

**RASYONLARA KATILAN SİTRİK
ASİTİN RUMEN İÇİ FİZYOLOJİK
OLAYLARA VE BESİ PERFORMANSINA
ETKİSİ ÜZERİNDE BİR ARASTIRMA**

Safak POLATSU

**DOKTORA TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
1993**

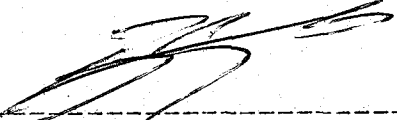
ANKARA UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RASYONLARA KATILAN SİTRİK ASİTİN RUMENİCİ
FİZYOLOJİK OLAYLARA VE BESİ PERFORMANSINA ETKİSİ ÜZERİNDE
BİR ARAŞTIRMA

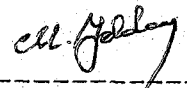
Safak POLATSU

DOKTORA TEZİ
ZOOTEKİNİ ANABİLİM DALI

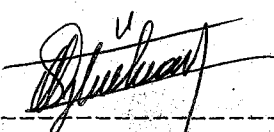
Bu tez 03.12.1993 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından 95
(Doksanbeş) not takdir edilerek Oybirliği ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. A. Besim GURUÇAK
(Danışman)



Prof. Dr. Metin YELDAN



Prof. Dr. Orhan ÖZTÜRKCAN



ÖZET

Doktora Tezi

RASYONLARA KATILAN SİTRİK ASİTİN RUMENİÇİ FİZYOLOJİK OLAYLARA VE
BESİ PERFORMANSINA ETKİSİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Şafak POLATSU

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim DalıDanışman: Prof.Dr.A.Besim GUROCAK
1993, Sayfa: 67Jüri: Prof.Dr.A.Besim GUROCAK
Prof.Dr.Metin YELDAN
Prof.Dr.Orhan ÖZTURKCAN

Bu çalışmada, % 56.5 oranında kaba yem içeren rasyona % 1-2 ve 3 oranlarında sitrik asit katkısının, rumen ve kan metabolitleri ile gelişme gücüne olan etkisi, iki ayrı deneme ile incelenmiştir.

I. Denemede, Akkaraman ırkı 36 baş kuzuyla 4 grup oluşturulmuş ve bunlar deneme rasyonlarıyla ad-libitum olarak beslenmişlerdir. 56. gün sonunda % 1 sitrik asit içeren rasyonla beslenen grup, canlı ağırlık ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları bakımından en yüksek değeri verirken, aradaki farklılıklar istatistik önemde bulunmamıştır. Yem tüketimi bakımından, % 1 sitrik asitli grup en iyi sonucu verirken, % 3 sitrik asitli gruba göre istatistik önemde ($P<0.05$) farklılık saptanmıştır.

II. Denemede, rumen kanülü takılmış 4 adet Akkaraman erkek toklu kullanılmıştır. Denemenin sonucunda, rumen pH'sı, uygulamalardan etkilenmezken, UYA₄ konsantrasyonları 3. saatte, % 2 sitrik asitli grupta en yüksek değere ulaşmış ve aradaki farklılıklar istatistik önemde ($P<0.05$) bulunmuştur. Rumen sıvısı NH₃ konsantrasyonları da 3. saatte en yüksek değere ulaşırken, farklılıklar istatistik önemde görülmemiştir. Kan pH'sı rasyon uygulamalarından etkilenmezken, kan glikozu 6. saatte ($P<0.01$) ve kan NH₃ konsantrasyonları 9. saatte ($P<0.05$) istatistik önemde farklılıklargöstermişlerdir.

ANAHTAR KELİMELER: Sitrik asit, koyun, Akkaraman, Rumen metabolitleri, kan metabolitleri, gelişme gücü.

ABSTRACT

Ph.D.Thesis

A RESEARCH ON THE EFFECT OF DIATARY CITRIC ACID ON THE RUMEN
METABOLITES AND FATTENING PERFORMANCE

Safak POLATSU

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Prof.Dr.A.Besim GUROCAK
1993, Page: 67

Jury: Prof.Dr.A.Besim GUROCAK
Prof.Dr.Metin YELDAN
Prof.Dr.Orhan ÖZTURKCAN

In this work, 1,2 and 3% of citric acid was added to the roughage rich ration and the effect of these rations on the rumen and blood metabolites and fattening performance were determined. For this purpose, 2 experiments were conducted.

In the first experiment, 4 groups of Akkaraman lambs were fed ad-libitum individually during 56 days. At the end of this trial the second group (which consumed 1% citric acid) was found superior but the differences in live weight and weight gain were not statistically significant. Feed consumption was found higher in second group and the differences between the second and the fourth groups were found significant ($P<0.05$).

In the second experiment, rumen and blood metabolites were determined. The rumen fluid pH, blood pH and rumen fluid NH_3 concentrations were not affected by rations, but rumen fluid VFA_T concentrations ($P<0.05$), blood plasma glucose ($P<0.01$) and NH_3 concentrations ($P<0.05$) were affected statistically significant.

KEY WORDS: Citric acid, sheep, Akkaraman, rumen metabolites, blood metabolites, growign performance.

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmasının her aşamasında yakın ilgi ve desteğini esirgemeyen, doktora yöneticim Sayın Prof. Dr.A. Besim Gürocak'a, rumen kanülü operasyonlarını özverili bir itinayla gerçekleştiren Sayın Doç. Dr. Bülent Güven'e, kan analizlerinde yardımcı olan GATA Biyokimya Laboratuvarı ilgililerine, rakamların değerlendirilmesinde katkıda bulunan Sayın Dr. İ. Zafer Arık'a, tezin yazımında sabırla gayret gösteren Jeoloji Müh. Serhat Köksal'a ve denemelerin yürütülmesi sırasında yardımlarını gördüğüm Zootekni Bölümü Hayvancılık İşletmesi personeline teşekkür etmeyi bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKUR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1. Rumen ve Kan Metabolitleriyle İlgili Bildiriler.....	4
2.2. Ruminantların Beslenmesinde Sitrik Asit Kullanımıyla İlgili Bildiriler.....	11
2.3. Akkaraman Irkı Kuzuların Değişik Besleme Koşullarındaki Besi Performansı İlgili Bildiriler.....	13
3. MATERYAL VE METOT.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Yem materyali.....	18
3.1.2. Hayvan materyali.....	20
3.2. Metot.....	21
3.2.1. Deneme rasyonlarının besin madde miktarlarının belirlenmesi.....	21

3.2.2. Denemelerin yürütülmesi.....	21
3.2.2.1. Rumen sıvısı analizleri.....	23
3.2.2.2. Kan analizleri.....	24
3.2.3. İstatistik analizler.....	25
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1. I. Deneme.....	26
4.1.1. Canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları.....	26
4.1.2. Yem tüketimi ve yem değerlendirme.....	28
4.2. II. Deneme.....	41
4.2.1. Rumen metabolitleri.....	41
4.2.2. Kan metabolitleri.....	43
KAYNAKLAR.....	60

SİMGELER DİZİNİ

CA	Canlı ağırlık
CAA	Canlı ağırlık artışı
CE	Çevrilebilir enerji
DCP	Dikalsiyumfosfat
HK	Ham kül
HP	Ham protein
HS	Ham selüloz
HY	Ham yağ
KM	Kuru madde
NB	Nişasta birimi
NH ₃ - N	Amonyak azotu
NOM	Nitrojensiz öz maddeler
PTK	Pamuk tohumu küspesi
SA	Sitrik asit
SHP	Sindirilebilir ham protein
UYA ₁	Toplam uçucu yağ asitleri

SEKİLLER DİZİNİ

Sekil 4.1. Canlı ağırlıklar.....	32
Sekil 4.2. Canlı ağırlık artışları.....	33
Sekil 4.3. Yem tüketimi.....	38
Sekil 4.4. Yem değerlendirme.....	40
Sekil 4.5. Rumen sıvısı pH değişimi.....	47
Sekil 4.6. Rumen sıvısı UYA _T konsantrasyonu değişimleri.....	48
Sekil 4.7. Rumen sıvısı pH ve UYA _T konsantrasyonu değişimleri.....	49
Sekil 4.8. Rumen sıvısı NH ₃ konsantrasyonu değişimi...	50
Sekil 4.9. Rumen sıvısı pH ve NH ₃ konsantrasyonları değişimleri.....	51
Sekil 4.10. Rumen sıvısı UYA _T ve NH ₃ konsantrasyonları değişimleri.....	52
Sekil 4.11. Kan plazmasında glikoz konsantrasyonu değişimi.....	58
Sekil 4.12. Kan plazmasında NH ₃ konsantrasyonu değişimi.....	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme rasyonlarının yapıları	18
Çizelge 3.2. Sitrik asitin bazı özellikleri.....	19
Çizelge 3.3. Deneme rasyonlarının besin maddesi içerikleri.....	20
Çizelge 4.1. Deneme gruplarının tartım dönemlerindeki ortalama canlı ağırlıkları.....	29
Çizelge 4.2. Deneme gruplarının başlangıca göre sağladıkları ortalama canlı ağırlık artışları.....	29
Çizelge 4.3. Deneme periyotlarında sağlanan ortalama günlük canlı ağırlık artışları.....	30
Çizelge 4.4. Deneme periyotlarında başlangıca göre sağlanan ortalama günlük canlı ağırlık artışları.....	31
Çizelge 4.5. Deneme periyotlarındaki ortalama günlük yem tüketimi.....	36
Çizelge 4.6. Tartım dönemlerinde başlangıca göre olan ortalama günlük yem tüketimleri.....	37
Çizelge 4.7. Deneme gruplarının deneme periyotlarında başlangıca göre yem değerlendirmeleri.....	39
Çizelge 4.8. Rumen sıvısı pH değişimleri.....	44
Çizelge 4.9. Rumen sıvısı UYA ₇ konsantrasyonu değişimleri.....	45

Cizelge 4.10. Rumen sıvısı NH_3 konsantrasyonu değişimleri.....	46
Cizelge 4.11. Kan pH'sı değişimleri.....	55
Cizelge 4.12. Kan glikoz konsantrasyonu değişimleri.....	56
Cizelge 4.13. Kan amonyak konsantrasyonu değişimleri.....	57



1. GİRİŞ

Günümüzde, yeterli ve dengeli beslenebilmek için, besin maddelerinin belirli miktarlarda tüketilmesinin yanısıra, belirli oranlarda hayvansal ve bitkisel kaynaklara dayalı olmasının gerekliliği yaygın olarak kabul edilmektedir. Özellikle protein tüketiminin yarısının veya en azından % 25-30'unun hayvansal kaynaklı olması gerektiği belirtilmektedir (Anonymous 1987).

