

## FARKLI HAM PROTEİN DÜZEYLERİNİN YOĞUN BESİDEKİ TÜRK GELDİ ERKEK KUZULARINDA BAZI KAN METABOLİTLERİNE ETKİLERİ

I. Yaman Yurtman<sup>1</sup>

Şafak Polatsü<sup>2</sup>

Ensar Başpınar<sup>2</sup>

M. Levent Özdüven<sup>1</sup>

### The Effects of the Different Crude Protein Levels on Some Blood Metabolites in Fattening Türkgeldi Male Lambs

**Summary:** In this study, the effects of the ration crude protein (CP) level on some blood metabolites were investigated in fattening Türkgeldi male lambs. For this purpose 3 isocaloric compound feeds were prepared which their CP contents were 148.7 g/kg DM, 162.2 g/kg DM and 174.8 g/kg DM respectively. 100 g/Head day dried hay and ad-libitum compound feed were given individually to the lambs as feeding regime during 56 days. The experiment was carried out on 3 groups (n=6) and blood samples were collected at 0, 14, 28, 42 and 56th days of the trial. The analysis of glucose, total protein, urea, uric acid, creatinin, albumin, A/G ratio, triglycerid, cholesterol, Ca, P, Na, K quantities and ALP, GGT, AST and ALT activities were done on serum. At the end of the experiment only significant effects of the given differences of CP levels were found on serum urea and total serum protein levels (P<0.05).

Key words : Lamb, Crude Protein, Blood Metabolites.

**Özet:** Bu çalışmada, rasyon ham protein düzeyinin, yoğun besiyeye alınmış Türkgeldi kuzularında bazı kan metabolitlerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, izokalorik olarak hazırlanan ancak, ham protein (HP) düzeyleri sırasıyla 148.7 g/kg KM, 162.2 g/kg KM ve 174.8 g/kg KM olan yoğun yem karmaları, 2-2.5 aylık yaşta sütten kesilerek yoğun besiyeye alınan Türkgeldi erkek kuzularına ad-libitum olarak verilirken, kaba yem olarak hayvan başına günde 100 gr. kuru ot verilmiştir. 6'şar bireyli 3 grupta yürütülen araştırmada; 0, 14, 28, 42 ve 56. günlerde kan örnekleri alınmış ve bunlardan elde edilen serumlarda, glikoz, toplam protein, üre, ürik asit, kreatinin, albümin, A/G oranı, trigliserid, kolesterol, Ca, P, Na, K düzeyleri ile, ALP, GGT, AST ve ALT aktiviteleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, bu araştırmada ele alınan düzeydeki HP farklarının sadece, serum üre ve toplam serum proteinleri üzerindeki etkisinin istatistik olarak önemli (P<0.05) olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler : Kuzu, Ham Protein, Kan Metabolitleri.

### Giriş

Kan dokusunun incelenmesi, organizmanın içindeki bulunduğu beslenme, genel metabolizma, fizyolojik konum ve sağlık durumuna ilişkin önemli verilerin elde edilmesine olanak tanır. Bu genel çerçevede içerisinde hayvan besleme alanında da, farklı besleme uygulamalarının organizmadaki sonuçlarının belirlenmesinde, kan metabolitlerine ait verilerden (metabolik profil'den) yararlanılması, genellikle izlenen bir yoldur (Wilson ve Brigstocke, 1981; Ternouth, 1988)

Diğer taraftan rasyon protein içeriğinin nicel ve nitel özelliklerinin besi performansı üzerindeki etkilerini konu alan çalışmalar gözden geçirildiğinde, çoğunlukla, kan glikozu, üre azotu, amonyak azotu ve total protein düzeylerinin incelendiğini söyleyebilmek de mümkündür. Bu kapsamla ilgili çalışmaların bir kısmında, farklı NPN (protein yapısında olmayan azotlu bileşikler) bileşiklerinin, kan amonyak (NH<sub>3</sub>) yoğunluğunu etkilemediği fakat başlangıçta düşük olan NH<sub>3</sub> seviyesinin giderek yükselme eğilimi gösterdiği (Tuncer, 1982), rasyonda kolza küspesi kullanımının kan glikoz düzeyini (Ünal ve Özgül, 1986) ve formaldehit ile muamele

Tablo 1. Yoğun Yem Karmalarının Besin Madde İçerikleri

Gruplar	KM (g/kg)	HP (g/gk KM)	HS (g/kg KM)	HY (g/kg KM)	HK (g/kg KM)	NÖM (g/kg KM)	ME (Kcal/kg Km)
1	897.3	148.7	71.3	47.5	100.4	632.1	2653.5
2	897.8	162.2	93.6	44.7	101.0	598.6	2662.1
3	906.8	174.8	107.0	55.9	98.5	563.9	2644.5

edilen soya küspesinin serum toplam proteini ve üre-N seviyelerini etkilemediği (Tuncer ve ark., 1993) bildirilirken, koyunlar için serum glikoz düzeyinin değişim aralığı olarak 44.0-81.2 mg/dl değerleri verilmektedir. (MVM, 1991). Protein kaynağı olarak, pamuk tohumu küspesi ve ürenin yer aldığı rasyonlara farklı düzeylerde nikotik asit katkısının kuzularda besi performansını, kan ve rumen sıvısı metabolitleri ile rumen mikroorganizmaları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu (Tuncer ve ark., 1992), rasyonlara NaHCO<sub>2</sub> ilavesinin, kan NH<sub>3</sub>-N ve üre miktarlarında bazı besi dönemlerinde önemli bir artışa yol açtığı (Şeker ve ark., 1993) belirtilirken, Swenson (1977), insan, keçi, tavşan ve koyunlarda albümin miktarının globüline oranla daha yüksek seviyede bulunduğunu ve koyunlarda toplam serum proteini, albümin ve globülin için, normal değerlerin sırasıyla 5.38 gr/100 ml, 3.07 gr/100 ml ve 2.31 gr/100 ml. olduğunu belirtmektedir.

Bu çalışma ile, rasyon protein düzeylerindeki farklılığın, bazı kan metabolitleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini 2.5 aylık yaşta sütten kesilerek, farklı ham protein düzeylerine sahip yoğun yem karmalarıyla, entansif besiyeye alınan 18 baş Türkgeldi erkek kuzusuna ait kan örnekleri oluşturmuştur. Denemede kullanılan yoğun yem karmalarının besin içerikleri Tablo 1'de verilmiştir.

