

ÇEŞİTLİ MEVSİMLERDE HOLSTEIN, GÜNEY ANADOLU  
KIRMIZISI İLE BUNLARIN G<sub>1</sub> VE G<sub>2</sub> MELEZİ DÜVELERİNDE  
GLUTAMİK OKZALASETİK TRANSAMİNAZ, ALKALİ FOSFATAZ,  
KAN ÜRE NİTROJENİ VE SERBEST YAĞ ASİTLERİ  
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR\*

*Research on Glutamic Oxaloacetic Transaminase, Alkaline phosphatase,  
Blood Urea Nitrogen and Free Fatty Acids activities in Holstein,  
Southern Anatolian Reds, first and second cross-bred in the  
seasonal differencies.*

Mehmet NİZAMLIOĞLU<sup>1</sup>

*Summary* : In this study a total of 69 heifers in 8 - 11 months of age; 21 Holstein (H), 17 Southern Anatolian Reds (GAK), 18 Holstein x GAK first cross - bred (G<sub>1</sub>) and 13 second cross-bred (G<sub>2</sub>) obtained from the Mercimek Zootechnical Research Institute of General Directorate for Agricultural affairs, were used.

The experiments have continued for 4 seasons. Therefore a total of 276 blood samples: 4 times from each animal in every season, were collected and 1104 analyses: GOT, BUN, ALP - FFA for each samples were carried out.

The analysis of glutamic oxaloacetic transaminase and alkaline phosphatase enzymes in blood serum were executed by using Boehringer enzyme test kits. For the determination of nitrogen in blood urea, Nesslerisation method was used. Free fatty acids in plasma were measured by colorimetric methods. The results were statistically evaluated by analysis of variance and Duncan's multiple range test.

According to the seasonal differencies the following values were obtained. The GOT values;  $41.44 \pm 3.84 - 82.38 \pm 5.69$  U/L. The ALP values;  $36.85 \pm 2.19 - 110.76 \pm 7.86$  U/L. The BUN values;  $10.02 \pm 0.667 - 17.52 \pm 1.328$  mg/100 ml. The FFA values;  $0.047 \pm 0.003 - 0.461 \pm 0.093$  mM/L.

---

(\*) Bu çalışma, aynı başlıklı doktora tezinden özetlenmiştir.

(1) Yrd. Doç. Dr., S. Ü. Veteriner Fakültesi, Biyokimya Bilim Dalı, Konya.

The differences related to the seasons and animal breeds are found to be statistically significant ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ).

**Özet :** Bu çalışmada materyal olarak Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Mercimek Zootekni Araştırma Enstitüsüne ait 8 - 11 aylık 21 baş Holstein (H), 17 baş Güney Anadolu Kırmızı (GAK), H x GAK birinci geriye melezlemesi olan 18 baş G<sub>1</sub> ve ikinci geriye melezinden de 13 baş G<sub>2</sub> olmak üzere toplam 69 baş dve kullanıldı.

Araştırma dört mevsim devam etti. Böylece deney süresince her mevsimde birer defa kan alındığından bir hayvandan 4 kez ve toplam olarak 276 kan alma işlemi ve her numunede GOT, BUN, ALP, FFA uygulandığından toplam 1104 analiz yapıldı.

Serumda glutamik oksalasetik transaminaz ve alkali fosfataz enzimlerinin analizleri Boehringer enzim test kombinasyon preparatları kullanılarak yapıldı. Kan re nitrojeni miktarı tayininde ise, Nesslerizasyon metodu kullanıldı. Plazma serbest yağ asitleri tayini kolorimetrik olarak yapıldı. Sonuğların istatistiki değerlendirilmesinde varyans analizi ve Duncan testi uygulandı.

Çeşitli mevsimlerde GOT değerleri;  $41.44 \pm 3.84 - 82.38 \pm 5.69$  U/L. ALP değerleri;  $36.85 \pm 2.19 - 110.76 \pm 7.86$  U/L. BUN değerleri;  $\% 10.02 \pm 0.667 - 17.52 \pm 1.328$  mg. FFA değerleri;  $0.047 \pm 0.003 - 0.461 \pm 0.093$  mM/L arasında değişmiştir.

Mevsimler ve ırklar arası farklılıkların büyük bir kısmının istatistiki yönden önem taşıdığı tesbit edildi ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ).

### Giriş

Enzimler, protein yapısında olan önemli biyokatalizörlerdir. Organizmadaki kimyasal olayların çoğu enzimlerin etkisiyle olmaktadır. şimdiye kadar bilinen ve proteinlerin önemli bir bölümünü oluşturan yüzlerce enzim, saf halde kristalize edilerek elde edilmiş olup bunlardan ilk sırayı üreaz enzimi almaktadır. Olağanüstü özelliğe sahip olan enzimlerin amino asit yapıları ve birimleri saptanmıştır (21).