Diğer taraftan, dünya nüfusunun çok büyük bir bölümü, zaten düşük olan toplam gıda tüketimi içinde, hayvansal kaynaklı gıdaları da doğal olarak çok daha düşük miktarlarda tüketebilmektedir. Örneğin, gelişmiş ülkelerdeki ortalama günlük kalori tüketimi, 3390 Kcal. ve bunun tahıllardan doğrudan sağlanan kısmı ise % 26 olarak bildirilmektedir. Bu değerler geri kalmış ülkelerde, 2350 Kcal. ve % 58 olarak verilmektedir. Protein tüketiminde de benzerlik söz konusudur. Örnek olarak, Kuzey Amerika'da kişi başına ortalama günlük protein tüketimi 98.2 gr. ve bunun içindeki hayvansal proteinin oranı % 72 olarak belirlenirken Batı Avrupa'da 88.2 gr. ve % 55, Afrika'da 53.0 gr. ve %23, Güney Asya'da ise 48.8 gr. ve % 13 olarak verilmektedir (Anonymous 1990).

Bu verilerden açıkça görülebileceği üzere, açlık sorununun aşılmasında, hem toplam gıda üretiminin, hem de hayvansal kaynaklı gıda üretiminin artırılması zorunluluktur.

Hayvansal üretimin, bitkisel üretimin bir fonksiyonu olması ve bitkisel organizasyondan, hayvansal organizasyona doğru olan bir madde akışına ve madde çevrimine dayanması nedeniyle, bu madde çevrimlerindeki etkinlik derecelerinin yükseltilmesi, hem bitkisel kaynakların daha verimli kullanımına, hem de hayvansal gıdaların daha ekonomik üretimine yol açabilecektir.

Çiftlik hayvanlarının madde çevirim etkinlikleri göz önüne alındığında, ruminantların sindirim sistemi özellikleri nedeniyle, insanların doğrudan yararlanamadığı pek çok bitkisel kaynağı çok büyük ölçüde değerlendirebildiği görülmektedir ki, bu da ruminantların madde çevrimindeki etkinliğini diğerlerine göre yükseltmektedir.

Ruminantlar bu niteliklerini, büyük oranda gerçekleştirdikleri pregastrik fermentasyon yoluyla kazanmaktadırlar. Ön mide bölmelerinden özellikle retikulum ve rumen'de (retikulo - rumen) sağlanan uygun anaerob koşullarda, çok sayıdaki bakteri ve protozoa cinsi geniş populasyonlar halinde yaşamakta ve etkin bir fermentasyon işlevini gerçekleştirmektedir. Ruminant ile mikroorganizmalar arasındaki bu ortak yaşam (symbiosis) sonucunda, bir yandan mikrobiyal hücre maddeleri sentezlenirken, diğer taraftan başlıcaları uçucu yağ asitleri, amonyak, karbondioksit, metan olmak üzere bir çok fermentasyon son ürünü de rumen ortamında oluşturulmaktadır.

Bunlardan uçucu yağ asitleri büyük oranda rumen epitelinden absorbe edilerek ruminantın enerji metabolizmasında kullanılırken, amonyak bakteriyel protein sentezinde kullanılmaktadır. Rumen gazlarının yaklaşık % 65'ini oluşturan karbondioksit, anaerobik koşulun sürdürülmesinde büyük ölçüde etkili olurken (Czerkowski 1986), metan oluşumuyla da rasyon enerjisinin yaklaşık % 5 - 10'u yararlanılamayacak forma dönüşmektedir (Blaxter 1962).

Rumen fermentasyonunun son ürünlerinden olan uçucu yağ asitlerinin başlıcaları asetik asit, bütirik asit ve propiyonik asittir. Uçucu yağ asitlerinin toplam üretim düzeylerinin yanısıra, bunların herbirisinin molar konsantrasyonları ruminantların verimleriyle yakından ilgilidir.

Diğer taraftan ruminant rasyonları, tamamiyle düşük kaliteli kaba yemler ile, hemen hemen % 90'dan fazlası tahıl içeren yoğun yemlere kadar geniş bir açılım göstermektedir. Bu rasyon farklılıkları ise, rumen fermentasyonunun son ürün konsantrasyonlarını farklı olacak şekilde yönlendirmektedir.

Günümüzde, geniş bir çalışma alanı oluşturan bu konuda, doğal organik asitlerden olan sitrik asitin, belirli koşullarda rumen ortamına ve verime yapabileceği etkileri, bazı araştırmacılar tarafından ruminant rasyonlarına katılarak denenmiştir.

Bu proje ile, yukarıda açıklanan düşünce ve gelişmeler doğrultusunda, memleketimizdeki koyun popülasyonunun % 43.3'ünü (Akman vd 1992) oluşturan Akkaraman ırkı koyunların, rasyonlarına değişik oranlarda katılan sitrik asitin, kuzularda gelişme gücüne, erkek toklularında ise, bazı rumen ve kan metabolitlerine etkileri iki ayrı deneme ile incelenmiştir.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Rumen ve Kan Metabolitleriyle İlgili Bildirişler

Rumendeki fermentasyon sonucu, rumen ortamında oluşan fermentasyon son ürünleri ile mikrobiyal madde üretimi, mikrobiyal aktiviteyi etkilemekte olan rasyon yapısına göre farklı düzeylerde oluşabilmektedir.

Ruminantların verim yönleri dikkate alınarak, optimal beslenmelerinin sağlanabilmesi için, rumen metabolitlerinin farklı beslenme koşullarındaki üretim düzeylerinin belirlenmesi ve buna bağlı olarak kan metabolitleri değişiminin saptanması geniş bir araştırma alanına girmektedir.

Aşağıda, rumen ve kan metabolitleriyle ilgili olarak yapılmış bilimsel çalışmalardan bir kısmı özetlenerek verilmiştir.

Raun vd (1962), farklı kaba yem / kesif yem oranlarında ve değişik yem katkı maddeleriyle oluşturdukları rasyonları, koyunlar üzerinde denemişlerdir. Rasyon farklılıklarının rumendeki toplam uçucu yağ asitleri (UYA_T) üretimine olan etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada araştırmacılar, önce % 80 yoğun yem + % 20 kaba yem oranlarında oluşturdukları rasyona sırasıyla % 0.5 CaCO₃, % 1.5 NaHCO₃ ve % 3 NaHCO₃ ilave etmişler ve sonuçta en yüksek UYA_T konsantrasyonunun % 3 NaHCO₃ içeren rasyonda saptandığını bildirmişlerdir. Daha sonra yarıyarıya yoğun yem ve kaba yemden oluşturdukları rasyona ise, sırasıyla klortetrasiklin, üre ve üre + klortetrasiklin ilave eden araştırmacılar en yüksek UYA_T konsantrasyonunun üre + klortetrasiklin grubunda saptandığını belirtmişlerdir.

Rhodes ve Woods (1962), farklı fiziksel yapıdaki rasyonların, kuzularda uçucu yağ asitlerine (UYA₁)

etkilerini inceledikleri bir araştırmada % 67'si yoğun yem, % 33'ü kaba yemden oluşan bir rasyonun farklı fiziksel formlarını denemişlerdir. Peletlenmiş formdaki rasyonun, ögütölmüş ince yem formuna göre asetat / propiyonat oranını azalttığını, aynı şekilde doğranmamış kaba yem içeren rasyonun da ince yem formuna göre asetat / propiyonat oranını azalttığını saptamışlardır. Ayrıca, ögütölmüş mısır koçanı kapsayan rasyonların, yonca otu içeren rasyonlara göre daha yüksek propiyonat konsantrasyonu sağladığıını bildirmişlerdir. Rumen pH değerleri bakımından ise, ince yem ve pelet yem formlarının, doğranmamış kaba yem içeren rasyonlara göre daha asidik değerler verdiğini tesbit etmişlerdir.

Hume ve Bird (1970), nitrojen düzeyleri % 2.6 olan 4 ayrı rasyon kullanarak yürüttükleri bir çalışmada, bu düzeydeki nitrojenin yarısını jelatin, diğer yarısını da üreden sağlamışlardır. I. rasyona sülfür katkısı yapmamışlar, II. rasyona inorganik sülfat, III. rasyona sistin ve IV. rasyona sülfat ile sistini birlikte katmışlardır. Bu rasyonlarla beslenen koyunlarda, rumen sıvısı $\text{NH}_3\text{-N}$ konsantrasyonlarını rasyonlara göre sırasıyla; 22.8 , 24.1 , 22.7 ve 23.0 mg/100 mL olarak saptarlarken, toplam UYA konsantrasyonlarını ise, sırasıyla; 82.5 , 92.5 , 104.3 ve 97.8 mmol/L olarak belirlemişlerdir.

Leibholz (1970), koyunlarda açlığın ve düşük miktardaki nitrojen tüketiminin, nitrojen metabolizmasına ve kan plazmasındaki serbest aminoasit konsantrasyonuna etkisini araştırdığı bir çalışmada, kan amonyak konsantrasyonunun, rasyon uygulamalarından istatistik önemde etkilenmediğini belirtirken, aç bırakılan hayvanların plazmadaki üre konsantrasyonu bakımından 12. günden sonra istatistik önemde düşüklük gösterdiğini belirtmiştir. Rumendeki toplam nitrojen miktarının ise, aç bırakılan ve düşük nitrojen tüketen koyunlarda ilk 2 gün içinde istatistik önemde azaldığıını ve 7 gün süreyle düşmenin devam

ettiğini bildirmiştir. Rumen NH_3 konsantrasyonları bakımından, düşük düzeyde nitrojen tüketen grubun, aç bırakılan gruba göre çok daha hızlı konsantrasyon düşüşü gösterdiğini belirterek, bunun ortamda enerji bulunması durumunda NH_3 'ün mikroorganizmalarca kullanılmasından ileri geldiğini bildirmiştir.