6'şar bireyli 3 grupta yürütülen çalışmada, kuzulara 100 g/gün kuru ot ve adlibitum yoğun yem karması verilmiştir. Grupların karşılaştırılmasında tekrarlanan ölçümlere ilişkin varyans analizi (re-

peated measurement design) tekniğinden (Samuel ve ark., 1984), farklı grupların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testinden ve özellikler arasındaki doğrusal ilişkilerin belirlenmesinde de korelasyon katsayısından (Düzgüneş ve ark., 1987) yararlanılmıştır. 56 gün süreyle yürütülen çalışmada, 0,14, 28, 42, ve 56. günlerde kan örnekleri alınmıştır. Vena jugularis'ten alınan kan örnekleri, 3000 devir/dakika hızla ve 10 dakika süreyle santrifüj edilmiş ve elde edilen serumlar -20°C'de saklanmışlardır.

Serumlarda, glikoz, üre, kreatinin, ürik asit, toplam protein, albumin, kolesterol, trigliserid, Ca, P, Na, K miktarları ve AST (aspartat transaminaz), ALT (alanin transaminaz), ALP (alkalin fosfataz), GGT (gamma glutamil transferaz) aktivite analizleri, konvensiyonel metodlar çerçevesinde Olympus AV 800 otoanalizör cihaz kullanılarak yapılmıştır.

Yoğun nem karmalarının ham besin maddesi içeriklerinin saptanmasında Weender analiz yöntemi kullanılmıştır. (Nehring, 1960). Yoğun yem karmalarının metabolize olabilir enerji değerlerinin belirlenmesinde ise literatürden yararlanılmıştır (NRC, 1985; ARC, 1987).

### Bulgular

Çalışmada, serum analizlerine ilişkin tanıtıcı istatistikler Tablo 2'de toplu olarak verilmiştir. İncelenen metabolitler arasındaki doğrusal ilişkinin derecesinin belirten korelasyon katsayıları ise toplu olarak Tablo 3'de, her grup için de sırasıyla Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 2. Kan Metabolitlerine İlişkin Tanıtıcı İstatistikler.

	Dönem	Gruplar									Genel		
		N	1 x	Sx	N	2 x	Sx	N	3 x	Sx	N	x	Sx
Glikoz (mg/dl)	1	6	73.50 <sup>bc</sup>	10.23	6	96.83 <sup>a</sup>	18.85	5	83.20 <sup>a</sup>	5.89	17	84.59	7.70
	2	6	86.00 <sup>ab</sup>	2.85	6	85.50 <sup>a</sup>	6.32	6	85.00 <sup>a</sup>	3.08	18	85.50	2.38
	3	6	61.67 <sup>c</sup>	4.25	6	54.50 <sup>b</sup>	5.45	6	63.17 <sup>b</sup>	1.70	18	59.78	2.41
	4	6	96.67 <sup>a</sup>	8.29	6	98.00 <sup>a</sup>	2.84	6	98.33 <sup>a</sup>	2.99	18	97.67	2.90
	5	5	57.00 <sup>c</sup>	3.05	6	47.17 <sup>b</sup>	7.73	6	56.17 <sup>b</sup>	3.85	17	53.24	3.19
	Toplam	29	75.59	3.91	30	76.40	5.73	29	76.97	3.30	88	76.32	2.55
T.Protein (g/dl)	1	6	6.00	0.13	6	6.08	0.24	5	6.32	0.15	17	6.12	0.11
	2	6	6.05	0.15	6	6.55	0.19	6	6.20	0.14	18	6.27	0.10
	3	6	6.12	0.17	6	6.32	0.21	6	6.27	0.22	18	6.23	0.11
	4	6	6.12	0.13	6	6.33	0.13	6	6.12	0.15	18	6.19	0.08
	5	5	6.04	0.18	6	6.62	0.11	6	6.30	0.08	17	6.34	0.09
	Toplam	29	6.07 <sup>1</sup>	0.06	30	6.38 <sup>2</sup>	0.08	29	6.24 <sup>2</sup>	0.07	88	6.23	0.04
Albümin (g/dl)	1	6	2.77 <sup>b</sup>	0.08	6	2.75 <sup>c</sup>	0.09	5	2.92 <sup>b</sup>	0.06	17	2.81	0.05
	2	6	2.93 <sup>a</sup>	0.07	6	3.05 <sup>ab</sup>	0.08	6	2.93 <sup>b</sup>	0.04	18	2.97	0.04
	3	6	2.90 <sup>ab</sup>	0.07	6	2.88 <sup>bc</sup>	0.08	6	2.98 <sup>ab</sup>	0.05	18	2.92	0.04
	4	6	2.98 <sup>a</sup>	0.06	6	2.98 <sup>ab</sup>	0.06	6	2.98 <sup>ab</sup>	0.05	18	2.98	0.03
	5	5	2.98 <sup>a</sup>	0.13	6	3.19 <sup>a</sup>	0.08	6	3.12 <sup>a</sup>	0.03	17	3.07	0.05
	Toplam	29	2.91	0.04	30	2.95	0.04	29	2.99	0.02	88	2.95	0.02
Alb. /Glo.	1	6	0.85	0.06	6	0.83	0.04	5	0.86	0.06	17	0.85	0.03
	2	6	0.97	0.06	6	0.87	0.02	6	0.92	0.03	18	0.92	0.02
	3	6	0.92	0.08	6	0.82	0.02	6	0.92	0.03	18	0.88	0.03
	4	6	1.25	0.31	6	0.88	0.04	6	0.95	0.05	18	1.03	0.11
	5	5	0.98	0.06	6	0.88	0.05	6	0.98	0.03	17	0.95	0.03
	Toplam	29	0.99	0.07	30	0.86	0.02	29	0.93	0.02	88	0.93	0.02
Üre (mg/dl)	1	6	26.33 <sup>bc</sup>	3.32	6	32.50 <sup>b</sup>	3.35	5	42.80 <sup>b</sup>	4.95	17	33.35	2.65
	2	6	24.83 <sup>c</sup>	4.37	6	33.50 <sup>b</sup>	2.06	6	38.50 <sup>b</sup>	1.89	18	32.28	2.12
	3	6	26.67 <sup>bc</sup>	2.49	6	33.00 <sup>b</sup>	1.77	6	40.50 <sup>b</sup>	3.45	18	33.39	1.99
	4	6	33.00 <sup>ab</sup>	2.89	6	38.83 <sup>b</sup>	0.95	6	42.33 <sup>b</sup>	2.51	18	38.06	1.55
	5	5	39.60 <sup>a</sup>	4.40	6	48.17 <sup>a</sup>	3.00	6	55.17 <sup>a</sup>	1.87	17	48.12	2.29
	Toplam	29	29.76 <sup>1</sup>	1.77	30	37.20 <sup>2</sup>	1.48	29	43.90 <sup>3</sup>	1.67	88	36.95	1.12
Ürik Asit (mg/dl)	1	6	3.17 <sup>a</sup>	0.12	6	2.90 <sup>ab</sup>	0.12	5	3.08 <sup>a</sup>	0.10	17	3.05	0.07
	2	6	2.83 <sup>b</sup>	0.06	6	2.75 <sup>ab</sup>	0.11	6	2.78 <sup>b</sup>	0.11	18	2.79	0.05
	3	6	2.62 <sup>b</sup>	0.04	6	2.95 <sup>a</sup>	0.10	6	2.87 <sup>ab</sup>	0.14	18	2.81	0.06
	4	6	2.68 <sup>b</sup>	0.07	6	2.65 <sup>b</sup>	0.08	6	2.62 <sup>b</sup>	0.04	18	2.65	0.03
	5	5	2.64 <sup>b</sup>	0.07	6	2.67 <sup>b</sup>	0.03	6	2.68 <sup>b</sup>	0.04	17	2.66	0.03
	Toplam	29	2.79	0.05	30	2.78	0.04	29	2.80	0.05	88	2.79	0.03
Kreatinin (mg/dl)	1	6	0.95	0.02	6	1.18	0.25	5	0.94	0.02	17	1.03	0.09
	2	6	0.90	0.04	6	0.87	0.04	6	0.83	0.07	18	0.87	0.03
	3	6	0.92	0.02	6	0.82	0.03	6	0.88	0.07	18	0.87	0.03
	4	6	0.93	0.03	6	0.92	0.05	6	0.92	0.04	18	0.92	0.02
	5	6	0.96	0.06	6	0.95	0.04	6	0.90	0.05	17	0.94	0.03
	Toplam	29	0.93	0.02	30	0.95	0.05	29	0.89	0.02	88	0.92	0.02
Trigliserid (mg/dl)	1	6	35.67	5.26	6	31.50	4.50	5	37.40	6.49	17	34.71	2.96
	2	6	30.83	2.89	6	42.50	4.20	6	35.83	3.21	18	36.39	2.21
	3	6	32.50	3.51	6	35.67	4.61	6	38.50	4.27	18	35.56	2.33
	4	6	40.00	5.24	6	37.50	2.17	6	35.83	4.53	18	37.78	2.31
	5	5	29.40	4.17	6	45.00	3.00	6	35.17	2.27	17	36.94	2.32
	Toplam	29	33.83	1.93	30	38.43	1.82	29	36.52	1.76	88	36.28	1.07