Vücut sıvıları içerisinde bulunan enzim aktivitelerinin ölçülmesi, dokularda meydana gelen patolojik bozuklukların tesbit edilmesinde faydalıdır (31).

Alkali fosfatazlar belirli bir pH'da monofosfat esterlerini hidrolize eden enzim grubu olup, farklı dokularda oluşan bu enzimler buldukları dokulara göre kemik, karaciğer, böbrek, barsak ve plasenta alkali fosfatazı diye adlandırılırlar (25).

Genel olarak transaminazlar, bir amino asidin amino grubunun bir  $\alpha$ -keto aside transferini katalize eden enzimlerdir. Bunlardan GOT aktivitesinin ölçülmesi kalp karaciğer ve kasların dejenerasyonlarında hastalıkların teşhisi için önemli bilgiler verir (13, 24).

Plazma serbest yağ asitleri (FFA), hayvanların enerji temini için yağ depolarından mobilize olan yağların bir ifadesidir (6, 23).

Süt verimi gibi enerji sarfını artıran zamanlarda plazma FFA miktarlarının önemli ölçüde arttığı görülür (4).

Proteinler ruminantların ön midelerindeki mikroorganizmaların salgıladığı enzimler sayesinde parçalanarak organik asit ve amonyak gibi metabolitlere dönüşürler. Amonyak, rumendeki mikroorganizmalar tarafından protein sentezine ve bir bölümünde rumen duvarından emilerek üre sentezine girer (17).

Kronfeld (22), hayvanlarda plazma serbest yağ asitlerinin sabah saat 10.00 ile öğle arası normal düzeyde olduğunu, bu yüzden araştırma için en uygun kan alma zamanının sabah yemlemesinden sonra olduğunu ileri sürmektedir.

Dale ve ark. (10), kan serumlarını  $-20^{\circ}\text{C}$  de üç ay bekleterek GOT analizinin yapıldığını, Olson ve ark. (29),  $-20^{\circ}\text{C}$  de analize kadar bekletilmiş serumlarda BUN ve ALP analizlerinin yapıldığını, Henricson ve ark. (16) da, FFA tayini için kan plazmasının  $-20^{\circ}\text{C}$  de beklemekle sonuçlarda bir değişikliğin olmadığını bildirmektedirler.

Serum alkali fosfatazın, glutamik okzalasetat transaminazın, kan üre nitrojeninin ve plazma serbest yağ asitlerinin çevre ısısına bağlı olarak kandaki miktarlarının değiştiği bildirilmektedir (19, 26, 27, 32, 33). Bu ısı değişikliklerinden etkilenme çeşitli ırklarda farklı derecelerde olmaktadır (9, 19, 30, 34).

Son yıllarda Türkiye hayvancılığında verimi artırmak amacıyla yapılan melezlemelerden birisi de Holstein ırkı ile GAK ırkı melezlemesi olup, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Mercimek Zootekni Araştırma Enstitüsünde bu konudaki çalışmalar devam etmektedir. Ancak elde edilen melezlerde; GOT, ALP, BUN ve FFA değerleri hakkında herhangi bir çalışmaya raslanamamıştır. Bu çalışmada amaç, çevreye adaptasyon ölçüsü olarak kullanılabilen bu maddelerde memleketimizin en sıcak bölgesi olan Adana yöresinde mevsimlere bağlı olarak meydana gelen değişiklikleri tesbit etmektir.

#### *Materyal ve Metot*

Çalışma materyali olarak, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Mer-

cimek Zootehni Araştırma Enstitüsüne ait 8-11 aylık 21 baş Holstein, 17 baş GAK, Holstein x GAK birinci geriye melezlemesi olan 18 baş G<sub>1</sub> ve ikinci geriye melezlemesi olan 13 baş G<sub>2</sub> olmak üzere toplam 69 baş düve kullanıldı. Dört gruptan oluşan (H, GAK, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>) çalışma materyalinin seçiminde yaş faktörünün etkisini kaldırmak amacıyla hayvanların hepsi 8-11 aylık olarak seçildi. Bu arada beslenme ve bakım gibi faktörlerin de aynı Őartlarda olmasına özen gösterildi. Hayvanların seçilmesi esnasında klinik olarak sağlıklı görülenler araştırmaya alınmıştır. Denemede kullanılan hayvanlar yaz mevsiminde merada olup, mera beslenmesine ilave yem olarak; Arpa, yulaf, kepek ve pamuk tohumu küspesi verilmiştir. Diğer mevsimlerde ise ahır besisine tabi tutulan hayvanlara bu yemlere ilaveten mısır silağı ve kuru ot verilerek beslenmeleri yapıldı.

