesimde 10.43 mg/dL olup stabil seyretmiştir. Bu ortalamalar, Siyah Alaca buzağlarda yaşla birlikte bazı biyokimyasal değerlerde fizyolojik değişimler yaşandığını ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Siyah Alaca, Cinsiyet, Buzağı, Doğum, Sütten Kesim, Kan Değerleri

Abstract

In this study, changes in biochemical parameters of Holstein calves at birth and weaning periods were examined. The average AST values at birth and weaning were 86.48 U/L and 94.44 U/L, respectively, showing a slight increase in enzyme levels. GGT levels were 32.62 U/L at birth and 25.70 U/L at weaning, indicating stabilization of liver functions compared to birth. Cholesterol (KOL) averages showed a slight increase from 150.55 mg/dL at birth to 155.70 mg/dL at weaning. Glucose (GLU) levels decreased from 56.88 mg/dL at birth to 38.60 mg/dL at weaning, reflecting changes in energy metabolism. Calcium (Ca) levels were 11.10 mg/dL at birth and 10.89 mg/dL at weaning, while phosphorus (P) levels were measured as 8.82 mg/dL at birth and 8.39 mg/dL at weaning. Magnesium (Mg) averages decreased from 2.68 mg/dL at birth to 2.31 mg/dL at weaning. Total protein (TP) values were 8.03 g/dL at birth and 7.23 g/dL at weaning; albumin (ALB) remained stable at 3.47 g/dL at both periods. Blood urea nitrogen (BUN) levels were 10.56 mg/dL at birth and 10.43 mg/dL at weaning, showing stability. These averages indicate physiological changes in some biochemical values in Holstein calves as they age.

Keywords: Holstein, Sex, Calf, Birth, Weaning, Blood Parameters

Giriş

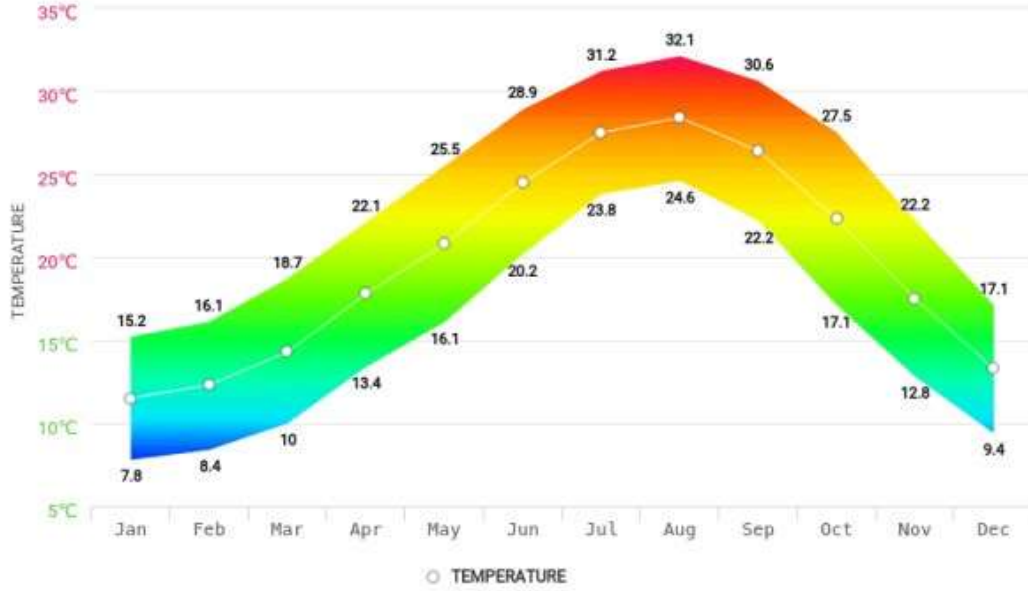
Buzağı kayıpları, süt ve et üretiminde ekonomik verimlilikte esas noktadır. Bu kayıplar yetiştiricilerin ekonomik kayıplarını artırarak sürdürülebilir üretimi kılar. Ayrıca, bu kayıplar hayvan refahı açısından da önemli bir göstergedir. Sağlıklı buzağlar, güçlü ve verimli ergin hayvanların aslını oluşturur. Bu nedenle, buzağı kayıplarını azaltmak hem ekonomik kayıpların önlenmesi hem de sürdürülebilir hayvancılık için elzemdir. Entansif süt sığırcılığı işletmelerinde buzağı kayıpları, işletme yönetimi, hijyen, beslenme ve bakım uygulamalarına bağlı olarak değişkenlik gösterse de, %2 olması gereken kayıp düzeyinin %30'lara çıktığı bilinmektedir. Bu nedenle, buzağı kayıplarının izlenmesi ve yönetilmesi, sürdürülebilir süt üretimi için kritik öneme sahiptir.