Mc Intyre (1970), koyunlarda farklı nitrojen düzeyi ile beslemenin, rumen amonyak konsantrasyonuna olan etkilerini incelemiştir. Bu amaçla 5 farklı rasyon düzenlemiş ve bu rasyonlarla yemlediği koyunların günlük nitrojen tüketimlerini sırasıyla; 6.8 , 16.8 , 23.5 , 37.3 ve 46.3 gr. olarak saptamıştır. Bu düzeylerdeki günlük nitrojen tüketimleri sonunda saptadığı rumen NH_3 konsantrasyonlarını sırasıyla; 1.5 ± 0.96 , 13.44 ± 2.96 , 30.9 ± 7.22 , 27.71 ± 5.99 ve 32.7 ± 6.99 mg/100 ml olarak bildirmiştir.

Walker ve Nader (1970), doğranmış yonca otu ve buğday samanıyla günde bir kez yemledikleri koyunlarda, mikrobiyal protein sentezini ve UYA üretimini incelemişlerdir. Dörder saatlik periyotlarla aldıkları rumen içeriklerini analiz etmişler ve protein sentezinin yemlemeden sonraki 4. saatte minimum, 8. saatte ise maksimum olduğunu saptamışlardır. UYA_r düzeyinin ise, 4. saatte minimum olmasına karşın, 16. saatte maksimuma ulaştığını, bunun da protein sentezi için enerjiye gerek duyulmasından ileri geldiğini belirtmişlerdir.

Dukes (1977), koyunlarla yaptığı bir araştırmada normal kan pH değerini ortalama 7.44 (7.27 - 7.49) olarak bildirmektedir.

Church (1980), genel olarak düşük kaliteli kaba yemle veya yoğun olarak kaba yemle beslenen ruminantlardaki rumen pH'sının, kesif yemle beslenenlere göre daha yüksek değerler verdiğini belirtmektedir.

Kocabatmaz (1980), Akkaraman ırkı koyunlarla yürüttüğü bir çalışmada, % 38 buğday kepeği, % 60 arpa ve % 2 mineral karmadan oluşan rasyonla beslenen koyunlarda rumen içeriği $\text{NH}_3\text{-N}$ konsantrasyonlarını, yemleme öncesi 16.2 mg/100 ml olarak bildirirken, yemlemeden sonra 3. saatteki konsantrasyonu 10.2 ve 6. saatteki konsantrasyonu 6.9 mg/100 ml olarak bildirmiştir. Aynı periyotlardaki kan NH_3 konsantrasyonlarını ise, sırasıyla 155.95 , 128.38 ve 95.33 mcg/dl olarak belirtmektedir.

Diğer bir çalışmada, rumendeki $\text{NH}_3\text{-N}$ konsantrasyonunun 0.8 - 56.1 mg/100 ml arasında normal düzeyler olarak değişebildiği bildirilmektedir (Anonymous 1981).

Soest (1982), karbonhidrat fermentasyonunun başlıca son ürünlerinden olan asetat ve butirat'ın ruminant metabolizmasında oksidasyon için kullanılan başlıca enerji kaynakları olduğunu, buna karşın propiyonat'ın glikoneogenesis için kullanıldığını belirtirken, asetat'ın en önemli lipogenik öncü madde olduğunu ifade etmektedir. Aynı araştırmacı, uçucu yağ asitlerinin, rumen duvarından serbest asit formunda absorbe edildiğini ve düşük pH derecelerinde, yüksek konsantrasyonlarda bulduklarını bildirmektedir.

Düşük kaliteli kaba yemlerin, koyunlardaki nitrojen metabolizmasına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Wanapat vd 1982), çayırotu + yulaf samanı kullanılarak oluşturulan kontrol rasyonuna sırasıyla üre, soya küspesi ve ayçiçeği tohumu küspesi ilave edilerek 3 ayrı deneme rasyonu hazırlanmıştır. Yemlemeden 2 ve 4 saat sonra alınan rumen sıvısı örneklerinde pH değerleri rasyonlara göre sırasıyla; 6.1 - 6.1 , 6.2 - 6.09 , 5.98 - 6.13 ve 6.06 - 6.13 olarak saptanırken, üreli rasyonun 4. saatteki pH değerinin, soya küspeli ve ayçiçeği tohumu küspeli rasyon değerlerinden istatistik olarak düşük olduğu belirtilmiştir. Rumen amonyak konsantrasyonları ise, sırasıyla; 9.53 - 7.07 ,

15.53 - 10.37 , 11.92 - 12.18 ve 11.64 - 11.93 mg/100 mL olarak saptanmıştır. 2. saatteki değerler bakımından kontrol rasyonu ile üreli rasyon arasındaki fark istatistik önemde bulunurken, 4. saatte kontrol rasyonu ile diğerleri arasındaki farklılık istatistik önemde bulunmuştur.

Czerkowski (1986), rumen pH'sının 5 - 7.5 değerleri arasında, rasyon yapısına bağlı olarak değişebildiğini bildirmektedir.

Akkan ve Özkan (1987), süt ineklerinde kaba yem ve yoğun yem oranının rumen fermentasyonuna ve süt verimine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, bu oranın rumen fermentasyonunu etkilediğini saptamışlardır. Kaba / yoğun yem oranının artmasıyla pH ve asetik asit konsantrasyonunun yükseldiğini, propiyonik asit konsantrasyonunun ise azaldığını bildirmişlerdir.

Farklı rasyonların, Ankara keçilerinin rumen pH'sı ve UYA₁ üretimi üzerindeki etkilerinin incelendiği bir çalışmada (Kocabatmaz vd 1987), kaba yem / yoğun yem oranı sırasıyla: 80/20 , 60/40 ve 40/60 olan 3 deneme rasyonu kullanılmıştır. Rasyonlarda kaba yem olarak yonca samanı yerilirken yoğun yem karmasının % 14 S.H.P. ve 620 NB/kg kapsadığı bildirilmiştir. Rumen örnekleri, yemleme öncesi ve yemlemeden sonraki 4. ve 8. saatlerde alınmıştır. Her 3 grupta da pH değerlerinin yemleme öncesi en yüksek, 4. saatte ise en düşük olarak saptandığı bildirilmiştir. Ortalama UYA₁ konsantrasyonları ise rasyonlara göre sırasıyla; yemleme öncesi en düşük; 66.02 ± 4.55, 65.39 ± 1.90 ve 70.50 ± 1.70 mmol/L, 4. saatte ise en yüksek; 81.49 ± 1.90 , 77.92 ± 1.71 ve 85.81 ± 1.47 mmol/L olarak belirlenmiştir.

Eksen (1989), Akkaraman kuzularda mikrofaunanın bazı rumen ve kan metabolitleriyle, ağırlık artışı üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada protozoalı ve protozoasız olmak üzere 2 grup oluşturulmuş, rumen ve kan

örnekleri yemleme öncesi ve sonraki 3., 6. ve 9. saatlerde alınmıştır. Rumen içeriği pH değerleri her grupta yemleme öncesi en yüksek bulunurken, yemlemeden sonraki 3. ve 6. saatlerde azalmış, 9. saatte tekrar yükselmiştir. Protozoalı gruptaki pH değerleri, protozoasız gruba göre yüksek bulunmuştur. Rumen içeriği $\text{NH}_3\text{-N}$ konsantrasyonları protozoasız grupta yemlemeden önce 27.89 ± 2.09 mg/100 ml olarak belirlenirken, en düşük konsantrasyon 6. saatte saptanmış, 9. saatte yeniden yükselmiştir. Protozoalı grupta ise, 29.31 ± 1.9 mg/100 ml olarak belirlenen yemleme öncesi $\text{NH}_3\text{-N}$ konsantrasyonu, yemlemeden sonra azalmaya başlamış ve en düşük değerine 6. saatte 14.13 ± 1.08 mg/100 ml konsantrasyonla ulaştıktan sonra yeniden yükselmeye başlamıştır. Kan amonyak azotu ortalama konsantrasyonları da, yemlemeden önce en yüksek değerde saptanırken, en düşük değerine 6. saatte ulaşmış ve 9. saatte yeniden yükselmiştir. Kan $\text{NH}_3\text{-N}$ konsantrasyonları protozoalı grupta yemlemeden önce 563.62 ± 37.47 mcg/dl iken, 3. saatte 389.41 ± 26.16 , 6. saatte 295.22 ± 26.86 ve 9. saatte 371.70 ± 33.62 mcg/dl olarak saptanırken protozoasız grupta sırasıyla; 588.53 ± 43.01 , 436.30 ± 31.54 , 319.33 ± 27.79 ve 348.24 ± 31.07 olarak belirlenmiştir.

Koyunların normal kan glikoz düzeyleri 30 - 65 mg/100 ml olarak bildirilmektedir (Imren ve Sanal 1990).

Orskow (1990), UYA'ların büyük ölçüde serbest formda absorbe edildiğini ve düşük rumen pH'sında büyük oranda absorpsiyonun gerçekleştiğini bildirmektedir.

Öztürkcan (1980), 7 farklı rasyonla düveler üzerinde yürüttüğü bir çalışmada, rasyon yapısına bağlı olarak rumen metabolitlerinin farklı düzeylerde üretildiğini saptamış ve bütün rasyon uygulamalarında, toplam organik asit konsantrasyonlarıyla amonyak konsantrasyonlarının yemleme öncesi düşük miktarlarda olmasına karşın daha sonra giderek yükseldiğini ancak 12. saatte doğru yeniden düşüş

gösterdiğini belirtirken, rumen sıvısı pH değerinin bunlara ters bir değişim doğrultusu izlediğini bildirmiştir.