Araştırmaya yaz mevsimi ve ilk deneme için kan örnekleri alınarak başlandı. Üçer ay ara ile her mevsimde birer defa kan alındı. Böylece deney süresi boyunca bir hayvandan dört kez kan alındığından toplam 276 kan alma işlemi yapıldı. Alınan kan örneklerinde alkali fosfataz, glutamik oksalasetik transaminaz, kan üre nitrojeni ve serbest yağ asitleri her mevsim analiz edildiğinden toplam 1104 analiz gerçekteştirildi. Hayvanlardan kan alma işlemi sabah yemlemesinden sonra saat 8.30 - 10.00 arasında yapıldı.

Hayvanların vena jugularislerinde plazma için EDTA'lı tüpler, serum için de ayrı tüpler kullanılarak alınan kanlardan usulüne uygun olarak plazma hemen serum ise 2-4 saat içerisinde ayrıldı. Plazma ve serumlar azot tankında -20°C de hemen donduruldu, termosu konarak Konya'ya getirildi ve analize kadar -20°C de bekletildi. Plazma ve serumun çıkarılmasından sonraki ilk günde GOT, ikinci günde BUN, üçüncü günde ALP ve plazmada ise FFA analizleri yapıldı. Elde edilen değerlerin istatistiki hesabında varyans analizi (35) ve Duncan testi (12) uygulandı.

Serum glutamik oksalasetik transaminaz ve alkali fosfataz miktarı tayini Boehringer enzim test kombinasyon preparatları (5) kullanılarak yapıldı.

Üre nitrojeni miktarı tayini Nesslerizasyon metodu (2) ile yapıldı.

Plazma serbest yağ asitleri tayininde ise kolorimetrik metot (11) kullanıldı.

### *Bulgular*

Denemelerde bulunan GOT değerleri 21-170 U/L, BUN değerleri %3.33 - 20.00 mg, ALP değerleri 22-177 U/L, FFA değerleri de 0.02 - 1.15 mM/L arasında değişmiştir. Tablo 1, 2, 3 ve 4'de çeşitli mevsimlerde sırasıyla glutamik oksalasetik transaminaz, alkali fosfataz, kan üre nitro-

jeni ve serbest yağ asitleri değerlerinin istatistiki karşılaştırması verilmiştir.

Tablo 5, 6, 7, ve 8'de sırasıyla GOT, ALP, BUN ve FFA değerlerinin mevsimlere göre ırklar arası farklılıklarının istatistiki değerlendirilmesi gösterilmiştir.

### *Tartışma ve Sonuç*

Elde edilen değerleri, mevsimlere göre ırklardaki ve ırklar arasındaki farklılıklara göre tartışmak mümkündür. Çalışmada bulunan GOT, ALP, BUN ve FFA değerleri çeşitli araştırmacıların (1, 3, 16, 18, 20) bildirdiği sınırlar içerisinde değişmiştir.

Glutamik oksalasetin transaminaz enzimi; GOT aktivitesi tablolarından da görüleceği gibi bütün ırklarda çeşitli mevsimlerde  $P < 0.01$ , ırklar arasında da  $P < 0.01$  ve  $P < 0.05$  istatistiki önem derecesinde değişimler göstermiştir.

Georgie ve ark. (15) da, mevsimlere bağlı olarak GOT aktivitesinde  $P < 0.01$  önem derecesinde değişmelerin görüldüğünü saptamışlardır.

Farklı ırklardaki sığırlarda GOT aktivitesinin farklı olduğu, farklı ırklara ısı ve mevsim etkisinin de farklı olduğu (34) belirtilmiştir. Çalışmada bulunan değerler de farklı ırklarda farklı olup çeşitli mevsimlerde değişik değerler tesbit edilmiştir.

Roussel ve ark. (32), GOT aktivitesinin yüksek çevre sıcaklığında bariz olarak arttığını saptamışlardır. Bu çalışmadaki GOT değerleri de yaz mevsiminde en yüksek düzeyde bulunmuştur.

Kan üre nitrojeni; Tesbit ettiğimiz BUN değerleri çeşitli mevsimlerde sadece GAK ırkında  $P < 0.01$ , ırklar arasında ise  $P < 0.01$  oranında değişimler göstermiştir.