Buzağların doğumdan süten kesim dönemine kadar olan yaşam evresi, büyüme, bağışıklık kazanımı ve metabolik uyum açısından kritik bir dönemdir. Bu süreçte meydana gelen hematolojik ve biyokimyasal değişikliklerin izlenmesi, buzağı sağlığı ve gelişimi hakkında önemli bilgiler sunmakta; aynı zamanda erken tanı ve uygun yönetim stratejilerinin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır (Piccione et al., 2010; Nazifi et al., 2009). Siyah Alaca buzağlarda doğum ve süten kesim dönemlerindeki biyokimyasal parametrelerin izlenmesi, sürü yönetiminde hayvan sağlığı ve verimliliğin artırılması için önemli bir araçtır. Bu parametrelerdeki değişimler, buzağların metabolik durumu, beslenme ihtiyaçları ve organ fonksiyonları hakkında erken uyarılar sağlar. Özellikle cinsiyete bağlı farklılıkların dikkate alınması, erkek ve dişi buzağların bakım ve beslenme programlarının optimize edilmesine olanak tanır. Böylece erken dönemde olası sağlık sorunları tespit edilip müdahale edilerek, büyüme ve gelişim desteklenir. Bu biyokimyasal verilerin düzenli takibi, sürüde genel sağlık durumunun iyileştirilmesi ve sürdürülebilir verimliliğin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Siyah Alaca (Holstein) ırkı, dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de yüksek süt verimi nedeniyle yaygın olarak yetiştirilen bir süt sığırları ırkıdır (Atasever ve Güngör, 2009). Ancak bu ırkın buzağlarında, özellikle neonatal dönemde, bağışıklık sistemi henüz tam gelişmediğinden dolayı enfeksiyöz ve metabolik hastalıklara duyarlılık daha yüksektir (Sato et al., 2011). Bu nedenle buzağlarda yaşa ve gelişim dönemine bağlı olarak bazı kan parametrelerinin düzenli olarak takip edilmesi büyük önem arz etmektedir. Literatürde, buzağlarda yaşa bağlı olarak alyuvar (eritrosit), akyuvar (lökosit), hemoglobin, hematokrit düzeyleri gibi hematolojik parametrelerde değişiklikler görüldüğü, bu değişikliklerin büyüme hızı, bağışıklık sistemi aktivitesi ve çevresel stres faktörleriyle ilişkili olduğu bildirilmektedir (Knowles et al., 2000; Mohri et al., 2007). Aynı şekilde, biyokimyasal parametreler olan glukoz, total protein, albümin, üre, kreatinin ve bazı enzim düzeylerinin de buzağının yaşı ve genel sağlık durumu ile yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir (Schermerhorn et al., 2005; Türkyılmaz ve Eskiizmirliler, 2009). Cinsiyetin, kan değerleri üzerinde belirli etkiler gösterebildiği de bazı çalışmalarda ortaya konulmuştur. Erkek ve dişi buzağlar arasında büyüme hızı, hormonal yapı ve metabolik yanıtlar açısından farklılıklar olabileceği bildirilmiştir (Kume et al., 2004; Palczynski et al., 2021). Süt sığırcılığında kan biyokimyasal parametrelerin referans değerlerinin belirlenmesi konusunda çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar, hayvan sağlığının izlenmesi, hastalıkların erken teşhisi ve beslenme durumunun değerlendirilmesi için önem taşır. Khan ve Wiseman (2006), Holstein buzağlarda doğumdan üç aya kadar hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin yaşa bağlı değişimlerini detaylı olarak incelemiş ve yaş gruplarına özgü referans değerler önermiştir. Benzer şekilde, Kara ve ark. (2017) ile Demir ve ark. (2019) çalışmalarında, buzağların büyüme dönemlerinde biyokimyasal değerlerde anlamlı değişimler saptanmış, özellikle protein ve mineral metabolizmasının yaşla birlikte farklılaştığı bildirilmiştir. Gökçe ve ark. (2021) ise Holstein buzağlarda serum biyokimyasal parametreleri için özgün referans aralıkları belirleyerek, klinik uygulamalarda bu değerlerin kullanılabilirliğini ortaya koymuştur. Ayrıca, Besser ve ark. (1990) buzağların immün durumu ile biyokimyasal parametreler arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş ve bu değerlerin hastalık takibinde önemli göstergeler olduğunu vurgulamıştır. Siyah Alaca buzağlarda kan referans değerlerinin tespiti, buzağların sağlık durumunun doğru ve objektif bir şekilde değerlendirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Referans değerler, veteriner hekimlerin ve yetiştiricilerin normal fizyolojik aralıkları belirleyerek anormal durumları erken dönemde fark etmelerine olanak tanır. Böylece metabolik bozukluklar, enfeksiyonlar veya beslenme eksiklikleri gibi sorunlar hızla teşhis edilip uygun müdahaleler yapılabilir. Ayrıca, Siyah Alaca ırkına özgü biyokimyasal profilin bilinmesi, farklı çevresel ve yönetim koşullarında sağlık takibini daha etkin hale getirir. Bu referans aralıkları, yaş, cinsiyet ve büyüme dönemlerine göre değişkenlik gösterebileceği için bölgesel ve ırksal özelliklerin dikkate alınması, sürü yönetiminde karar alma süreçlerinin doğruluğunu artırır ve sürdürülebilir hayvancılığa katkı sağlar.