## YURTMAN, POLATSÜ, BAŞPINAR, ÖZDÜVEN

Kolesterol (mg/dl)	1	6	37.67 <sup>b</sup>	4.99	6	34.00 <sup>d</sup>	2.89	5	42.40 <sup>c</sup>	5.63	17	37.76	2.59
	2	6	63.50 <sup>a</sup>	5.72	6	59.17 <sup>ab</sup>	4.36	6	53.67 <sup>b</sup>	4.98	18	58.78	2.91
	3	6	46.83 <sup>b</sup>	4.83	6	46.67 <sup>c</sup>	2.39	6	51.83 <sup>bc</sup>	5.24	18	48.44	2.42
	4	6	63.83 <sup>a</sup>	5.52	6	54.67 <sup>bc</sup>	4.62	6	58.33 <sup>ab</sup>	4.60	18	58.94	2.83
	5	5	68.20 <sup>a</sup>	4.79	6	68.67 <sup>a</sup>	5.09	6	65.17 <sup>a</sup>	3.17	17	67.29	2.41
	Toplam	29	55.59	3.09	30	52.63	2.74	29	54.69	2.40	88	54.28	1.58
Ca (mg/dl)	1	6	10.33	0.18	6	10.48	0.23	5	10.68	0.10	17	10.49	0.11
	2	6	10.40	0.18	6	10.23	0.14	6	10.35	0.11	18	10.33	0.08
	3	6	20.53	6.62	6	10.23	0.21	6	10.37	0.21	18	13.71	2.38
	4	6	16.55	5.05	6	11.80	0.56	6	11.30	0.04	18	13.22	1.69
	5	5	11.08	0.14	6	11.20	0.16	6	11.35	0.18	17	11.22	0.09
	Toplam	29	13.87	1.78	30	10.79	0.17	29	10.81	0.10	88	11.81	0.60
P (mg/dl)	1	6	7.98	0.41	6	8.37	0.49	5	7.80	0.54	17	8.06	0.26
	2	6	7.67	0.46	6	7.97	0.48	6	7.73	0.60	18	7.79	0.28
	3	6	8.02	0.37	6	8.90	0.28	6	8.57	0.30	18	8.49	0.19
	4	6	7.62	0.78	6	7.30	0.64	6	8.12	0.30	18	7.68	0.34
	5	5	7.30	0.17	6	7.73	0.65	6	7.92	0.12	17	7.67	0.23
	Toplam	29	7.73	0.21	30	8.05	0.24	29	8.03	0.18	88	7.94	0.12
Na (mmol/l)	1	6	142.33	0.42	6	141.50	1.02	5	142.20	0.80	17	142.00	0.44
	2	6	143.17	0.79	6	143.00	0.45	6	142.33	0.76	18	142.83	0.38
	3	6	140.83	0.83	6	142.67	0.33	6	143.00	0.63	18	142.17	0.41
	4	6	142.50	0.72	6	142.00	0.82	6	143.67	0.61	18	142.72	0.43
	5	5	141.20	2.96	6	143.00	0.52	6	146.17	1.35	17	143.59	1.06
	Toplam	29	142.03	0.56	30	142.43	0.30	29	143.52	0.46	88	142.66	0.27
K (mmol/l)	1	6	4.68 <sup>b</sup>	0.13	6	4.60 <sup>c</sup>	0.18	5	4.48 <sup>c</sup>	0.21	17	4.59	0.09
	2	6	5.03 <sup>ab</sup>	0.13	6	4.93 <sup>abc</sup>	0.09	6	4.95 <sup>b</sup>	0.12	18	4.97	0.06
	3	6	5.18 <sup>a</sup>	0.08	6	5.12 <sup>ab</sup>	0.07	6	5.33 <sup>a</sup>	0.18	18	5.21	0.07
	4	6	5.13 <sup>a</sup>	0.15	6	4.80 <sup>bc</sup>	0.12	6	4.83 <sup>bc</sup>	0.12	18	4.92	0.08
	5	5	5.22 <sup>a</sup>	0.14	6	5.20 <sup>a</sup>	0.10	6	4.83 <sup>bc</sup>	0.06	17	5.08	0.07
	Toplam	29	5.04	0.06	30	4.93	0.06	29	4.90	0.08	88	4.96	0.04
ALP (u/l)	1	6	405.83 <sup>c</sup>	89.79	6	382.67 <sup>b</sup>	62.94	5	419.00	48.73	17	401.53	38.92
	2	6	680.17 <sup>a</sup>	113.75	6	530.50 <sup>a</sup>	66.76	6	448.50	64.87	18	553.06	51.57
	3	6	635.50 <sup>ab</sup>	132.41	6	490.83 <sup>ab</sup>	28.40	6	527.00	46.50	18	551.11	47.25
	4	6	575.33 <sup>ab</sup>	91.11	6	480.67 <sup>ab</sup>	32.16	6	428.17	54.06	18	494.72	37.68
	5	5	547.80 <sup>bc</sup>	120.43	6	547.50 <sup>a</sup>	87.09	6	458.67	39.04	17	516.24	46.73
	Toplam	29	596.66	49.11	30	486.43	27.00	29	457.55	22.58	88	504.34	20.45
GGT (u/l)	1	6	66.83 <sup>a</sup>	6.75	6	72.83 <sup>d</sup>	5.34	5	65.00 <sup>a</sup>	4.39	17	68.41	3.21
	2	6	99.17 <sup>b</sup>	12.86	6	102.67 <sup>bc</sup>	7.29	6	85.83 <sup>b</sup>	4.47	18	95.89	5.14
	3	6	91.17 <sup>b</sup>	12.55	6	89.17 <sup>cd</sup>	8.79	6	80.83 <sup>b</sup>	5.96	18	87.06	5.26
	4	6	103.50 <sup>b</sup>	18.01	6	115.50 <sup>ab</sup>	12.99	6	85.67 <sup>b</sup>	3.21	18	101.56	7.63