Çeşitli araştırmacılar (1, 33), yaz ve sonbahar aylarındaki BUN değerlerinin diğer mevsimlere göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bizim çalışmamızda ise yaz ve sonbahar değerleri ile kış ve ilkbahar değerleri arasındaki istatistiki farkın öneminin  $P < 0.01$  olduğu, kış ve ilkbahar değerlerinin de diğer mevsimlere göre yüksek olduğu bulunmuştur.

Mevsimlerdeki maksimum ve minimum ısılarda BUN aktivitesinde değişimler olmaktadır (14). Çalışmada bulunan değerlerde de mevsimlere göre farklılıklar görülmüştür.

Oltner ve Berglund (30), mevsimlere bağlı olarak ırklar arasında  $P < 0.01$  oranında farklılıkların olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada

tesbit edilen BUN değerlerinde de ırklar arasında  $P < 0.01$  istatistiki önem derecesinde farklılıklar saptanmıştır.

Alkali fosfataz enzimi; ALP enzimi çeşitli mevsimlerde ve ırklar arasında  $P < 0.01$  istatistiki önem derecesinde farklılıkların bulunduğu tesbit edilmiştir.

Yüksek evre sıcaklığında ALP aktivitesinin arttığı Roussel ve ark. (32) tarafından da belirtilmiştir.

Yaz ve kiş aylarında ALP aktivitesi mevsimlere bağlı olarak farklılık göstermiştir (15). Dolayısıyla bu çalışmada da yaz ve kiş aylarında bütün ırklarda farklılıklar görülmüştür.

ALP kişın yüksek yazın ise düşük değerdedir (34). Belirlenen değerler ise; kişın düşük, yazın yüksek ve aradaki fark önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ).

Uzun süre yüksek sıcaklığa maruz kalan farklı ırklardaki buzağıların ALP aktivitesinde  $P < 0.01$  istatistiki önemi olan değişmelerin olduğu O'Kelly (28) tarafından da açıklanmıştır.

Isı ve mevsimin farklı ırklardaki sığırların ALP aktivitesine etkisi farklı olmaktadır (34). Çalışmada tespit edilen ALP değerleri de farklı ırklarda  $P < 0.01$  önem derecesinde değişmeler göstermiştir.

Serbest yağ asitleri : Çalışmada bulunan FFA değerleri çeşitli mevsimlere göre ırklarda  $P < 0.01$ , ırklar arasında ise sonbahar mevsiminde  $P < 0.01$  önem derecesinde farklılıklar göstermiştir.

Kandaki FFA miktarı artışının ısı ile ilgili olduğu (26), yüksek sıcaklıklarda FFA değerlerinde önemli artışların olduğu (7, 8) belirtilmiştir.

Tesbit edilen FFA değerlerinde de yaz mevsiminde artışlar görülmüştür.

Sığırlarda normal FFA değerlerinin 0.10 - 0.30 mM/L (16), Dale ve ark. (10) da  $0.51 \pm 0.22$  mM/L olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada bulunan değerler 0.02 - 1.15 mM/L arasında olup literatürde belirtilen değerlere uygunluk göstermektedir.

ırklar arasında FFA değerleri yönünden bir farkın olmadığı Henricson ve ark. (16) tarafından, uzun süreli yüksek ısıya maruz kalan farklı genetik yapıdaki buzağıların FFA değerlerinde meydana gelen değişmelerin istatistiki yönden önemli olmadığı da O'Kelly (28) tarafından açıklanmıştır. Bu çalışmada bulunan değerler ise ırklar arasında sadece sonbahar mevsiminde fark görülmüştür.

Sonuç olarak, Adana yöresinde H, GAK,  $G_1$  ve  $G_2$  dvelerinin kan serumlarında GOT, ALP, BUN ve plazmalarında FFA değerlerinde mevsim ve ırklara bağlı olarak istatistiki önemi olan değişmeler görüldüğü tesbit edilmiştir.