Bu çalışma, Siyah Alaca ırkı erkek ve dişi buzağlarda doğum ve süten kesim dönemlerinde bazı seçilmiş hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Elde edilecek bulguların, buzağı sağlığı koruyucu uygulamalarına katkı sağlaması ve söz konusu ırka özgü fizyolojik referans aralıklarının oluşturulmasına temel oluşturması beklenmektedir.

Materyal ve Metod

Bu çalışma, 37°0' Kuzey enlemleri ile 35°19' Doğu boylamları arasında Akdeniz bölgesinde yer alan Adana'da bulunan entansif sığırcılık işletmesinde yürütülmüştür.



Şekil 1. Adana ili sıcaklık değerleri

Hayvan materyali olarak Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Süt Sığırcılığı İşletmesinde Ekim, Kasım ve Aralık ayında doğan toplam 27 baş Siyah Alaca buzağı (16 erkek, 11 dişi) materyal olarak kullanılmıştır. Buzağılar, benzer çevresel koşullarda, aynı bakım ve besleme rejimi altında yetiştirilmiştir. Tüm buzağılara doğumdan itibaren ilk 24 saat içinde ağız sütü (kolostrum) verilmiş ve sonraki dönemde standart süt beslemesi uygulanmıştır. Sütten kesim 60. gün sonunda gerçekleştirilmiştir. Buzağılar, doğum sonrası ilk 3 gün doğum bölgesi karşısında bulunan bireysel bölmelerde tutulmaktadır. Ayrıca 3.günden sonra sütten kesime kadar fiberglas (genişlik 106 cm, uzunluk 118 cm, yükseklik 140 cm) kulübelerinde (Fotograf 1) sütten kesime kadar bakıma devam edilmektedir. Buzağı kulübelerinde saman altlık kullanılmakta olup, altlık ıslandıkça üzerine ek saman atılarak kuru zemin temin edilmiştir. Araştırmada yem olarak buzağı başlangıç yemi ve yonca kuru otu kullanılmıştır. Buzağılar 4. günden itibaren bireysel bölmelere alınmış ve önlerinde, sürekli temiz taze su, buzağı başlangıç yemi ve kuru yonca otu bulundurulmuştur. Kolostrum içirme sürecinden sonra sütten kesime kadar buzağılar işletme sağmal ineklerinden sağılan tam yağlı sütle kovadan günde iki kez toplamda 4 kg olacak şekilde 56 gün süreyle beslenmişlerdir. 4. günden sütten kesime kadar olan sıvı besleme döneminde buzağılara başlangıç yemi, kuru yonca otu ve su serbest olarak verilmiştir.