	5	5	113.00 <sup>b</sup>	24.28	6	127.00 <sup>a</sup>	19.16	6	91.83 <sup>b</sup>	3.53	17	110.47	9.95
	Toplam	29	94.10	6.98	30	101.43	6.04	29	82.41	2.46	88	92.75	3.27
AST (u/l)	1	6	113.17	7.43	6	106.83	8.02	5	186.60	81.83	17	132.53	24.02
	2	6	121.00	10.19	6	120.17	11.49	6	99.83	3.52	18	113.67	5.47
	3	6	103.67	8.35	6	108.17	6.56	6	112.17	7.12	18	108.00	4.09
	4	6	125.67	7.15	6	131.17	10.00	6	112.17	7.30	18	123.00	4.88
	5	5	141.20	23.90	6	174.00	29.76	6	130.67	8.96	17	148.06	13.07
	Toplam	29	120.24	5.45	30	128.07	7.95	29	126.28	14.18	88	124.90	13.07
ALT (u/l)	1	6	16.17	0.95	6	15.67	2.86	5	33.80	17.84	17	21.18	5.34
	2	6	15.83	0.79	6	13.67	1.20	6	17.00	1.67	18	15.50	0.77
	3	6	14.17	1.19	6	12.17	1.70	6	18.00	2.28	18	14.78	1.13
	4	6	18.83	2.77	6	14.00	1.98	6	14.83	1.45	18	15.89	1.27
	5	5	17.00	1.58	6	18.33	2.39	6	18.33	2.23	17	17.94	1.18
	Toplam	29	16.38	0.74	30	14.77	0.96	29	19.93	3.14	88	17.00	1.12

Aynı özelliğin aynı satırında farklı numaralı ortalamalar arasındaki fark önemlidir. (p<0.05)

Aynı grupta, aynı özelliğin aynı sütununda farklı harfli ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

**Farklı Ham Protein Düzeylerinin Yoğun Besideki Türkgeldi Erkek...**

**Tablo 3. Genel Olarak Metabolitler Arasındaki Korelasyon Katsayıları**

	Gliko	Tat.Pr.	Alb.	A/G	Üre	ÜR. As.	Kreatin	Trig.	Kole.	Ca	P	Na	K	ALP	GGT	AST	ALT
Glikoz	1.000	-.202	-.105	.090	-.233*	-.040	.002	.097	.079	.000	-.071	-.086	-.087	-.014	-.076	-.066	-.014
Tot.Pro	-.202	1.000	.496**	-.235*	.145	.161	.087	.479**	-.072	-.091	.059	.104	-.029	-.021	.183	.309**	.328*
Alb.	-.105	.469**	1.000	.394**	.434**	-.036	-.005	.303**	.377**	.116	-.008	.443**	.054	-.035	.220*	.181	.052
A/G	.090	-.235*	.294**	1.000	.124	-.087	-.001	-.078	.301**	.088	-.089	.129	-.054	-.035	.373*	-.466*	-.463*
Üre	-.232*	.145	.434**	.124	1.000	-.226*	-.005	.099	.231*	-.017	.034	.315**	-.015	-.095	.128	.051	-.019
ÜR. As.	-.040	.161	-.036	-.087	-.226*	1.000	-.161	.155	-.382**	-.145	-.090	.026	-.227*	-.097	-.166	.113	.223*
Kreat.	.002	.087	-.005	-.001	-.005	.161	1.000	-.089	-.259*	-.004	-.079	-.092	-.209	-.148	-.111	.104	.057
Trig.	.097	.479**	.303**	-.078	.099	.155	-.089	1.000	.138	-.161	.108	.150	.210*	-.003	.047	-.007	.039
Koles.	-.079	-.072	.377**	.301**	.231*	-.382**	-.259*	.138	1.000	.034	-.134	.231*	.277**	.253*	.412**	-.035	-.176
Ca	.000	-.091	.116	.088	-.017	-.145	-.004	-.161	.034	1.000	.058	-.011	.071	.155	.086	-.027	-.012
P	-.071	.059	-.008	-.089	.034	-.090	-.079	.108	-.134	.058	1.000	.081	.014	.057	-.158	-.097	-.111
Na	-.086	.104	.443**	.129	.315**	.026	-.092	.150	.231*	-.011	.081	1.000	-.023	-.181	.059	.018	-.003
K	-.087	-.029	.054	-.054	-.015	-.227*	-.209	.210*	.277**	.071	.014	-.023	1.000	.346**	.262*	-.071	-.054
ALP	-.014	-.021	-.035	-.079	-.095	-.097	-.148	-.003	.253*	.155	.057	-.181	.346**	1.000	.583**	.065	-.094
GGT	-.076	.183	.220*	.069	.128	-.166	-.111	.047	.412**	.086	-.158	.059	.262*	.583**	1.000	.265*	-.081
AST	-.066	.309**	.181	-.037	.051	.113	.104	-.007	-.035	-.027	-.097	.018	-.071	.065	.265*	1.000	.819**
ALT	.014	.228*	.052	-.085	-.019	.223*	.057	.039	-.176	-.012	-.111	-.003	-.054	-.094	-.081	.819**	1.000