Tablo 1 Çeşitli mevsimlerde Serum Glutamik Oksaloasetik Transaminaz (GOT) değerlerinin istatistikî karşılaştırması (U/L)

İrklar n	M e v s i m l e r				F
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	
H : 21	57.38 ± 6.38 <sup>bc</sup>	77.43 ± 9.88 <sup>a</sup>	47.33 ± 4.41 <sup>c</sup>	68.29 ± 3.54 <sup>ab</sup>	4.042 <sup>xx</sup>
GAK: 17	75.05 ± 7.77 <sup>a</sup>	48.52 ± 3.05 <sup>b</sup>	47.29 ± 3.02 <sup>b</sup>	53.23 ± 4.59 <sup>b</sup>	6.722 <sup>xx</sup>
G <sub>1</sub> : 18	72.22 ± 5.80 <sup>a</sup>	51.05 ± 4.84 <sup>bc</sup>	41.44 ± 3.84 <sup>c</sup>	58.33 ± 4.05 <sup>b</sup>	7.621 <sup>xx</sup>
G <sub>2</sub> : 13	73.30 ± 8.87 <sup>a</sup>	82.38 ± 5.69 <sup>a</sup>	46.30 ± 3.79 <sup>b</sup>	49.84 ± 5.69 <sup>b</sup>	7.883 <sup>xx</sup>

(xx): P<0.01

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur

Tablo 2 Çeşitli mevsimlerde Serum Alkali Fosfataz (ALP) değerlerinin istatistikî karşılaştırması (U/L)

İrklar n	M e v s i m l e r				F
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	
H : 21	50.52 ± 2.86 <sup>a</sup>	52.23 ± 3.76 <sup>a</sup>	36.85 ± 2.19 <sup>b</sup>	57.71 ± 3.73 <sup>a</sup>	7.640 <sup>xx</sup>
GAK: 17	110.76 ± 7.86 <sup>a</sup>	86.52 ± 6.25 <sup>b</sup>	72.00 ± 6.27 <sup>b</sup>	86.05 ± 5.20 <sup>b</sup>	6.189 <sup>xx</sup>
G <sub>1</sub> : 18	60.94 ± 3.30 <sup>a</sup>	52.22 ± 2.68 <sup>b</sup>	43.16 ± 1.94 <sup>c</sup>	55.77 ± 2.14 <sup>ab</sup>	8.424 <sup>xx</sup>
G <sub>2</sub> : 13	55.00 ± 3.36 <sup>a</sup>	54.30 ± 3.20 <sup>a</sup>	41.61 ± 2.89 <sup>b</sup>	61.61 ± 4.33 <sup>a</sup>	5.722 <sup>xx</sup>

(xx): P<0.01

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur

Tablo 3 Geçitli mevsimlerde Keh Üre Nitrojeni (BUN) değerlerinin istatistikî karşılaştırması (%mg)

İrklar n	M e v s i m l e r				F
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	
H : 21	10.93 ± 0.392	10.60 ± 0.672	10.55 ± 0.895	10.94 ± 0.750	0.088 <sup>-</sup>
GAK: 17	10.50 ± 0.805 <sup>e</sup>	10.02 ± 0.667 <sup>c</sup>	17.52 ± 1.328 <sup>a</sup>	13.70 ± 0.587 <sup>b</sup>	14.989 <sup>xx</sup>
G <sub>1</sub> : 18	13.72 ± 0.584	12.17 ± 0.609	11.97 ± 0.650	12.68 ± 0.609	1.608 <sup>-</sup>
G <sub>2</sub> : 13	10.76 ± 0.452	10.49 ± 0.346	12.49 ± 0.634	10.11 ± 1.069	2.381 <sup>-</sup>

(-) : P > 0.05

(xx) : P < 0.01

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur

Tablo 4 Geçitli mevsimlerde Plazma Serbest Yağ Asitleri (FPA) değerlerinin istatistikî karşılaştırması (mM/L)

İrklar n	M e v s i m l e r				F
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	
H : 21	0.384 ± 0.048 <sup>a</sup>	0.101 ± 0.020 <sup>b</sup>	0.047 ± 0.003 <sup>b</sup>	0.090 ± 0.017 <sup>b</sup>	31.202 <sup>xx</sup>
GAK: 17	0.461 ± 0.093 <sup>a</sup>	0.267 ± 0.077 <sup>bc</sup>	0.091 ± 0.013 <sup>b</sup>	0.143 ± 0.043 <sup>b</sup>	8.880 <sup>xx</sup>
G <sub>1</sub> : 18	0.307 ± 0.036 <sup>a</sup>	0.143 ± 0.018 <sup>bc</sup>	0.088 ± 0.020 <sup>c</sup>	0.169 ± 0.014 <sup>b</sup>	15.135 <sup>xx</sup>
G <sub>2</sub> : 13	0.306 ± 0.036 <sup>a</sup>	0.223 ± 0.033 <sup>b</sup>	0.086 ± 0.017 <sup>c</sup>	0.124 ± 0.017 <sup>c</sup>	12.940 <sup>xx</sup>

(xx) : P < 0.01

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur



Tablo 5 Glutemik Okzalasetik Transaminazın (GOT) Mevsimlere Göre Irklar Arası Farklılıkları (U/L)