Buzağılardan kan örnekleri doğumun 1. günü (0–24 saat) ve sütten kesim günü (60. gün) olmak üzere iki farklı zamanda alınmıştır. Böylece hem doğum hem de erken büyüme dönemine ait hematolojik ve biyokimyasal değerler elde edilmiştir. Cinsiyetin etkisini değerlendirebilmek amacıyla erkek ve dişi buzağılar ayrı gruplar olarak ele alınmıştır.

Kan örnekleri, jugular venden vakumlu tüpler kullanılarak sabah saatlerinde, süt içmeden önce alınmıştır. Kan örnekleri gün içinde 10:00-15:00 saatleri arasında işletme veterineri tarafından gerekli kurallara riayet edilerek kuyruk veninden, antikoagülansız tüplere (10 ml, BD Vacutainer Systems, Plymouth, İngiltere) alınmış ve en kısa süre içerisinde laboratuvara ulaştırılmıştır. Kan örnekleri 5000 rpm'de 10 dk santrifüj edilerek plazmaları çıkarılmış ve biyokimyasal analizlerde kullanılmak üzere -20°C'de saklanmıştır. Biyokimyasal analizler (Total Protein, Albumin, Glikoz, Aspartat amino transferaz (AST), Gama glutamil transferaz (GGT), kan üre nitrojen (BUN), kalsiyum (Ca), fosfor (P), Kolesterol ve Magnezyum (Mg) ticari test kitleri yardımıyla otoanalizörler kullanılarak yapılmıştır..

Elde edilen veriler SPSS 25.0 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Erkek ve dişi buzağılar arasındaki farkları belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Aynı bireylerin doğum ve sütten kesim dönemindeki kan parametreleri arasındaki farklar ise eşleştirilmiş t-testi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma (mean $\pm$ SD) olarak ifade edilmiştir ve istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, Siyah Alaca buzağılarda doğum (1) ve sütten kesim (2) dönemleri arasındaki bazı biyokimyasal parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. **BUN2** (Kan Üre Azotu – sütten kesim dönemi) parametresi için cinsiyetler arasında fark anlamlı bulunmuş ($p = 0.032$), bu durum erkek ve dişi buzağılarının protein metabolizmasındaki farklılıklara işaret edebilir. Ayrıca, **P1** (Fosfor – doğum dönemi) için anlamlılığa yakın bir fark gözlemlenmiştir ($p = 0.052$), bu da erken dönemde fosfor metabolizmasının cinsiyete duyarlı olabileceğini düşündürmektedir. **ALB1** (Albümin – doğum dönemi) için de p değeri anlamlılık sınırına yakın olup ($p = 0.080$), dikkat çekici bir değişim olduğunu göstermektedir. Diğer tüm parametrelerde ise cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$), bu da çoğu biyokimyasal değer in cinsiyetten bağımsız olarak benzer seyrettiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, bazı metabolik göstergelerin erken yaşta cinsiyete duyarlı olduğunu, ancak genel biyokimyasal stabilitenin korunduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 1. Siyah Alaca Erkek ve Dişi Buzağılarda Doğumda Kan Değerleri