Özcan (1990), farklı protein kaynaklarının ve mineral madde ilavesinin, uçucu yağ asitleri üretimine olan etkisini Ankara keçileri üzerinde incelemiştir. Bu amaçla yürüttüğü denemede, yaş şeker pancarı posası, kuru çayır otu, buğday kepeği ile melastan oluşan ve % 11.2 ham protein (HP), 10.5 MJ/kg çevrilebilir enerji kapsayan bir temel rasyon hazırlamıştır. Daha sonra, kuru çayır otunun bir miktarı yerine üre, Na_2SO_4 , tuz ve mineral madde karışımı ile 1. deneme rasyonunu ve gene çayır otunun bir kısmı yerine ayçiçeği tohumu küspesi, tuz ve mineral karması kullanarak 2. deneme rasyonunu oluşturmuştur. 3 x 3 latin kare deneme düzeninde yürütülen çalışmada, rumen sıvısı ortalama UYA_T konsantrasyonunun kontrol, 1. ve 2. deneme rasyonlarına göre sırasıyla; $97.6 \pm 0.8 - 120.6 \pm 6.6$, $81.6 \pm 10.2 - 97.6 \pm 0.8$, $103.0 \pm 10.2 - 119.6 \pm 6.6$ mmol/L aralıklarında değiştiğini ve üreli rasyondaki düşüklüğün yemlemeden sonra 6. saatteki ölçümlemede istatistik önemde görüldüğünü bildirirken, pH değerlerinin gene rasyonlara göre sırasıyla; $5.78 \pm 0.1 - 5.95 \pm 0.23$, $6.04 \pm 0.17 - 6.18 \pm 0.14$ ve $5.6 \pm 0.22 - 5.66 \pm 0.17$ aralıklarında değiştiğini ve farklılıkların istatistik önemde olmadığını bildirmiştir. Araştırmacı rumen sıvısındaki ortalama NH_3 konsantrasyonlarını ise, rasyonlara göre sırasıyla; $82.3 \pm 12.9 - 126.6 \pm 35.9$, $187.6 \pm 12.9 - 305.3 \pm 108.0$ ve $116.6 \pm 43.7 - 382.0 \pm 108.0$ mg/L aralıklarında değiştiğini ve farklılıkların 1. ve 6. saatlerde istatistik önemde görüldüğünü belirtmiş ve UYA_T ile NH_3 konsantrasyonlarının 3. saatte maksimum degere ulaştığını saptamıştır.

Küçükersan (1990), % 16.29 HP ve 2.77 Mcal/kg çevrilebilir enerji içeren kontrol rasyonuna % 10 ve % 20 oranlarında fındık içi kabuğu katarak oluşturduğu deneme rasyonlarını merinos ırkı kuzularda denemiştir. Denemenin başlangıcında, 30. gününde, 60. gününde ve 90. gününde rumen

sıvısı ve kan örnekleri almıştır. Araştırmacı kan glikoz düzeylerini deneme başında gruplara göre sırasıyla; 44.15 ± 4.04 , 46.99 ± 4.16 ve 44.43 ± 2.85 mg/100 ml olarak bildirirken, 30. günde; 39.21 ± 1.11 , 38.33 ± 3.24 , 42.09 ± 2.99 mg/100 ml, 60. günde; 46.62 ± 2.82 , 33.40 ± 2.43 , 30.27 ± 1.74 mg/100 ml ve 90. günde ise 47.18 ± 2.16 , 47.3 ± 1.95 ve 36.72 ± 1.59 mg/100 ml olarak bildirmiştir. Kan $\text{NH}_3\text{-N}$ konsantrasyonlarının ise deneme boyunca gruplara göre sırasıyla; $0.2 \pm 0.01 - 0.51 \pm 0.03$, $0.2 \pm 0.02 - 0.51 \pm 0.02$ ve $0.21 \pm 0.02 - 0.51 \pm 0.05$ mg/100 ml aralıklarında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Rumen sıvısı $\text{NH}_3\text{-N}$ konsantrasyonlarının ise gene gruplara göre sırasıyla, $15.23 \pm 2.40 - 24.68 \pm 4.29$, $15.40 \pm 1.31 - 22.44 \pm 4.78$ ve $14.28 \pm 1.32 - 19.99 \pm 4.69$ mg/100 ml aralıklarında değişim gösterdiğinin saptandığını bildirmiştir.

2.2. Ruminantların Beslenmesinde Sitrik Asit Kullanımıyla İlgili Bildiriler

Genç ruminantlarda rasyona sitrik asit katılmasının, rumen pH'sını düşürdüğü ve böylelikle rumen ortamını rumen mikroorganizmalarının gelişmesine daha erken hazırladığı bildirilmektedir (Anonymous 1986a).

Sitrik asit, bu fizyolojik etkisinin yanısıra bazı araştırmacılar tarafından verim arttırmaya yönelik bir yem katkı maddesi olarak da ruminant rasyonlarında denenmiştir.

Aşağıda bunlardan bazıları özet olarak verilmiştir.

Süt ikame yemine % 1 oranında sitrik asit katılmasının, buzağılarda canlı ağırlık artışını % 19.6 arttırdığı ve yem değerlendirme sayısını % 3 oranında iyileştirdiği belirtilirken, sığır besi rasyonlarına % 1 oranında katılmasının canlı ağırlık artışını (C.A.A.) % 4.7 arttırdığı, yem değerlendirmeyi ise % 5 oranında iyileştirdiği bildirilmektedir (Anonymous 1986a).

Diğer taraftan, Gray ve Anthony (1961), besi danaları üzerinde yaptıkları bir çalışmada, bitirme dönemi rasyonlarına (% 30 kuru ot - % 70 yoğun yem) sitrik asit, bira mayası ve her ikisini birlikte ilave ederek deneme rasyonları oluşturmuşlar ancak sonuçta, sitrik asit ilaveli grubun günlük ağırlık kazancının yüksek olmasına karşın, gruplar arasında istatistik önemde bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Packett ve Butcher (1963), rasyona katılan sodyum sitrat ve oksitetrasiklinin besi kuzularının performansına olan etkilerini incelemişlerdir. % 45 öğütülmüş sorgum danesi, % 10 pamuk tohumu küspesi, % 10 melas, % 8 yonca unu, % 27 pamuk tohumu kabuğu kullanılarak oluşturulan temel rasyona, % 2 oranında sitrik asit ve kilogramına 5 mg olmak üzere oksitetrasiklin katkıları yaparak deneme gruplarını düzenlemişlerdir. 86 günlük besi sonunda sodyum sitratlı grubun, kontrol ve oksitetrasiklinli gruba göre istatistik önemde daha fazla ağırlık kazandığı belirtilmiştir.

Packett ve Fordham (1965), rumen mikroorganizmalarının sitrik asit kullanımını in vivo ve in vitro deneylerle kontrol etmişlerdir. Konsantre ve kaba yem rasyonlarıyla beslenen koyunlardan aldıkları rumen içerikleriyle sitrik asidi inkübasyona bıraktıklarında, sitrik asidin büyük bir hızla tüketildiğini saptamışlar ancak mikroorganizmalardan arındırılmış rumen sıvısında sitrik asidin tüketilmediğini belirleyerek, sitrik asidin ancak hücre içinde değerlendirilebildiğini bildirmişlerdir. Rasyona sitrik asit katılmasının rumen sıvısı pH'sını düşürdüğü, U_{YA} üretimini arttırdığı bu araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Ayrıca sitrik asidin hızla tüketilmesinin, bu asidin mineral maddeleri jelatinize etme özelliğini de sınırlandırdığını bildirmişlerdir.

Diğer bir çalışmada, sitrat, fumarat ve süksinat'ın, rumen mikroorganizmalarınca mikrobiyal sentez işleminde

kullanılabileceği belirtilirken, sitratın fermentasyonundan en yüksek düzeyde UYA_r konsantrasyonu elde edildiği bildirilmiştir (Hungate 1966).

Church (1980), sitrik asit, trans - aconitik asit, malik asit gibi organik asitlerin, biyokimyasal ara maddeler olduğunu ve bitkilerde kuru madde bazında % 3 - 10 düzeylerinde bulunabileceğini bildirirken, rumen mikroorganizmalarınca metabolize edilebileceğini ya da bütün olarak absorbe edilebileceğini belirtmektedir.

2.3. Akkaraman Irkı Kuzuların Değişik Besleme Koşullarındaki Besi Performansı ile İlgili Bildiriler

Bu bölümde, yemleme denemesinin hayvan materyalini oluşturan kuzuların, Akkaraman ırkından olması nedeniyle, daha önce bu ırktan hayvanlarla yapılan değişik kapsamlı besi çalışmalarından bazıları, özetlenerek verilmiştir.

Böylelikle, Akkaraman ırkının çeşitli besleme koşullarındaki performansının belirtilmesine çalışılmıştır.

Okuyan vd (1974), 7 - 8 aylık yaştaki Akkaraman ve Anadolu merinosu kuzuların nişasta birimi ihtiyaçlarını saptamaya yönelik olarak yürüttükleri bir çalışmada, her iki genotipten dörder grup oluşturarak deneme gruplarına canlı ağırlıklarının gram cinsinden % 2.5'u , 2.2'si , 1.9 'u ve 1.6'sı kadar nişasta birimi kapsayan miktarlarda yoğun yem ile serbest olarak saman vermişlerdir. Araştırmada kullanılan yoğun yem karması % 41 arpa, % 26 buğday, % 31 ayçiçeği tohumu küspesi (ATK), % 1 kireçtaşı ve % 1 piremiks kullanılarak hazırlanmış ve bu karmanın % 14.45 sindirilebilir ham protein (S.H.P.) ile % 68 nişasta birimi (NB) içerdiği bildirilmiştir. 105 gün sürdürülen denemede, Akkaramanların sağladıkları ortalama günlük canlı ağırlık artışları rasyonlara göre sırasıyla; 173.3 , 148.7 , 136.9

ve 123.4 gr. olurken, 1 kg. C.A.A. için tüketilen yoğun yem ve saman miktarları da sırasıyla; 7.893 - 1.664 , 7.742 - 2.019 , 7.206 - 2.408 ve 6.668 - 2.969 kg. olarak saptanmıştır.