Mevsimler	I r k l a r				F
	H	GAK	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	
Yaz	57.38 ± 6.38	75.05 ± 7.77	72.22 ± 5.80	73.30 ± 8.87	1.495 <sup>-</sup>
Sonbahar	77.43 ± 9.88 <sup>a</sup>	48.52 ± 3.05 <sup>b</sup>	51.05 ± 4.84 <sup>b</sup>	82.38 ± 5.69 <sup>a</sup>	5.927 <sup>xx</sup>
Kış	47.33 ± 4.41	47.29 ± 3.00	41.44 ± 3.84	46.30 ± 3.79	0.533 <sup>-</sup>
İlkbahar	68.29 ± 3.54 <sup>a</sup>	53.23 ± 4.59 <sup>b</sup>	58.33 ± 4.05 <sup>ab</sup>	49.84 ± 5.69 <sup>b</sup>	3.638 <sup>x</sup>
Ortalama	62.61 ± 3.42	56.02 ± 2.80	55.76 ± 2.65	62.69 ± 3.72	1.544 <sup>-</sup>

(-): P&gt;0.05 (x): P&lt;0.05 (xx): P&lt;0.01

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Tablo 6 Alkali Fosfatazın (ALP) Mevsimlere Göre Irklar Arası Farklılıkları (U/L)

Mevsimler	I r k l a r				F
	H	GAK	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	
Yaz	50.52 ± 2.86 <sup>b</sup>	110.76 ± 7.86 <sup>a</sup>	60.94 ± 3.30 <sup>b</sup>	55.00 ± 3.36 <sup>b</sup>	34.605 <sup>xx</sup>
Sonbahar	52.23 ± 3.76 <sup>b</sup>	86.52 ± 6.25 <sup>a</sup>	52.22 ± 2.68 <sup>b</sup>	54.30 ± 3.20 <sup>b</sup>	15.548 <sup>xx</sup>
Kış	36.85 ± 2.19 <sup>b</sup>	72.00 ± 6.27 <sup>a</sup>	43.16 ± 1.94 <sup>b</sup>	41.60 ± 2.89 <sup>b</sup>	19.042 <sup>xx</sup>
İlkbahar	57.71 ± 3.73 <sup>b</sup>	86.05 ± 5.20 <sup>a</sup>	55.72 ± 2.14 <sup>b</sup>	61.61 ± 4.33 <sup>b</sup>	12.765 <sup>xx</sup>
Ortalama	49.32 ± 1.78 <sup>b</sup>	88.83 ± 3.59 <sup>a</sup>	53.01 ± 1.44 <sup>b</sup>	53.13 ± 1.97 <sup>b</sup>	63.631 <sup>xx</sup>

(xx): P&lt;0.01

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Tablo 7 Kan Üre Nitrojeninin (BUN) Mevsimlere Göre Irklar Arası Farklılıkları (% mg)

Mevsimler	I r k l a r				F
	H	GAK	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	
Yaz :	10.93 ± 0.392 <sup>b</sup>	10.50 ± 0.805 <sup>b</sup>	13.72 ± 0.584 <sup>a</sup>	10.76 ± 0.452 <sup>b</sup>	5.67 <sup>xx</sup>
Sonbahar :	10.60 ± 0.672 <sup>ab</sup>	10.02 ± 0.667 <sup>b</sup>	12.17 ± 0.609 <sup>a</sup>	10.49 ± 0.346 <sup>ab</sup>	3.04 <sup>x</sup>
Kış :	10.55 ± 0.895 <sup>b</sup>	17.52 ± 1.328 <sup>a</sup>	11.97 ± 0.650 <sup>b</sup>	12.49 ± 0.634 <sup>b</sup>	10.446 <sup>xx</sup>
İlkbahar :	10.94 ± 0.750 <sup>bc</sup>	13.70 ± 0.587 <sup>a</sup>	12.68 ± 0.609 <sup>ab</sup>	10.11 ± 1.069 <sup>a</sup>	4.230 <sup>xx</sup>
Ortalama :	10.76 ± 0.345 <sup>b</sup>	12.94 ± 0.580 <sup>a</sup>	12.63 ± 0.580 <sup>a</sup>	10.96 ± 0.353 <sup>b</sup>	7.662 <sup>xx</sup>

(x): P &lt; 0.05 (xx): P &lt; 0.01

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Tablo 8 Serbest Yağ Asitlerinin (FFA) Mevsimlere Göre Irklar Arası Farklılıkları (mM/L)