Parametre	Dişi						Erkek					
	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min	Maks.	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min	Maks.
Doğumda												
AST (U/L)	11	72.27	27.39	8.26	8	118	16	96.25	56.35	14.09	60	295
GGT(U/L)	11	33.73	11.65	3.51	13	50	16	31.88	21.55	5.39	9	96
KOL (mg/dL)	11	156.18	24.56	7.40	106	187	16	146.7	33.82	8.45	77	197
GLU (mg/dL)	11	58.36	22.74	6.86	38	97	16	55.88	20.81	5.2	24	86
Ca (mg/dL)	11	11.34	1.34	0.40	9.26	14.59	16	10.95	0.79	0.2	9.43	12.5
P (mg/dL)	11	9.49	1.12	0.34	7.81	11.14	16	8.36	1.58	0.4	6.66	13.51
Mg (mg/dL)	11	2.57	0.37	0.11	2.21	3.28	16	2.78	1.56	0.39	1.52	7.89
TP (g/dL)	11	7.71	1.15	0.35	5.53	9.23	16	8.25	3.29	0.82	5.54	19.89
ALB (g/dL)	11	3.53	0.09	0.03	3.41	3.75	16	3.44	0.13	0.03	3.13	3.75
BUN (mg/dL)	11	10.72	2.7	0.81	6.2	14.5	16	10.45	2.64	0.66	5.81	17.46
Sütten kesimde												
AST (U/L)	11	99.18	43.14	13.01	30	203	16	91.19	20.05	5.01	58	133
GGT(U/L)	11	28.73	19.02	5.74	12	80	16	23.63	13.09	3.27	7	48
KOL (mg/dL)	11	164.45	40.31	12.16	92	220	16	149.7	34.33	8.58	87	206
GLU	11	39.64	18.15	5.47	17	80	14	37.79	19.6	5.24	15	72
Ca (mg/dL)	11	11.12	0.49	0.15	10.08	11.81	16	10.73	0.73	0.18	9.13	11.9

P (mg/dL)	1 1	7.77	1.73	0.52	5.12	10.5 7	16	8.83	1.9	0.48	3.5 2	11.7 8
Mg (mg/dL)	1 1	2.19	0.6	0.18	1.2	2.95	16	2.4	0.38	0.1	1.6 9	3.18
TP (g/dL)	1 1	7.42	1.39	0.42	4.92	9.38	16	7.1	1.26	0.31	5.4 6	9.41
ALB. (g/dL)	8	3.44	0.14	0.05	3.12	3.56	14	3.5	0.09	0.02	3.3 7	3.66
BUN (mg/dL)	1 1	12.43	4.35	1.31	5.6	20.2 8	16	9.07	3.37	0.84	3.9	13.8 2

Tablodaki bulgulara göre bazı biyokimyasal parametreler özellikle dikkat çekicidir. Doğum döneminde dişi buzağılarda AST1 değeri erkeklerle göre daha yüksek olup, maksimum değer 295 U/L'ye ulaşması karaciğer enzim aktivitesinde aşırı bir artışa işaret etmektedir. Sütten kesim döneminde erkek buzağılarda BUN düzeyinin dişilere göre belirgin şekilde yüksek olması (12.43 mg/dL vs. 9.07 mg/dL), protein metabolizması veya böbrek fonksiyonları açısından cinsiyet temelli farklılıklar olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca doğum döneminde erkeklerde fosfor (P1) düzeyinin daha yüksek olması (9.49 mg/dL vs. 8.36 mg/dL), hızlı kemik gelişimiyle ilişkilendirilebilir.