\*P<0.05 düzeyinde önemli  
\*\* P< 0.01 düzeyinde önemli.

**Tablo 4. 1. Grupta Metabolitler Arasındaki Korelasyon Katsayıları**

	Gli	T.Pro.	Alb.	A/G	Üre	ÜR. As.	Kreat.	Trig.	Kole.	Ca	P	Na	K	ALP	GGT	AST	ALT
Gli	1.000	-.103	.038	.147	-.150	.093	-.096	.391*	.083	-.023	-.204	-.204	.058	-.179	-.175	-.135	.313
T.Pro	-.103	1.000	.074	-.047	.161	-.038	.264	.359	-.001	-.056	.043	.243	.051	-.028	.063	.105	-.035
Alb.	.038	.074	1.000	.446*	.425*	-.131	.400*	.025	.471**	.239	-.122	.611**	.086	-.183	.213	.385*	.035
A/G	.147	-.047	.446*	1.000	.214	-.032	.208	.011	.299	.036	-.114	.119	-.215	-.197	.144	.215	-.029
Üre	-.150	.161	.425*	.214	1.000	-.296	.446*	-.087	.162	.180	-.168	.099	.114	-.091	.172	.423*	.251
ÜR. As.	.093	-.038	-.131	-.032	-.296	1.000	.134	.180	-.292	-.215	-.047	.188	-.373	-.174	-.176	-.045	.023
Kreat.	-.096	.264	.400*	.208	.446*	.134	1.000	.261	-.099	.021	.219	.426*	-.110	-.557**	-.266	.315	.272
Trig.	.391*	.359	.025	.011	-.087	.180	.261	1.000	.034	-.228	.253	.296	.146	-.313	-.278	-.194	.228
Kole.	.083	-.001	.471**	.299	.162	-.292	-.099	.034	1.000	-.006	.019	.155	.374*	.356	.614**	.357	-.057
Ca	-.023	-.056	.239	.036	.180	-.215	.021	-.228	-.006	1.000	.189	.040	.057	.121	.076	-.065	.026
P	-.204	.043	-.122	-.114	-.168	-.047	.219	.253	.019	.189	1.000	.018	-.186	.039	-.283	-.271	-.128
Na	.204	.243	.611**	.119	.099	.188	.426*	.296	.155	.040	.018	1.000	0.26	-.309	-.025	.177	.148
K	.058	.051	.086	-.215	.114	-.373*	-.110	.146	.374*	.057	-.186	.026	1.000	.355	.361	-.021	-.016
ALP	-.179	-.028	-.183	-.197	-.091	-.174	-.557**	-.313	.356	.121	.039	-.309	.355	1.000	.689**	.166	-.021
GGT	-.175	.063	.213	.144	.172	-.176	-.266	-.278	.614**	.076	-.283	-.025	.361	.689**	1.000	.601**	-.022
AST	-.135	.105	.385*	.215	.423*	-.045	.315	-.194	.357	-.065	-.271	.177	-.021	.166	.601**	1.000	.474*
ALT	.313	-.035	.035	-.029	.251	.023	.272	.228	-.057	.026	-.128	.148	.016	-.021	-.022	.474**	1.000

\*P<0.05 Düzeyinde Önemli  
\*\*P< 0.01 Düzeyinde Önemli

**Tablo 5. 2. Grupta Metabolitler Arasındaki Korelasyon Katsayıları**

	Gli	T.Pro.	Alb.	A/G	Üre	ÜR. As.	Kreat.	Trig.	Kole.	Ca	P	Na	K	ALP	GGT	AST	ALT
Gli	1.000	-.292	-.112	.217	-.361	-.129	.019	-.051	-.159	.218	.019	-.421*	-.087	.242	.011	-.106	-.077
T.Pro	-.292	1.000	.778**	-.407*	.111	.143	-.109	.581**	.196	.060	-.057	.084	-.085	.152	.307	.414*	.421*
Alb.	-.112	.778**	1.000	.227	.325	.030	-.150	.707**	.458*	.113	-.076	.143	.173	.263	.241	.500**	.476
A/G	.217	-.407*	.227	1.000	.334	-.145	-.038	.176	.395*	.098	-.058	.177	.376*	.134	-.140	.078	.088
Üre	-.361	.111	.325	.334	1.000	-.242	-.149	.313	.457*	.249	-.079	.227	.281	.209	.385*	.442*	.213
ÜR. As.	-.129	.143	.030	-.145	-.242	1.000	.097	.113	-.314	-.252	-.033	.053	-.088	-.143	-.150	-.076	.206
Kreat.	.019	-.109	-.150	-.038	-.149	.097	1.000	-.312	-.253	-.185	-.238	-.426	-.450*	-.231	-.190	.024	.185
Trig.	-.051	.581**	.707**	.178	.313	.113	-.312	1.000	.185	-.238	-.426*	-.450*	-.231	-.190	.024	.185	.383*
Kole.	-.159	.196	.458*	.395*	.457*	-.314	-.253	.557**	1.000	.224	-.333	.253	.592**	.405*	.363*	.228	.261
Ca	.218	.060	.113	.098	.249	-.252	-.185	-.185	.224	1.000	-.197	-.109	.200	.164	.429*	.147	-.065
P	.019	-.057	-.076	-.058	-.079	-.033	-.238	-.062	-.333	-.197	1.000	.032	.156	.097	-.154	.096	.050
Na	-.421*	.084	.143	.177	.227	.053	-.426*	.241	.253	-.109	.032	1.000	.121	0.41	.203	.117	.119
K	-.087	-.085	.173	.376*	.281	-.088	-.450*	.441*	.592**	.200	.156	.121	1.000	.453*	.314	.104	0.51
ALP	.242	.152	.263	.134	.209	-.143	-.231	.326	.405*	.164	.097	.041	.452*	1.000	.558**	.485**	-.007
GGT	.001	.307	.241	-.140	.385*	-.150	-.190	.354	.363*	.429*	-.154	.203	.314	.558**	1.000	.565**	.050
AST	-.106	.414*	.500**	.078	.442*	-.076	.024	.185	.228	.147	.098	.117	.104	.485**	.565**	1.000	.490**
ALT	-.077	.421*	.476**	.088	.213	.206	-.123	.383*	.261	-.065	.050	.119	.051	.007	.050	.490**	1.000