Mevsimler	I r k l a r				F
	H	GAK	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	
Yaz :	0.384 ± 0.048	0.461 ± 0.093	0.307 ± 0.036	0.306 ± 0.036	1.466 <sup>-</sup>
Sonbahar :	0.101 ± 0.020 <sup>a</sup>	0.267 ± 0.037 <sup>b</sup>	0.143 ± 0.018 <sup>a</sup>	0.223 ± 0.033 <sup>b</sup>	7.832 <sup>xx</sup>
Kış :	0.047 ± 0.003	0.091 ± 0.013	0.088 ± 0.020	0.086 ± 0.017	2.66 <sup>-</sup>
İlkbahar :	0.090 ± 0.017	0.143 ± 0.043	0.169 ± 0.014	0.124 ± 0.017	1.72 <sup>-</sup>
Ortalama :	0.155 ± 0.019 <sup>b</sup>	0.241 ± 0.032 <sup>a</sup>	0.177 ± 0.015 <sup>ab</sup>	0.185 ± 0.018 <sup>ab</sup>	2.723 <sup>x</sup>

(-): P &gt; 0.05 (x): P &lt; 0.01 (xx): P &lt; 0.05

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

*Kaynaklar*

1. Amer, A. A., İsmail, A. A. and Mustafa, T. H. (1977). Biochemical Changes of whole blood and blood serum of lactating cows, bovine and buffalo calves, in relation to various environmental temperatures and relative humidity. *Assiut Vet. Med. J.* 4 (7). 253 - 257.
2. Annino, J. S. (1964). *Clinical Chemistry*. Little, Brown and Co. London, New York. 155.
3. Bayşu, N. (1976). Çeşitli Hayvanların (tavşan, köpek, toklu, dana, merkep, at) Organik Fosforlu İnsektisitlerle Zehirlenmeleri ve Bunun Çeşitli Şekillerdeki Tedavileri Sırasında Serum Transaminaz (Glutamik Okzalasetik Transaminaz - GOT ve Glutamik Piruvik Transaminaz - GPT) ile Anorganik Fosfor Değerleri Yönünden Deneysel Çalışmalar. *A. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 13 (1-2). 34 - 52.
4. Bines, J. A., Hart, I. C. and Morant, S. V. (1983). Endocrine Control of Energy Metabolism in the Cow: Diurnal Variations in the Concentrations of Hormones and metabolites in the blood Plasma of Beef and Dairy Cows. *Horm. Metabol. Res.*, 15. 330 - 334.
5. Biochemica-Boehringer. (1981). Bestimmung der Aktivitat der GOT und ALP in serum. (uv. Test mit DPNH), Testeinleitung. C. F. Boehringer m. Söhne, Mannheim.
6. Bowden, D. M. (1971). Non-esterified fatty acids and keton bodies in blood as indicators of nutritional status in ruminants. *Can. J. Anim.*, 51. 1 - 13.
7. Broucek, J., Kovalcikova, M., Kovalcik, K. and Flak, P. (1984). Action of high temperature on the biochemical parameters in cows exposed to hyperthermic load. *Physiol boemoslov*, 33 - 35.
8. Broucek, J., Kovalcikova, M., Kovalcik, K. and Flak, P. (1985). Action of high temperature on the biochemical parameters of cows. *Zivoc. Vyr.*, 33 - 42.
9. Crookshank, H. R., Callihan, M. R. and Galvin, M. R. (1952). Serum alkaline phosphatase activity in cows and ewes on winter wheat pasture. *J. Anim. Sci.*, 11, 560 - 565.
10. Dale, H., Vik - Mo, L. and Fjellhein, P. (1979). A field survey of fat mobilisation and liver function of dairy cows during early lactation, relationship to energy balance, appetite and ketosis. *Nord. Vet. Med.*, 31, 97 - 105.