Çizelge 2. Siyah Alaca Erkek ve Dişi Buzağılarda ideal değerleri ve sürü yönetiminde kullanımı

Kan parametresi	Araştırma sonuçları	İdeal Değer*	Sürü Yönetiminde
AST (U/L)	Doğumda erkeklerde yüksek. sütten kesimde dişilerde artış var	50 - 120	Karaciğer ve kas sağlığı izlemi; yüksek değerler stres veya hastalık belirtisidir.
GGT (U/L)	Cinsiyet farkı az. dönemsel hafif değişim	20 - 50	Karaciğer fonksiyonları kontrolü.
Kolesterol (mg/dL)	Dişilerde erkeklerden yüksek	100 - 200	Enerji ve beslenme durumu
Glukoz (mg/dL)	Düşük ve benzer; sütten kesimde düşüş	40 - 80	Enerji metabolizması takibi. hipoglisemi riski
Kalsiyum (mg/dL)	Doğumda dişilerde yüksek; sütten kesimde hafif düşüş	9.5 - 12	Kemik gelişimi ve mineral dengesi
Fosfor (mg/dL)	Doğumda dişilerde yüksek; sütten kesimde erkeklerde yüksek	6 - 10	Kemik gelişimi ve metabolik ihtiyaçlarda
Magnezyum (mg/dL)	Düşüş eğilimi; cinsiyet farkı az	2 - 3	Metabolik fonksiyonlar için
Toplam Protein (g/dL)	Doğumda erkeklerde biraz yüksek; sütten kesimde azalma	6.5 - 8.5	Protein metabolizması ve beslenme durumu
Albümin (g/dL)	Fark az. değerler sabit	3.2 - 4.0	Beslenme durumu
BUN (mg/dL)	Sütten kesimde dişilerde anlamlı yüksek	7 - 15 mg/dL	Protein metabolizması ve böbrek fonksiyonları

*Kaneko et al.. 2008; Constable et al.. 2017. Smith. 2015. Radostits et al.. 2007

Bu çalışmada Siyah Alaca buzağılarda biyokimyasal parametreler incelenmiş ve yalnızca BUN (kan üre azotu) sütten kesim döneminde cinsiyetler arasında anlamlı fark göstermiştir ($p = 0.032$). Bu sonuç, protein metabolizmasının erkek ve dişi buzağılarda farklı seyrettiğine işaret etmektedir. Literatürde de farklı buzağı ırklarındaki BUN seviyelerinin cinsiyet, yaş ve beslenme durumuna bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2018; Yılmaz ve ark., 2020). Ayrıca, fosfor (P1) ve albümin (ALB1) parametrelerinde anlamlılığa yakın değerler elde edilmiş (sırasıyla $p = 0.052$ ve $p = 0.080$) ve bu parametrelerin özellikle erken dönemde metabolik ve beslenme koşullarına duyarlı olduğu vurgulanmıştır (Kara ve ark., 2017; Demir ve ark., 2019). Bu da, buzağılarda erken yaşta minerallerin ve protein metabolizmasının yakından takip edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Kaygısız ve Sönmez (2018), benzer şekilde Siyah Alaca buzağılarda cinsiyetin G-GT, glikoz ve insülin düzeylerini etkilediğini, erkeklerin bu parametrelerde dişilere göre daha düşük değerlere sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca,

besleme gruplarının G-GT, trigliserit ve büyüme hormonu seviyelerinde anlamlı etkisi bulunmuş; normal süt tüketen buzağılar G-GT ve büyüme hormonunda yüksek, trigliseritte ise düşük değerler gösterdiğini bildirmektedirler.

Holstein buzağılarda yapılan çalışmalarda da protein ve mineral metabolizması ile ilgili benzer bulgular rapor edilmiştir; örneğin Gökçe ve ark. (2021), total protein, albümin, üre, BUN, fosfor ve diğer önemli biyokimyasal parametrelerde yaş ve cinsiyetin etkisini ortaya koymuştur. Göncü ve ark. (2023, 2025) ise doğum ve süten kesim dönemlerinde glukoz, GGT ve fosfor değerlerinin cinsiyet ve döneme bağlı olarak farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Bununla birlikte, diğer biyokimyasal parametrelerde anlamlı fark bulunmaması, yaş ve cinsiyet değişkenlerinin çoğu parametre üzerinde nispeten stabil etki oluşturduğunu göstermektedir (Şahin ve ark., 2016).