Okuyan (1976), entansif besi içerisinde yedirilecek kaba yem miktarının saptanmasını amaçlayan çalışmada, 2 aylık yaşta 50 adet Akkaraman erkek kuzusunu hayvan materyali olarak kullanmıştır. Araştırmada kullanılan yoğun yem karmasının yapısı, % 36 arpa, % 20 buğday, % 16 mısır, % 10 PTK, % 11 ATK, % 3 kireçtaşı, % 2 kemik unu ve % 2 vitamin mineral karmasından oluşmuştur. Bu karmanın S.H.P. ve N.B. içeriği ise sırasıyla 121.8 gr/kg ve 646 N.B./kg olarak bildirilmiştir. 84 gün süren denemede yoğun yem bütün gruplara ad-libitum olarak verilirken, kaba yem miktarı gruplara göre sırasıyla; 0 , 75 , 150 , 225 , 300 gr/gün düzeyinde verilmiştir. Denemenin bitiminde grupların elde ettikleri canlı ağırlıklar sırasıyla; 37.287 , 37.836 , 37.773 , 36.913 ve 37.200 kg. olarak saptanırken, grupların günlük ortalama C.A.A.'ları da; 225.6 , 233.6 , 235.5 , 218.6 ve 226.9 gr. olarak belirlenmiştir. Grupların günlük ortalama yem tüketimleri ise sırasıyla; 1232 - 0 , 1162 - 63 , 1168 - 114 , 1112 - 190 ve 1105 - 244 gr. olarak saptanmıştır.

Güroçak vd (1976), yürüttükleri bir denemede entansif kuzu besisinde arpa yerine melaslı kuru pancar posasının kullanılma olanaklarını araştırmışlardır. 8 - 9 aylık yaşta Akkaraman erkek kuzulara, yoğun yem karmasındaki arpanın % 50'si, % 75'i ve % 100'ü oranlarında melaslı kuru pancar posası verilmesinin entansif besiye olan etkisini araştırmışlardır. 4 grup üzerinde yürütülen çalışma 42 gün sürdürülmüştür. Deneme gruplarına verilen rasyonların N.B. ve S.H.P. kapsamaları sırasıyla; 668 - 142 , 625 - 132 , 604 - 126 ve 582 - 121 gr/kg olarak bildirilmiştir. Araştırmanın sonunda gruplardaki günlük ortalama C.A.A.'ları sırasıyla; 251 , 271 , 263 ve 272 gr. olurken, günlük ortalama yem

tüketimleri de sırasıyla; 1.418 , 1.5 , 1.497 ve 1.496 kg. olarak saptanmıştır.

Yücelen ve Doğan (1976), doğumdan 4 hafta sonra süttten kestikleri Akkaraman erkek kuzularla 84 gün süren bir çalışma yaparak, kuzuları 28'er günlük periyotlarda gittikçe azalan H.P. düzeylerinde beslemişlerdir. 1. grup sırasıyla; % 21.7 , 19.6 , 17.7 H.P.'li rasyonları tüketirken ikinci grup % 19.6 , 17.7 , 15.5 H.P.'li rasyonları ve üçüncü grupta % 17.7 , 15.5 ve 13.3 H.P. kapsamlı rasyonları tüketmiştir. Sonuçta: besi başı ortalama canlı ağırlıkları da sırasıyla; 11.8 ± 0.342 , 11.28 ± 0.261 ve 11.99 ± 0.306 kg. olan grupların, besi sonu ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla; 36.36 ± 1.110 , 37.16 ± 0.887 ve 39.87 ± 0.599 kg. olarak saptanmıştır. bir kg. C.A.A. için tüketilen N.B. ise gruplara göre sırasıyla; 1.789 , 1.698 ve 1.620 olarak bildirilmiştir.

Işık vd (1978), entansif kuzu besisinde farklı protein kaynaklarının etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, 2 - 2.5 aylık yaştaki Akkaraman erkek kuzular kullanılmışlardır. Düzenledikleri 3 rasyonda, % 72 arpa, % 2.8 kireçtaşı, % 1.5 kemikunu ve % 1.7 ön karışım oranlarını sabit tutarlarken, protein kaynağı olarak her 3 rasyonda da % 22 oranında olmak üzere sırasıyla; pamuk tohumu küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi ve soya küspesi kullanmışlardır. Grupların deneme başlangıcı ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla; 22.260 , 22.200 ve 22.210 kg. olarak belirlenirken, 56 gün süren ve hayvanların ad-libitum olarak yemlendiği araştırmanın sonunda, besi sonu canlı ağırlıkları sırasıyla; 34.78 , 33.88 ve 34.600 kg. olarak saptanmıştır. Grupların günlük ortalama C.A.A.'ları sırasıyla 224 , 209 ve 221 gr. olarak belirlenirken günlük ortalama yem tüketimleri de sırasıyla; 1.3 , 1.24 ve 1.25 kg. olarak belirlenmiştir.

Işık vd (1979), değişik karbonhidrat kaynaklarının entansif kuzu besisindeki etkilerini araştırdıkları bir

denemede 6 - 8 aylık yastaki Akkaraman erkek kuzular kullanmışlardır. Deneme rasyonlarının % 30'luk bölümü, bütün gruplarda aynı olmak üzere, % 25 PTK, % 2 kireçtaşı, % 1.5 kemik unu ve % 1.5 vitamin karmasından oluşurken, geriye kalan % 70'lik kısmı ise herbir grupta sırasıyla; buğday, arpa, yulaf, mısır ve kuru pancar posasından oluşmuştur. 42 gün süreyle yürütülen denemede ad-libitum yemleme yapılmıştır. Grupların deneme başlangıcı ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla; 27.95 , 27.71 , 28.19 , 27.96 ve 28.02 kg. olarak belirtilirken deneme sonu canlı ağırlıkları da sırasıyla; 36.55 , 35.90 , 36.00 , 37.90 ve 36.89 kg. olarak saptanmıştır. Günlük ortalama C.A.A.'ları sırasıyla; 204.8 , 195.0 , 185.9 , 236.7 ve 211.1 gr. olarak belirtilirken günlük ortalama yoğun yem tüketimleri de sırasıyla; 1.072 , 1.131 , 1.180 , 1.265 ve 1.290 kg. olarak bildirilmiştir.

Işık vd (1980), tek tip rasyonla değişik yemleme seviyelerinin besiye olan etkilerini Akkaraman kuzularda incelemişlerdir. Kullanılan karma yemin yapısını % 72 arpa, % 22 PTK, % 2.8 kireçtaşı, % 1.5 kemik unu ve % 1.7 premiks oluşturmuş ve deneme 3 grup üzerinde 56 gün süreyle yürütülmüştür. 1. deneme grubuna serbest yemleme uygulanırken, bu grubun günlük yem tüketimleri kaydedilmiş ve bu miktarlar temel alınarak, 2. gruba bunun % 15 eksigi ve 3. gruba da % 30 eksigi düzeyinde günlük olarak yem verilmiştir. Deneme başı canlı ağırlıkları sırasıyla; 22.26 , 22.21 ve 22.22 kg. olan grupların deneme sonu canlı ağırlıkları; 34.78 , 32.80 ve 32.0 kg. olmuştur. Gruplardaki günlük C.A.A.'larının ise 224 , 189 ve 174 gr. olduğunu bildiren araştırmacılar, günlük ortalama yem tüketim miktarlarını da sırasıyla; 1.300 , 1.100 ve 0.916 kg. olarak bildirmişlerdir. Besi süresinin sonunda yapılan ekonomik analiz sonucuna göre, 1 kg. canlı ağırlık maliyeti, ortalama besi karı ve marjinal yem etkinliği açılarından, % 30

düzeyinde eksik yemlenen grubun en iyi performansı verdiği bildirilmiştir.

Büyükburç vd (1983), 2.5 aylık yaşta, süttten kesilmiş Akkaraman erkek kuzularla yürüttükleri bir çalışmada, yarı entansif ve entansif besi sonuçlarını karşılaştırmışlardır. 1. grup, ıslah edilmemiş köy merasında otlatılmış ve ayrıca günde kuzu başına 500 gr. yoğun yem ek olarak verilmiştir. 2. grup ıslah edilmiş köy merasında otlatılmış ve gene kuzu başına günde 500 gr. yoğun yem verilmiştir. 3. gruba ise entansif besi uygulanmıştır. Besi süresinin 70 gün olduğu araştırmada kullanılan yoğun yem karmasının kilogramında 679.3 N.B. ve 133.3 gr. S.H.P. bulunduğu belirtilmiştir. Grupların besi başı canlı ağırlıkları sırasıyla; 18.9 , 19.2 ve 18.9 kg. olarak bildirilirken 56. gün ağırlıkları 28.65 , 32.44 ve 30.81 kg.; 70. gün ağırlıkları da sırasıyla; 30.72, 33.02 , 36.62 kg. olarak bildirilmiştir.

Eliçin vd (1983) yürüttükleri bir çalışmada, nadas alanlarına ekilen arpa - fig karışımında otlatılan Akkaraman erkek kuzuların besi güçlerini kontrol etmişlerdir. 42 gün süreyle yürütülen çalışmada, 1. grup arpa - fig karışımında otlatılmış, 2. grup otlatma + 500 gr. yoğun yem, 3. grup otlatma + ad-libitum yoğun yem uygulamasına tabi tutulurlarken 4. gruba serbest olarak yoğun yem uygulanmıştır. Grupların besi başı ağırlıkları sırasıyla; 18.98 , 18.99 , 18.97 ve 18.98 kg. olarak belirtilirken besi sonu canlı ağırlıkları da sırasıyla; 29.23 , 30.32 , 30.30 ve 29.27 kg. olarak bildirilmiştir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Yem Materyali

Proje kapsamındaki her iki denemede de, yapıları Çizelge 3.1'de verilen 4 deneme rasyonu kullanılmıştır.

ÇİZELGE 3.1 Deneme Rasyonlarının Yapıları (%)

Yem Maddesi	I Rasyon	II Rasyon	III Rasyon	IV Rasyon
Arpa Kırmacı	34	34	33	33
Soya K�spest	3	3	3	3
Yonca Unu	56.5	55.5	55.5	54.5
Melas	4	4	4	4
Sitrik Asit	-	1	2	3
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25
DCP	2	2	2	2
Premiks - 602 ^a	0.15	0.15	0.15	0.15
İzmin - II ^b	0.1	0.1	0.1	0.1

a: Premiks - 602'nin kg.'mında; 500 000 I.U. vitamin A, 100 000 I.U. vitamin D₃, 20 gr. vitamin E bulunmaktadır.

b: İzmin - II'nin kg.'mında; 10 gr. Mn, 20 gr Zn, 10 gr. Fe, 5 gr. Cu, 0.1 gr. I, 0.1 gr. Co bulunmaktadır.