11. De villiers, S., Van Der Walt, J. G. and Procos, J. (1977). An accurate, sensitive and reproducible method for the colorimetric estimation of free fatty acids in plasma, *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 44 (3). 169 - 172.
12. Duncan, D. B. (1955). Multible range and multible F tests. *Biometrics*, 11. 1.
13. Ersoy, E., Bayşu, N., Ertürk, K. ve Üstdal, M. (1979). *Biyokimya. A. Ü. Vet. Fak. Yayını*, No: 358/256, Üniversite Basımevi, Ankara.
14. Fucuay, J., Zook, A. B., Daniel, J. W., and Pce. W. B. (1979). Modifications in Preastall Housing for Dairy Cows During the Summer. *J. Dairy Sci.*, 62 (4). 577 - 583.
15. Georgie, G. C., Chand, D. and Razdan, M. N. (1973). Seasonal Changes in Plasma Cholesterol and Serum Alkaline Phosphatase and Transaminases Activities in Cross-bred Cattle. *Indian J. Exp. Biol.*, 11. 448 - 450.
16. Henricson, B., Jonsson, G. and Pehrson, B. (1977). «Lipid Pattern», Glucose Concentration and Ketone Body Level in the Blood of Cattle. Variations with age, stage of lactation and between groups of half-sisters. *Zentralbl. Vet. Med.*, A. 24, 89 - 102.
17. Hungate, R. E. (1966). «The Rumen and its Microbes.» Academic Press, London, V+533.
18. İmren, H. Y. (1981). Sığırlarda Yabancı Cisim Sendromu ile Seyreden Hastalıklarda Kan Serumunda Alkalın Phosphatase (ALP) Enzimi Aktivitesi Üzerinde Araştırmalar. *A. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 28 (1-4). 157 - 166.
19. Joshi, B. C. and Varshney, V. P. (1983). Changes in alkaline phosphatase activities, and the level of protein and cholesterol in the blood cross-bred heifers during acuta chronic heat expesure. *Indian. J. Anim. Sci.*, 53 (2). 126 - 131.
20. Kalaycioğlu, L. and Ergun, H. (1980). Atatürk Orman Çiftliği Süt İneklerinde Subklinik Mastitisde Biyokimyasal Yönden Araştırmalar. *A. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 27 (1 - 2). 190 - 200.
21. Karslon, P. (1980). «Kurzes lehrbuch der Biochemie»: für Mediziner u. Naturwissenschaftler. 11., völlg neu bearb. Aufl. Stuttgart.
22. Kronfeld, D. S. (1965). Plasma Non-esterified fatty Acid Concentrations in the dairy cows: Responses to Nutritional and Hormonal Stimuli and Significance in Ketosis. *Vet. Rec.*, 77 (1). 30 - 35.

23. Krofeld, D. S. and Medway, V. (1969). «Blood chemistry in: A text-book of Veterinary Clinical Pathology».
24. Lehninger, A. L. (1982). «Principle of Biochemistry» Worth Publishers inc. 2nd ed., New York.
25. Mulivor, R. A., Boccelli, D. and Harris, H. (1985). Quantitative analysis of alkaline phosphatases in serum and amniotic fluid: comparison of biochemical and immunologic assays. *J. Lab. Clin. Med.*, 105 (3). 342 - 348.
26. Noble, R. C., Mabon, R. M. and Jenkinson, D. M. (1976). The effects of exposure to warm environments on bovine plasma lipid composition. *Research in Veterinary Science*, 21. 90 - 93.
27. Noble, R. C., O'Kelly, J. C. and Moore, J. H. (1973). Observations on Changes in Lipid composition and Lecithin - cholesterol - Acyl Transferase Reaction of Bovine plasma Induced by Heat Exposure. *Lipids*, 8 (4). 216 - 223.
28. O'Kelly, J. C. (1973). Changes in lipid metabolism in genetically different types of calves during chronic hyperthermia. *Br. J. Nutr.*, 30. 211 - 220.
29. Olson, D. P., South, P. J. and Hendrix, K. (1983). Serum Chemical Values in hypothermic and rewarmed young calves. *Am. J. Res.*, 44 (4). 577 - 582.
30. Oltner, R. and Berglund, B. (1983). Leukocytes, Packed Cell Volume, Glucose, Urea, Calcium, Inorganic Phosphorus and magnesium in the Blood of Dairy Cows. *Zbl. Vet. Med.*, 30. 530 - 541.
31. Rhodes, M. B., Urman, H. K., Marsh, C. L. and Grace, O. D. (1962). Serum enzyme studies of a hydrocephalic syndrome of newborn calves. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 111. 735 - 737.
32. Roussel, J. D., Partick, T. E., Kellgren, H. C., Beathy, J. F. and Cousar, A. (1970). Temperature effects on blood cells, enzymes and protein activity of beef bulls. *J. Anim. Sci.*, 30. 327.
33. Setty, S. V. S. and Razdan, M. N. (1966). Studies on the chemical composition of blood in dairy cattle. *Indian. J. Dairy Sci.*, 19. 55 - 59.
34. Shaffer, L., Roussel, J. D. and Koonce, K. L. (1978). Effects of age, Temperature - Season and Breed on blood characteristics of Dairy Cattle. *J. Dairy. Sci.*, 64. 62 - 70.
35. Snedecor, G. W. (1957). «Statistical methods», The Iowa state college press. Ames. Iowa 14. 534.