Bulgulara genel olarak bakıldığında, bazı enzim ve metabolit düzeylerinde dönemler arası değişiklikler gözlemlenirken, özellikle AST enziminde doğumdan süten kesime hafif artış görülmüştür. Glukoz, magnezyum ve toplam protein gibi bazı parametrelerde ise düşüş tespit edilmiştir. Cinsiyete bağlı olarak ise, doğum döneminde dişi buzağılarda AST değerinin erkeklere göre daha yüksek olduğu, süten kesim döneminde ise erkek buzağılarda BUN seviyelerinin dişilere kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Fosfor ve albümin parametrelerinde de cinsiyete bağlı yakın anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu sonuçlar, protein ve mineral metabolizmasının buzağılarda yaş ve cinsiyete göre farklılık gösterebileceğini ve erken dönemde bu parametrelerin dikkatle izlenmesinin önemini vurgulamaktadır. Literatürle uyumlu olarak, metabolik parametrelerin yaş, cinsiyet ve beslenme koşullarına bağlı değişkenlik gösterdiği ifade edilmiştir. Genel olarak, biyokimyasal parametrelerde yaş ve cinsiyetin etkisinin sınırlı ancak belirgin olduğu, buzağı sağlığı ve gelişim takibinde sürü yönetiminde bu faktörlerin göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Sonuç

Siyah Alaca buzağılarda doğum (1) ve süten kesim (2) dönemlerine ait biyokimyasal parametrelerin genel ortalamalarına bakıldığında, AST değerleri sırasıyla 86.48 U/L ve 94.44 U/L olup, enzim düzeylerinde hafif artış görülmektedir. GGT düzeyleri doğumda 32.62 U/L, süten kesimde 25.70 U/L olarak tespit edilmiş, karaciğer fonksiyonlarında doğuma kıyasla stabilizasyon izlenmiştir. Kolesterol (KOL) ortalamaları doğumda 150.55 mg/dL, süten kesimde 155.70 mg/dL olarak hafif artış göstermiştir. Glukoz (GLU) düzeyleri doğumda 56.88 mg/dL iken, süten kesimde 38.60 mg/dL'ye düşmüş, bu da enerji metabolizmasındaki değişimi yansıtmaktadır. Kalsiyum (Ca) seviyeleri doğumda 11.10 mg/dL, süten kesimde 10.89 mg/dL, fosfor (P) düzeyleri ise doğumda 8.82 mg/dL, süten kesimde 8.39 mg/dL olarak ölçülmüştür. Magnezyum (Mg) ortalamaları doğumda 2.68 mg/dL, süten kesimde 2.31 mg/dL olup, düşüş göstermektedir. Toplam protein (TP) değerleri doğumda 8.03 g/dL, süten kesimde 7.23 g/dL; albümin (ALB) ise sırasıyla 3.47 ve 3.47 g/dL ile sabit kalmıştır. BUN düzeyi doğumda 10.56 mg/dL iken, süten kesimde 10.43 mg/dL olup stabil seyretmiştir. Bu ortalamalar, Siyah Alaca buzağılarda yaşla birlikte bazı biyokimyasal değerlerde fizyolojik değişimler yaşandığını ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

- Atasever, S., & Güngör, M. (2009). Siyah Alaca sığırlarda bazı verim özellikleri. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 25(1), 45–49.
- Besser, T. E., Gay, C. C., Pritchett, L., & Hancock, D. D. (1990). Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 73(10), 2794–2802. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(90\)79090-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(90)79090-6)
- Constable, P. D., Hinchcliff, K. W., Done, S. H., & Grünberg, W. (2017). *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats* (11th ed.). Elsevier.
- Demir, Y., Kara, B., & Çetin, E. (2019). Age-related changes in serum biochemical parameters of calves in the first three months of life. *Veterinary Medicine and Science*, 5(3), 342–349. <https://doi.org/10.1002/vms3.158>
- Gökçe, E., Şen, İ., & Yıldırım, Y. (2021). Reference intervals for serum biochemical parameters in Holstein calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 105(4), 986–993. <https://doi.org/10.1111/jpn.13501>
- Gökçe, G., Göncü, S., & Ergül, A. (2021). The change in blood parameters with age in Holstein calves. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 7(9).
- Göncü Karakök, S., Bozkurt, S., & Yeşil, M. İ. (2020). The effect of concentrate consumption on calf weaning time and performance. *International Journal of Agriculture and Environmental Research*, 5(1), 867–878.