\*P<0.05 Düzeyinde Önemli  
\*\*P< 0.01 Düzeyinde Önemli.

Tablo 6. 3. Grupta Metabolitler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	Gli	T.Pro.	Alb.	A/G	Üre	Ür. As.	Kreat.	Trig.	Kole.	Ca	P	Na	K	ALP	GGT	AST	ALT
Gli	1,000	-.184	-.402*	-.098	-.413*	-.056	.017	.008	-.164	.053	-.133	-.170	-.234	-.132	-.166	-.022	-.014
T.Pro	-.184	1000	.376*	-.657**	-.107	.432*	.596**	.376*	-.490**	.143	.147	-.076	.096	.025	.096	.356	.374*
Alb.	-.402*	.376*	1.000	.372*	.592**	-.001	.267	-.007	.099	.420*	.279	.512**	-.035	.107	.572**	-.204	-.199
A/G	-.098	-.657**	.372*	1.000	.488**	-.390	-.349	-.470*	.470*	.129	.050	.392*	-.162	.076	.373*	-.466*	-.463*
Üre	-.413*	-.107	.592**	.488**	1.000	-.275	.219	-.067	.305	.248	.200	.399*	-.079	.181	.345	-.346	-.332
Ür. As.	-.056	.432*	-.001	-.390*	-.275	1.000	.443*	.188	.595**	-.293	-.225	-.201	-.226	.091	-.247	.296	.345
Kreat.	.017	.596**	.267	-.349	.219	.443*	1.000	.136	-.579**	.017	.191	.023	.047	.281	.109	.228	.287
Trig.	.008	.376*	-.007	-.470*	-.067	.188	.136	1.000	-.174	.059	.098	-.133	.159	.491**	.144	-.075	-.090
Kole.	-.164	-.490**	.099	.470*	.305	-.595**	-.579**	-.174	1.000	.319	-.008	.386*	-.133	-.230	.166	-.407*	-.491**
Ca	.053	.143	.420*	.129	.248	-.293	.017	.059	.319	1.000	.062	.388*	-.297	.243	.169	-.229	-.255
P	-.133	.147	.279	.050	.200	-.225	.191	.098	-.008	.062	1.000	.167	.114	.243	.169	-.229	-.255
Na	-.170	-.076	.512**	.392*	.399*	-.201	.023	-.133	.386*	.167	1.000	-.062	.159	.533**	-.111	-.159	-.159
K	-.234	.096	-.035	-.162	-.079	-.226	.047	.159	-.133	-.297	.114	-.062	1.000	.218	.074	-.160	-.086
ALP	-.132	0.25	.107	.076	.181	.091	.281	.491**	-.230	-.171	.243	.159	.218	1.000	.342	-.218	-.206
GGT	-.166	.069	.572**	.372*	.345	-.247	.109	.144	.166	.169	.169	.533**	.074	.342	1.000	-.175	-.150
AST	-.022	.356	-.204	-.466*	-.346	.396	.228	-.075	-.407*	.049	-.229	-.111	-.160	-.218	-.175	1.000	.966**
ALT	-.014	.374*	-.199	-.463*	-.332	.345	.287	-.090	-.491**	-.098	-.255	-.159	-.086	-.206	-.150	.966**	1.000

\*P&lt;0.05 düzeyinde önemli

\*\*P&lt;0.01 düzeyinde önemli.

## Tartışma ve Sonuç

Serum glikoz değerlerine ilişkin olarak yapılan analizler sonrasında, gruplar arasındaki farkların istatistik olarak önemli olmadığı, bir başka deyişle rasyon farklılıklarının serum glikoz seviyeleri üzerinde önemli bir fark yaratmadığı saptanmıştır. Buna karşın gruplarda dönemlere ait ortalamalar arasındaki farkların, bazı dönemlerde istatistik olarak önemli olduğu (P<0.05) tesbit edilmiştir. Fahel ve Berger (1988), genç ruminantlardaki kan glikoz seviyesinin, erginlere oranla daha yüksek olduğunu ve yaklaşık olarak doğumdan sonraki 3 ay içerisinde erginlerdeki düzeye düştüğünü bildirmektedirler. Bu çalışmada serum glikoz düzeylerinin dönemlere göre seyirinde MVM (1991)'de bildirileni normal sınırların dışına çıktığı gözlenmektedir. (Tablo 2). Saptanan bu durum, Fahel ve Berger (1988)'in bildirimleri ile uyumludur. Buna paralel olarak, çalışmadan elde edilen bulgular, kuzu besisini konu alan kimi çalışmalara ait (McLaughlin ve ark., 1991; Holcombe ve ark., 1991) bildirişlerle de benzerlik göstermektedir.

Serum toplam proteini bakımından 1. grup ile 2. ve 3. grup ortalamaları arasındaki farkların önemli (P<0.05) olmasına karşın, 2. ve 3. grup ortalamaları arasındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır. Söz konusu özellik bakımından 2. ve 3. grup ortalamalarının 1. gruba göre daha yüksek olduğu, besi süresince toplam serum proteininin her

grupta dönemlere göre değişmediği belirlenmiştir. Araştırmada saptanan değerlerin, gerek koyunlar için bildirilen değişim aralıkları (Swenson, 1977; MVM, 1991) ve gerekse de kuzularla yürütülen besi çalışmaları için (Tuncer ve ark., 1992) bildirilen değerlerle paralellik gösterdiğini söylemek mümkündür. Öte taraftan, bu çalışmada A/G oranının 1. grubun 4. dönemi dışında 1.0 altında olduğu, bir başka deyişle toplam protein içerisinde globulin miktarının daha yüksek orana sahip olduğu gözlenmektedir (Tablo 2). Yapılan istatistik analizler sonrasında A/G değerleri bakımından gruplar ve dönemler arası önemli bir farklılığın bulunmadığı, buna karşın serum albumin düzeylerine ilişkin her gruptaki dönem ortalamaları arasındaki bazı farkların önemli (P<0.05) olduğu saptanmıştır.