Rasyonlara katılan sitrik asitin bazı özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

ÇİZELGE 3.2 Sitrik Asitin Bazı Özellikleri

	$\begin{array}{c} \text{H}_2 - \text{C} - \text{COOH} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{COOH} \\ \\ \text{H}_2 - \text{C} - \text{COOH} \end{array}$
Kimyasal Formülü	
Ergime Noktası	153 °C
Formül Ağırlığı	192.12
Cözünürlük (gr/100 gr çözücü)	
Su'da	207.7
Alkol'de	76
Eter'de	2

(Anonymous 1973).

Yapıları Çizelge 3.1'de verilen deneme rasyonlarının besin maddesi içerikleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

ÇİZELGE 3.3 Deneme Rasyonlarının Besin Maddesi İçerikleri

	I. Rasyon	II. Rasyon	III. Rasyon	IV. Rasyon
KM (%)	91.29	90.76	90.95	90.61
HP (%)	11.88	11.58	11.75	11.38
HS (%)	17.10	17.91	17.44	17.43
HY (%)	2.74	2.75	2.76	2.72
HK (%)	10.47	9.52	9.05	9.16
NÖM (%)	49.10	49.00	49.95	49.92
Ca ⁺ (%)	1.48	1.40	1.39	1.36
P ⁺ (%)	0.62	0.62	0.61	0.61
NB ⁺ (%)	48.98	48.63	47.88	47.53
ÇE ⁺ (MJ/kg KM)	9.13	9.02	8.98	8.79

* Hesaplama yoluyla bulunmuştur.

Yapıları ve bileşimleri belirtilen rasyonlar, Yem Sanayii T.A.Ş. Ankara Yem Fabrikası'nda, ince formda karma yem olarak hazırlanmıştır.

3.1.2. Hayvan Materyali

I. Deneme Hayvan Materyali

Projenin bu bölümünde TIGEM Malya Tarım İşletmesi'nden satın alınan 36 baş, 2 - 2.5 aylık yaşta, sütten kesilmiş erkek Akkaraman kuzusu kullanılmıştır.

II. Deneme Hayvan Materyali

Rumen ve kan metabolitlerinin incelendiği bu denemede birbirine yakın canlı ağırlıktaki 4 adet 1.5 yaşlı Akkaraman erkek toklu kullanılmıştır. Malya Tarım İşletmesi'nden satın alınan toklulara deneme öncesinde rumen kanülü takılmıştır.

Rumen kanülleri, Zootekni Bölümü Hayvancılık İşletmesi'nde oluşturulan uygun koşullar altında Küçüker (1976) tarafından bildirilen şekilde gerçekleştirilen operasyonla takılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Deneme Rasyonlarının Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi

Denemelerde kullanılan rasyonların ham besin maddesi kapsamları Weender analiz yöntemine göre (Nehring 1960) A.U.Z.F. Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme A.B.D. Laboratuvarları'nda saptanmıştır. Rasyonların Ca, P, NB ve ME kapsamları ise literatür değerlerine (Anonymous 1986b) dayanılarak hesaplama yoluyla belirlenmiştir.

3.2.2. Denemelerin Yürütülmesi

I. Deneme

Kaba yem ağırlıklı rasyona katılan değişik oranlardaki sitrik asidin, gelişme dönemindeki kuzuların performansı üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yapılan bu deneme, tesadüf blokları deneme düzeninde yürütülmüştür.

A.U.Z.F. Zootekni Bölümü Deneme Ünitesi'ne getirilen kuzular, 4 hafta süreyle kontrol ve alıştırma dönemine tabi tutulmuşlardır. Bu süre içerisinde iç - dış parazit

mücadelesi yapılmış ve kuzuların bireysel bölmelere alışmaları sağlanmıştır.

Alıştırma dönemi sonunda, kuzular tamamen tesadüfi olacak şekilde 4 deneme grubuna 9'ar adet olarak dağıtılmışlar ve aç karnına 3 gün peşpeşe tartılmışlardır. Deneme başlangıcı canlı ağırlığı olarak bu 3 tartımın ortalaması alınmıştır. Deneme süresi 56 gün olan bu araştırmada, kuzular 14'er günlük periyotlarda aç karnına olarak tartılmışlardır.

Ad-libitum olarak yapılan yemlemede, verilen yem miktarı kulak numaralarına göre kaydedilmiş ve artan yemler de tartılarak belirlenmiştir.

Deneme boyunca bölmelerde tutulan kuzular, bireysel olarak yemlenmiş ve önlerinde daimi temiz içme suyu bulundurulmuştur.

II. Deneme

Kaba yem ağırlıklı rasyona katılan değişik oranlardaki sitrik asidin, rumen ve kan metabolitlerine olan etkisini saptamaya yönelik bu araştırma, 4 x 4 latin kare deneme düzeninde yürütülmüştür.

Rumen sıvı örnekleri alınmadan önce, rumen bölgesine masaj uygulanmış ve daha sonra ucuna uygun ölçülerde hortum takılı olan 50 cc'lik enjektör kullanılarak yeteri miktarda rumen sıvısı rumenden çekilmiştir. Kan örnekleri 10 cc hacimli vakumlu, antikoagulant madde kapsayan kan tüpleri kullanılarak vena jugularis'ten alınmıştır.

Her deneme periyoduna ait yemleme süresi 15 gün olarak uygulanmış ve 15 günün bitiminde rumen ve kan örnekleri alınmıştır.

Rumen sıvısı örnekleri, yemlemeden önce, yem yedikten hemen sonra ve daha sonraki 3., 6., 9. ve 12. saatlerde olmak üzere 3'er saat aralıklarla alınmıştır. Kan örnekleri ise yemlemeden önce ve yemlemeden sonraki 3., 6. ve 9. saatlerde alınmıştır. Yemleme, günde tek öğün olarak canlı ağırlıklarınının % 3'ü düzeyinde uygulanmış ve önlerinde sürekli içme suyu bulundurulmuştur. Örnekleme dönemlerinde, toklular ilk öğün yemlerini yedikten sonra, yemlikler önlerinden alınmıştır.

3.2.2.1. Rumen Sıvısı Analizleri

Rumen sıvısı pH değerleri, örnek alınır alınmaz EMAF marka pH metre ile saptanmıştır:

Rumen sıvısındaki toplam uçucu yağ asitleri (UYA_T) konsantrasyonu, Markham buhar distilasyon yöntemi (Markham 1942) ile saptanmıştır.

Rumen sıvısı örnekleri önce 3000 d/dak. hızla 10 dak. santrifüj edildikten sonra, üstteki sıvıdan 2 ml alınarak bir tüpe aktarılmıştır. Bunun üzerine 2 ml, MgSO₄ ile doyurulmuş olan 10 N H₂SO₄ ilave edilerek buhar distilasyonu düzenegine aktarılmış ve 50 ml distilat toplanmıştır. Distilat üzerine 1 - 2 damla % 1'lik fenolfitalein indikatörü ilave edildikten sonra, 0.02 M NaOH çözeltisi ile titre edilmiştir. Titrasyonda her ml 0.02 M NaOH çözeltisi, 20 mmol UYA_T'ye karşılık gelmektedir. Buradan hareketle rumen sıvısındaki UYA_T konsantrasyonları aşağıdaki bağıntıya göre hesaplanmıştır.

$$\text{UYA}_T \text{ (mmol/L)} = A \times 20 \times 1/B$$

A= Titrasyonda harcanan 0.02 M NaOH (ml) - kör (ml)

B= Kullanılan rumen sıvısı miktarı (ml)

Rumen sıvısı amonyak konsantrasyonunun belirlenmesinde buhar distilasyonu yöntemi kullanılmıştır. 10 ml rumen sıvısı 50 ml'lik bir behere konulup üzerine % 98'lik H₂SO₄

çözeltisinden 4 - 5 damla ilave edilmiş ve karıştırılarak oda sıcaklığında 2 saat süreyle bekletilmiştir. Sonra 3000 d/dak hızda 10 dakika santrüfuj edilerek üstteki sıvıdan 5 ml alınmış ve üzerine 2 ml % 40'lık NaOH çözeltisi ilave edilerek buhar distilasyon düzenegine aktarılmıştır. İçerisinde 5 ml % 2'lik borik asit çözeltisi bulunan beherde 50 ml distilat toplanmış ve üzerine metil mavisi ile metil kırmızısı karışımından oluşan indikatörden 1 - 2 damla konularak 1/70 N H₂SO₄ çözeltisi ile titre edilmiştir. Her bir ml 1/70 N H₂SO₄ çözeltisi, 0.2 mg amonyaka karşılık gelmektedir. Buna göre;

$$NH_3 \text{ (mg/l) } = F \times 0.2 \times 1000/B$$

bağıntısıyla amonyak konsantrasyonu hesaplanmıştır.

Bu bağıntıda:

F= Titrasyonda harcanan 1/70 N H₂SO₄ miktarı (ml) - kör (ml)

B= Kullanılan rumen sıvısı miktarı (ml)

3.2.2.2. Kan Analizleri

Antikoagulant madde kapsayan vakumlu kan tüplerine alınan kan örnekleri soğukta korunmuş ve daha sonra GATA Biyokimya Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir.

Kan pH'sı, tüm kanda ABL-30 acid-baz analyzer cihazı kullanılarak saptanmıştır. Kan glikoz düzeyinin saptanması için ise, 10 ml kan örneği santrüfuj edilerek plazma ayrılmış ve Astra-4 Beckman automated stat / routine analyzer cihazı kullanılmıştır.

Kan Amonyak düzeyinin tesbitinde ise, gene kan plazması ve kodak - electrochem DT 60 analyzer cihazı kullanılmıştır.

3.2.3. İstatistik Analizler

Her iki denemede de elde edilen verilerin istatistik önem kontrolleri, varyans analizi yöntemiyle (Düzgüneş vd 1987) yapılmıştır. İstatistik önemde farklılık içeren grupların ve farklılıkların önem derecelerinin belirlenmesinde ise Duncan testi uygulanmıştır (Duncan 1955).