- Göncü Karakök, S., & Gökçe, G. (2004). The effect of different calf hutch types on Black and White calf performances. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7(3), 389–392.
- Göncü, S., Yeşil, M. İ., & Görgülü, M. (2023). The effect of different milk replacers on Holstein calf performances, health, blood parameters, and economy. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*, 12(2), 86–90.
- Göncü, S., & Gökçe, G. (2021, April 14). The effects of calf weaning on Holstein male calves blood parameters. *Iğdır International Applied Sciences Congress*, Türkiye.
- Göncü, S., Doğan, S., Erez, İ., Dinç, E. Y., Fırat, İ. V., & Görgülü, M. (2025). Blood parameters of male and female Holstein calves at birth and weaning in Mediterranean climate conditions. *MOJ Ecology & Environmental Sciences*, 10(1).
- Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (2008). *Clinical biochemistry of domestic animals* (6th ed.). Academic Press.
- Kara, B., Özdemir, M., & Demir, Y. (2017). The changes in some biochemical parameters during the growth of Holstein calves. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 41(4), 531–538. <https://doi.org/10.3906/vet-1609-45>
- Kaygısız, A., & Sönmez, E. (2018). Süt emme döneminde uygulanan farklı besleme yöntemlerinin Siyah Alaca buzağlarının gelişim performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(5), 757–764. <https://doi.org/10.18016/ksudobil.336717>
- Khan, S., & Wiseman, J. (2006). Hematologic and biochemical reference intervals for Holstein calves from birth to 3 months of age. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 18(6), 566–574. <https://doi.org/10.1177/104063870601800606>
- Knowles, T. G., Edwards, J. E., Bazeley, K. J., Brown, S. N., Butterworth, A., & Warriss, P. D. (2000). Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. *Veterinary Record*, 147(21), 593–598.
- Kume, S., Toharmat, T., & Nonaka, K. (2004). Effects of sex and suckling system on growth and plasma hormone concentrations in Holstein calves. *Animal Science Journal*, 75(5), 443–448.
- Mohri, M., Sharifi, K., & Eidi, S. (2007). Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: Age related changes and comparison with blood reference values. *Comparative Clinical Pathology*, 16(4), 207–212.
- Nazifi, S., Saeb, M., Rowghani, E., & Kaveh, K. (2009). The influence of thermal stress on the hematological parameters and serum biochemistry in Iranian fat-tailed sheep. *Comparative Clinical Pathology*, 18(2), 135–139.
- Palczynski, L. J., Karrow, N. A., & Cant, J. P. (2021). Sex-related differences in energy metabolism and stress response in growing calves. *Journal of Dairy Science*, 104(7), 7913–7926.
- Piccione, G., Caola, G., & Refinetti, R. (2010). Circadian rhythms of blood parameters in the horse. *Journal of Equine Veterinary Science*, 30(3), 145–151.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., & Constable, P. D. (2007). *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses* (10th ed.). Saunders Elsevier.
- Smith, B. P. (2015). *Large animal internal medicine* (5th ed.). Elsevier.
- Sato, S., Suzuki, T., & Okada, K. (2011). Hematological and biochemical characteristics of Holstein calves during the growth period. *Journal of Veterinary Medical Science*, 73(10), 1297–1300.
- Schermerhorn, T., Genovese, B., Chew, D., & Gaschen, F. (2005). Hematologic and biochemical abnormalities in neonatal calves with diarrhea. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 19(1), 156–160.
- Türkyılmaz, S., & Eskiizmirli, S. (2009). Buzağlarda yaşa bağlı olarak bazı hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde meydana gelen değişiklikler. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 56(2), 103–108.