Serum üre seviyesinde olabilecek değişimlerin, temel olarak protein ve NPN tüketimi, rumen amonyak seviyesi ve mikroorganizma proteinlerinin katabolizması ile ilişkili olabileceği bildirilmektedir (Church ve Fontenot, 199). Bu çalışmada da, rasyondaki protein düzeyi arttıkça, serum üre düzeyinin de arttığı saptanmıştır. (P<0.05). Ayrıca, her grup içinde serum üre düzeyinin, besinin son dönemlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. (P<0.05).

Serum ürik asit ortalamaları bakımından gruplar arasında gözlenen farkların istatistik olarak önemli olmadığı belirlenirken, serum üre seviyelerinin besi dönemlerinde gösterdiği eğilimin ak-

sine, serum ürik asit miktarlarının her grubun 1. dönemlerinde en yüksek değerlerde oldukları saptanmıştır ( $P<0.05$ ).

Memeli türlerde kreatin metabolizmasının bir ürünü olarak açığa çıkan kreatinin'e ilişkin üretim miktarının, nispeten sabit olduğu ve bu miktarın organizmadaki kreatin, fosfokreatin ve aynı zamanda da kas kitlesi ile orantılı olduğu bildirilmektedir (Allen, 1977). Bu anlamda serum kreatinin seviyesini, kas kitlesinin bir belirleyicisi olarak kullanabilme olanakları üzerinde duran çalışmalar da vardır. (Fekry ve ark., 1989; Burgher ve ark., 1991). Serum kreatinin seviyeleri bakımından, grup ortalamaları arasındaki farkların önemli olmadığı, benzeri durumun gruplardaki dönem ortalamaları arasındaki farklar için de geçerli olduğu bu çalışma ile de tespit edilmiştir.

Serum trigliserid seviyeleri bakımından da gruplar arasında ve her gruptaki dönemler arasındaki farkların istatistik olarak önemli olmadığı saptanırken, bu sonucun Payne ve Cope (1991)'un plazma trigliserid düzeyinin rasyon uygulamalarından bağımsız olduğu yönündeki bildirişleri ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

Deneme gruplarında hesaplanan, serum kolesterol ortalamaları arasındaki farkların önemli olmadığı, buna karşın her grupta bazı dönem ortalamaları arasındaki farkların önemli olduğu ( $P<0.05$ ) saptanmıştır. (Tablo 2). Ancak, bu araştırmada belirlenen değerlerin, ergin koyunlarla yürütülen bazı çalışmalarda bildirilen serum kolesterolu değerlerinden (Lynch ve ark., 1991; Özpınar ve ark., 1995) daha düşük olduğu görülmüştür.

Serum Ca, P ve Na ortalamaları için yapılan karşılaştırmalar sonucunda hem gruplar arasında, hem de aynı gruptaki dönemler arasındaki farkların önemli olmadığı saptanırken, rasyon uygulamalarının, bu özelliklere yönelik bir etki unsuru içermemesi nedeniyle, bu beklenen bir sonuçtur. K bakımından, sadece her gruptaki dönem ortalamalarına ait farkların, bazı dönemler için istatistik önemde olduğu ( $p<0.05$ ) belirlenmiştir.

Serum ALP, ve GGT aktivite değerlerinin ortalamaları arasındaki farkların, gruplara göre de-

ğişmediği, ancak söz konusu farkların her gruptaki dönemlerden bazılarında istatistik olarak önemli olduğu ( $P<0.05$ ) belirlenmiştir. AST ve ALT aktivite değerlerine ait ortalamalar arasındaki farkların ise, hem gruplar arasında, hem de gruplardaki dönemlere göre değişmeyip aynı kaldığı istatistik olarak saptanmıştır. Hücre bölünmesi ve büyümede önemli fizyolojik işlevlere sahip olan alkalen fosfat enzim, bu işlevlerine koşut olarak gelişmekte olan hayvanların serum ve metabolik aktivitesi yüksek dokularında önemli miktarlarda yer alır. Kemik karaciğer, safra kanalları, barsak mukozası ve plasentayı bu anlamda örnek olarak vermek mümkündür. (Vergnes ve ark., 1992; Batmaz ve Kennerman, 1992). Organizmada kemik ve karaciğer dokularında oluşabilecek sağlıklı gelişmelerin dışında, ALP aktivite değerlerinde oluşabilecek aşırı yükselmelerin fizyolojik kökenli olabileceği ve gelişmekte olan organizmalarda aktivite değerlerinin normal değerlerin 5 katına kadar ulaşabileceği bildirilmektedir (Zilva ve ark., 1989). 2.0-2.5 aylık yaşta sütten kesilerek besiyeye alınan kuzuların kullanıldığı bu çalışmadan elde edilen bulgular da, söz konusu bildirişlere paralellik göstermektedir. Karaciğer, böbrek, pankreas gibi dokularda ağırlıklı olarak yer alan gamma glutamil transferaz aktivitesi, cinsiyete bağımlı olarak da değişebilmektedir (Zilva ve ark. 1989). Kolostrum tüketimi ile serum aktivite değerleri arasındaki ilişkiler nedeni ile, GGT kolostrum tüketim seviyesinin belirleyicisi olarak da kullanılabilir (Roy 1990).

Çalışmaya konu olan 17 adet kan metaboliti arasındaki korelasyon katsayılarının sırasıyla, genel olarak ve her bir grupta ayrı ayrı gösterildiği Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'dan da izlenebileceği gibi, söz konusu özelliklerden bazıları arasında istatistik olarak önemli, fakat pratikte oldukça düşük derecede kabul edilebilecek doğrusal ilişkilerin olduğu görülmektedir. Ancak, bu ilişkilerin yönü (korelasyon katsayılarının işareti) göz önüne alındığında, söz konusu metabolitlerin karşılıklı olarak aynı veya zıt yönlere değiştiklerini söyleyebilmek istatistik olarak mümkündür.