4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

4.1. I. Deneme

4.1.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışları

Deneme gruplarının, deneme başlangıcı ve daha sonraki tartım periyotlarındaki ortalama canlı ağırlıkları ile, her tartım periyodunda başlangıca göre sağladıkları canlı ağırlık artışları Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.1'in incelenmesinde görüleceği gibi, gruplarda sırasıyla; 19.85 ± 1.476 , 22.11 ± 0.728 , 22.37 ± 0.603 ve 19.92 ± 0.709 kg. olan başlangıç ağırlıkları arasında istatistik önemde farklılık yoktur. Aynı şekilde deneme sonu olan 56. gün ağırlıkları bakımından da gruplar arasında istatistik önemde farklılık bulunmazken, grupların deneme sonu ortalama canlı ağırlıkları da sırasıyla; 27.98 ± 2.051 , 31.72 ± 1.157 , 30.75 ± 1.439 ve 26.93 ± 1.182 kg. olarak saptanmıştır.

Deneme gruplarının, her tartım döneminde başlangıca göre elde ettikleri canlı ağırlık artışları Çizelge 4.2'den incelendiğinde, 56. gün sonunda en yüksek ortalama canlı ağırlık kazancınının 2. grupta (% 1 sitrik asit) gerçekleştiği görülmüştür. Ancak gruplar arasındaki farklılıklar istatistik önemde bulunmamıştır.

Çizelge 4.3'te, deneme gruplarının 14'er günlük her bir deneme periyodunda elde ettikleri günlük ortalama C.A.A.'ları verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği üzere, 2. periyotta (14 - 28. günler arası), II. grup, III. gruba göre % 5 önem derecesinde ($p < 0.05$) ve IV. gruba göre % 1 önem derecesinde ($p < 0.01$) daha fazla günlük ortalama C.A.A. elde ederken, I. grup ile IV. grup arasındaki farklılık da istatistik önemde bulunmuştur ($p < 0.05$). Diğer dönemler içindeki gruplar arasındaki farklılıklar istatistik önemde bulunmamıştır.

Çizelge 4.4'te verilen, deneme başlangıcına göre her tartım döneminde elde edilen günlük ortalama C.A.A.'ları incelendiğinde, gruplar arasındaki farklılığın istatistik önemde bulunmadığı ve deneme boyunca en yüksek günlük ortalama C.A.A.'nın 0.171 ± 0.0106 Kg. ile II. grupta (% 1 sitrik asit) gerçekleştiği görülmektedir.

Şekil 4.1'de verilen gruplara ait C.A. grafikleri incelendiğinde, II. ile III. grup ve I. ile IV. gruplar arasındaki paralellikler dikkat çekerken, bu gruplaşmalar içinde I. ve II. grupların, IV. ve III. gruplara göre daha kararlı bir grafik çizdikleri görülmektedir. Şekil 4.1'de saptanan bu özellik Şekil 4.2'de verilen C.A.A.'larına ait grafiklerden daha açık görülmektedir.

Deneme sonunda, grupların elde ettikleri ortalama canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışları literatür değerleri ile karşılaştırıldığında, entansif besi normlarında yürütülen araştırma sonuçlarından daha düşük değerler elde edildiği görülmektedir. Ancak, araştırmada en yüksek ortalama canlı ağırlığın ve günlük ortalama canlı ağırlık artışının elde edildiği % 1 sitrik asit içeren rasyonla beslenen II. grubun elde ettiği 31.72 ± 1.157 Kg.'lık 56. gün ağırlığı ile, $0.171 + 0.0106$ Kg.'lık günlük ortalama C.A.A. değerlerinin, entansif besi sonuçlarına en fazla yaklaşan değerler olduğu görülmektedir. Özellikle bu sonuçlar, Işık vd (1980) tarafından yürütülen çalışmada, en ekonomik sonucu verdiği bildirilen ve % 30 oranında eksik yemlenen gruptan elde edilen 32.0 Kg. canlı ağırlık ve 174 gr. ortalama günlük canlı ağırlık artışı miktarlarıyla yakınlık göstermektedir. Aynı şekilde, yarı entansif ve entansif besi sonuçlarının karşılaştırıldığı araştırmaların verileriyle kıyaslandığında da (Büyükburç vd 1983, Elicin vd 1983), yarı entansif grupların sonuçlarıyla büyük bir yakınlık gösterdiği görülmektedir. Ancak, rasyona % 2 sodyum sitrat katılarak yürütülen çalışmada (Packett ve Butcher 1963), bu rasyonla beslenen grubun diğerlerine göre

istatistik önemde fazla ağırlık kazandığının bildirilmesine karşın, buradaki farklılıklar istatistik önemde bulunmamıştır. Bu ise büyük bir olasılıkla rasyonların yapılarındaki temel farklılıktan ileri gelmektedir.

4.1.2. Yem Tüketimi ve Yem Değerlendirme

Deneme gruplarının, her bir deneme periyodundaki ortalama günlük yem tüketimleri ve her tartım döneminde, başlangıca göre olan ortalama günlük yem tüketimleri ile, yem değerlendirme sayıları sırasıyla; Çizelge 4.5, Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7'de verilmiştir.

ÇİZELGE 4.1. Deneme Gruplarının Tartım Dönemlerindeki Ortalama Canlı Ağırlıkları (Kg)

	I. grup n=9	II. grup n=9	III. grup n=9	IV. grup n=9
Başlangıç ağırlığı	19.85±1.476	22.11±0.728	22.37±0.603	19.92±0.709
14. gün ağırlığı	22.07±1.690	24.63±0.912	25.04±0.761	22.34±0.916
28. gün ağırlığı	24.36±1.803	27.33±1.031	26.33±1.104	23.48±0.963
42. gün ağırlığı	26.82±1.972	30.13±1.114	29.17±1.161	25.90±1.007
56.gün ağırlığı	27.98±2.051	31.72±1.157	30.75±1.439	26.93±1.182

ÇİZELGE 4.2. Deneme Gruplarının Başlangıca Göre Sağladıkları Ortalama Canlı Ağırlık Artışları (Kg)

	I. grup n=9	II. grup n=9	III. grup n=9	IV. grup n=9
0-14. gün	2.22±0.273	2.52±0.210	2.66±0.269	2.42±0.349
0-28. gün	4.51±0.567	5.22±0.346	3.95±0.665	3.56±0.432
0-42. gün	6.96±0.782	8.02±0.428	6.80±0.789	5.98±0.618
0-56. gün	8.13±0.871	9.61±0.596	8.38±1.014	7.01±0.940

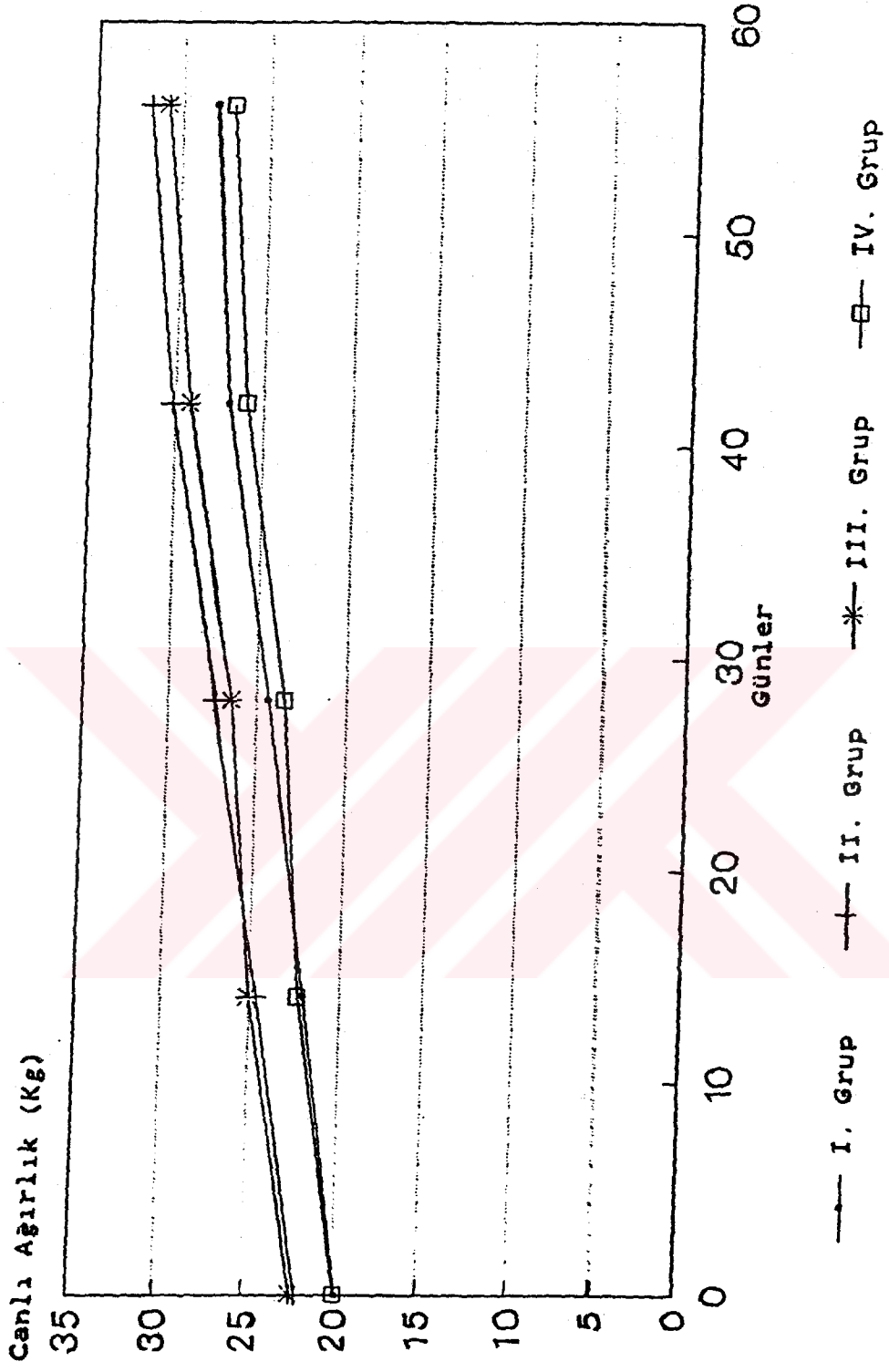
CİZELGE 4.3. Deneme Periyotlarında Sağlanan Ortalama Günlük Canlı Ağırlık Artışları (Kg)