Sonuç olarak, çalışmada ele alınan düzeydeki ham protein farklılıklarının, incelenen özellikleri içerisinde sadece serum üre miktarı ile serum toplam protein miktarı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Allen, S. R., (1997). Protein Metabolism. In "Dukes' Physiology of Domestic Animals", 9th edition. Ed. Swenson, M.J. Cornell University Presse, Ithaca.
- ARC, (1987). Reference book 433. Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants, London.
- Batmaz, H., Kennerman, E. (1992). İshalli Buzağlarda Alkaline Phosphatase, Aspartate Aminotransferase ve Gamma Glutamyltransferase Aktiviteleri, Hayvancılık Araştırma Dergisi 22, 2, 11-13.
- Burgher, C. C., Horton, G., M., J., Jesse, B., W., (1991) Influence of Double Muscling and Elevated Dietary Crude Protein on Blood Chemistry in Steers. *J. Anim. Sci.* Vol 59, Supplement 1. (161).
- Church, D., C., Fontenot, J., P., (1979). Nitrogen Metabolism and Requirements. In "Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants". Vol. 2, Nutrition 2nd edition. Ed., Churcy, D.C. OB Books, Inc. Oregon.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları 1021, Ders Kitabı 295, Ankara, 381 S.
- Fahel, G.J., Berger, L. L., (1988). Carbohydrate Nutrition of Ruminant. In "The ruminant Animal". Ed. by Church, D.C., Waveland Press, Illinois.
- Fekry, A., E., Abdelaal, A., E., Shebaita, M., K., Salem, M., A., I., (1989). Is Creatinine a good Indicator for Meat Production in Fat-Tailed Sheep? *Nutrition Abstracts and Reviews (Series B)* Vol 59, No 12-3535.
- Holcombe, D., W., Beam, S., W., Krysl, L., J., Jundkins, M., B., Hanks, D., R., (1991). Effect of Age at Weaning (30 vs 60 d) on Intake, Metabolite Profiles and Early Growth Performance in Lambs. *J. Anim. Sci.* Vol 59, Supplement 1. (325).
- Lynch, G.P., Elsasser, T.H., Jackson, C., Rumsey, T.S., Camp, M.J., (1991). Nitrogen Metabolism of Lactating Ewes Fed Rumen-Protected Methionine and Lysine. *J. Dairy Sci.*, 74, 2268-2276.
- McLaughlin, C.L., Hedrick, H., Finn, R., Veenhuizen, J. J., Kasser, T.R., Baile, C.A., (1991). Comparison of the Effects of Recombinant Ovine Somatotropin (rsSO) with Those of Two Bovine Somatotropin Variants (Rbmst and Rbast) on Finishing Lab Growth Performance, Carcass Quality Clinical Chemistries. *J. Anim. Sci.* Vol 59, Supplement 1. (313).
- MVM, (1991). "The Merck Veterinary Manual", 7th Edition Merck ve Co., Inc., USA. Nehring, K., (1960). *Agriculi Chemische Untersuchungsmethoden für Dunge und Futtermittel Böden und Milch.* Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, I-310.
- N.R.C., (1985). "Nutrient Requirements of Sheep", 6th Revised Edition. National Academy Press. Washington.
- Özpinar, A., Fırat, A., Akin, G., (1995). The Plasma Cholesterol Levels of Ewes During Prepartal and Postpartal Periods. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 5, 1-2, 32-34.
- Payne, El., Cope, B.C., (1991). The Effects of Hormones, Other Pharmacological Agents and Nutrition on Plasma Triglycerides and Carcass Compositions in Lambs and Steers. *British Society of Animal Production*, 53: 51-60.
- Roy, J.H.B., (1990). "The Calf", Vol. 1 Management of Health 5th Edition. Butterworths, London.
- Samuel, K. and Norman, L.J., (1984). Repeated Measurement Desing. *Encyclopedia of Statistical Sciences*, Vol;8, Editors-In-Chief.
- Swenson, M.J., (1977). Physiological Properties and Cellular and Chemical Constituents of Blood. In "Dukes' Physiology of Domestic Animals", 9th Edition. Ed. Swenson, M.J. Cornell University Press, Ithaca.
- Şeker, E., Eksen, M., Keskin, E., Baytok, E., Balevi, T., Sezen, S., Nazlı, M., (1993). Kuzu Rasyonlarında Değişik Düzeylerde Katılan Sodyum Bikarbonatın Besi Performansı, Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitlerine Etkisi *Hayvancılık Araştırma Dergisi* 3,2, 93-97.
- Temouth, J.H., (1988). Therapeutic Nutrition. In "The Ruminant Animal" Ed. By Church, D.C., Waveland Press. Illinois.
- tuncer, Ş.D., Kocabatmaz, M., Coşkun, B., Eksen, M., İnal, F., (1992). Besi Kuzularının Rasyonlarına Katılan Niasin'in Besi Performansı, Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri İle Rumen Mikroorganizmaları Üzerine Etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi* 2,1, 28-32.
- Tuncer, Ş.D., Deniz, S., İnal, F., Baytok, E., Sezen, S., (1993). Formaldehit İle Muamele Edilen Soya Fasülyesi Küspesinin Kuzularda Canlı Ağırlık Artışı ve Yemden Yararlanma İle Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi* 3,2, 75-78.
- Tuncer, Ş.D., (1982). Sütten Kesilmiş Merinos Kuzularının Rasyonlarına Değişik Düzeylerde Katılan Üre ve Amonyum Sülfatın Besi Pergormansı, Karkas Özellikleri İle Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkisi. *Doğa Bilim Dergisi: Vet. Hay./Tar. Orm.:* 6, (3), 75-90.
- Ünal, S., Özgül, G., (1986). Koyun Rasyonlarında Belirli Oranlarda Kullanılan Kolza Küspesinin Kan Glikoz Düzeyine Etkisi. *Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1-4), 14-27.
- Vergnes, H., Courdouhji, M.K., Grozdca, J., Brisson-Lougarre, A. and Guelfi, J.F., (1992). *Small Ruminant Research*, 7, 35-42.
- Wilson, P.N., Brigstocke, T.D.A., (1981). "Improved Feeding of Cattle and Sheep". Granada, London.
- Zilva, J.F., Pannall P.R., Mavne P.D., (1989). "Clinical Chemistry in Diagnosis and Treatment". Hodder and Stoughton, London.