	I. grup n=9	II. grup n=9	III. grup n=9	IV. grup n=9
0 - 14. günler	0.158±0.0195	0.180±0.0150	0.190±0.0192	0.173±0.0249
14 - 28. günler	0.163±0.0282 ^c	0.192±0.0140 ^{ab}	0.092±0.0334 ^a	0.081±0.0205 ^{bc}
28 - 42. günler	0.175±0.0216	0.200±0.0186	0.203±0.0224	0.172±0.0254
42 - 56. günler	0.083±0.0232	0.113±0.0235	0.112±0.0276	0.073±0.0312

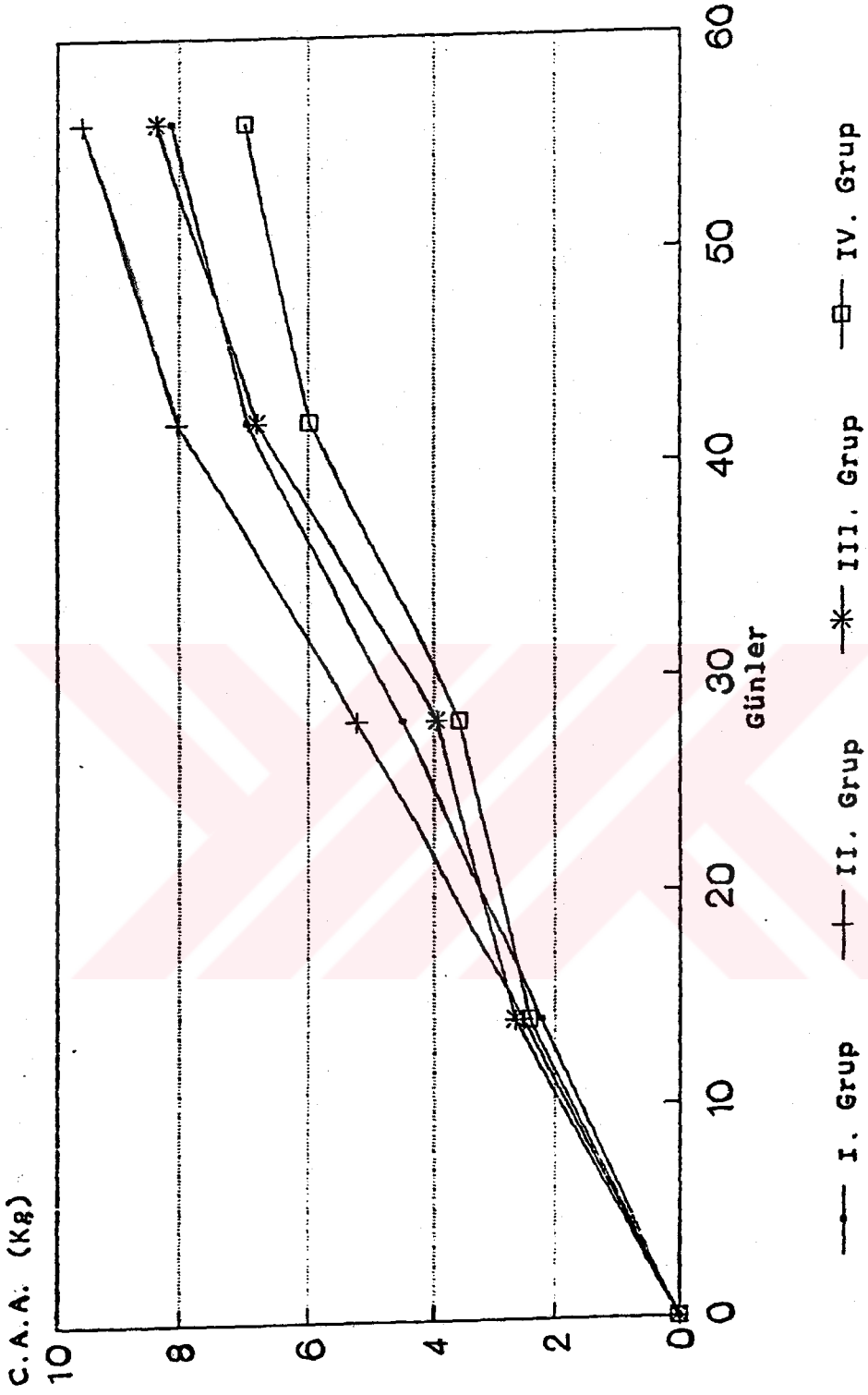
Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir.
a,c: $p < 0.05$, b: $p < 0.01$

CİZELGE 4.4. Deneme Periyotlarında Başlangıca Göre Sağlanan Ortalama Günlük Canlı Ağırlık Artışları (Kg)

	I. grup n=9	II. grup n=9	III. grup n=9	IV. grup n=9
0 - 14. günler	0.158±0.0195	0.180±0.0150	0.190±0.0192	0.173±0.0249
0 - 28. günler	0.161±0.0202	0.186±0.0123	0.141±0.0237	0.127±0.0154
0 - 42. günler	0.165±0.0186	0.191±0.0102	0.161±0.0188	0.142±0.0147
0 - 56. günler	0.145±0.0155	0.171±0.0106	0.149±0.0181	0.125±0.0168



Sekil 4.1. Canlı Ağırlıklar



Sekil 4.2. Canlı Ağırılık Artışları

Çizelge 4.5 incelendiğinde, birinci deneme periyodundaki (0 - 14. günler arası) ortalama günlük yem tüketimleri bakımından II. grup ile I. grup arasındaki farklılığın istatistik önemde ($p < 0.01$) bulunduğu, aynı şekilde II. grup ile IV. grup arasındaki farklılığın da istatistik olarak önemli olduğu ($p < 0.05$) görülmektedir. II. deneme periyodunda ise, sadece II. grupta IV. grup arasındaki farklılık istatistik önemde ($p < 0.05$) bulunmuştur. Daha sonraki periyotlarda ise ortalama yem tüketimi bakımından olan farklılıklar istatistik önemde bulunmamıştır.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, % 1 oranında sitrik asit içeren rasyonla beslenen II. grubun, her tartım döneminde, başlangıca göre tükettiği ortalama günlük yem miktarının, diğer gruplardan daha fazla olduğu görülmektedir. 14. gündeki farklılıklar bakımından, II. grup I. gruptan ($p < 0.01$) ve IV. gruptan ($p < 0.05$) istatistik önemde fazlalık göstermektedir. İkinci (0 - 28. günler) ve üçüncü (0 - 42. günler) tartım periyotlarında da II. grubun, I. ve IV. gruplara olan farklılıkları istatistik önemde ($p < 0.05$) bulunmuştur. Bütün deneme süresince (0 - 56. günler), II. grubun günlük ortalama yem tüketimi 1.43 ± 0.059 Kg. olarak gerçekleşirken, bu değer IV. grubun günlük ortalama yem tüketimine göre istatistik önemde fazla olduğu ($p < 0.05$) saptanmıştır.

Şekil 4.3'te, deneme gruplarının yem tüketim grafikleri verilmiştir. Şekil 4.3'te de görüldüğü üzere, canlı ağırlık grafiklerindeki benzer şekilde bir gruplaşma gerçekleşirken, II., III. ve IV. grupların yem tüketimlerinde 28. günden sonra çok az bir artış görülmekte ve I. gruptaki yem tüketim miktarı 42. günden sonra giderek azalmaktadır.

Bu sonuçlara göre, II. grup (% 1 sitrik asit) ile III. grup (% 2 sitrik asit) arasında istatistik önemde bir farklılığın bulunmaması, ancak II. grubun, I. grup (% 0 sitrik asit) ve IV. gruba (% 3 sitrik asit) göre istatistik önemde fazla yem tüketmiş olması ve 1.43 ± 0.059 Kg. olarak gerçekleşen günlük ortalama yem tüketiminin, entansif besi ortalama günlük yem tüketim miktarlarından biraz fazla olmakla birlikte, uyum içinde bulunması nedeniyle (Okuyan 1976, Işık vd 1978, Işık vd 1979, Işık vd 1980), rasyona % 1 oranında sitrik asit katılmasının uygun olduğu söylenebilir. Ancak % 3 oranında sitrik asit katılmasının, kuzuların yem tüketimini düşürdüğünü de belirtmek olasıdır.

Çizelge 4.7'de verilen, yem değerlendirme sayıları incelendiğinde; rasyonların yapısına bağlı olarak, entansif besi yem değerlendirmelerinden daha yüksek değerler elde edildiği görülmektedir. Gruplar arasında, yem değerlendirme bakımından görülen farklılıklar istatistik önemde bulunmamışlardır. Bu araştırmada en iyi yem değerlendirmeyi, 8.47 ± 0.483 yem değerlendirme sayısı ile, II. grup elde etmiştir. En kötü yem değerlendirme ise, Çizelge 4.7'den de görülebileceği üzere IV. grupta saptanmıştır.

Sekil 4.4'te verilen yem değerlendirme grafikleri incelendiğinde ise, tüm deneme boyunca en kararlı yem değerlendirme eğrisine II. grubun sahip olduğu görülmektedir.

Yem değerlendirmeye diğer kriterler birlikte ele alındığında, en kararlı gelişme grafikleri % 1 S.A. kapsayan rasyonla beslenen II. grupta görülmüştür. Ancak kontrol grubuna göre elde ettiği 1.48 kg'lık ağırlık kazancı farkı istatistik önemde bulunmamıştır. Bu sonucun alınmasında, ortalamalara ait standart hata değerlerinden de anlaşılacağı gibi, gruplarda rasyonlara gösterilen bireysel tepki farklılıklarının, grup içi varyansı yükseltme doğrultusunda olmasının etkili olduğu söylenebilir.

CİZELGE 4.5. Deneme Periyotlarındaki Ortalama Günlük Yem Tüketimleri (Kg)

	I. grup n=9	II. grup n=9	III. grup n=9	IV. grup n=9
0 - 14. günler	0.98±0.103 ^a	1.36±0.088 ^{ab}	1.26±0.083	1.02±0.088 ^b
14 - 28. günler	1.23±0.095	1.50±0.070 ^c	1.40±0.099	1.14±0.092 ^c
28 - 42. günler	1.32±0.107	1.48±0.064	1.33±0.094	1.16±0.108
42 - 56. günler	1.20±0.104	1.35±0.048	1.33±0.082	1.15±0.096

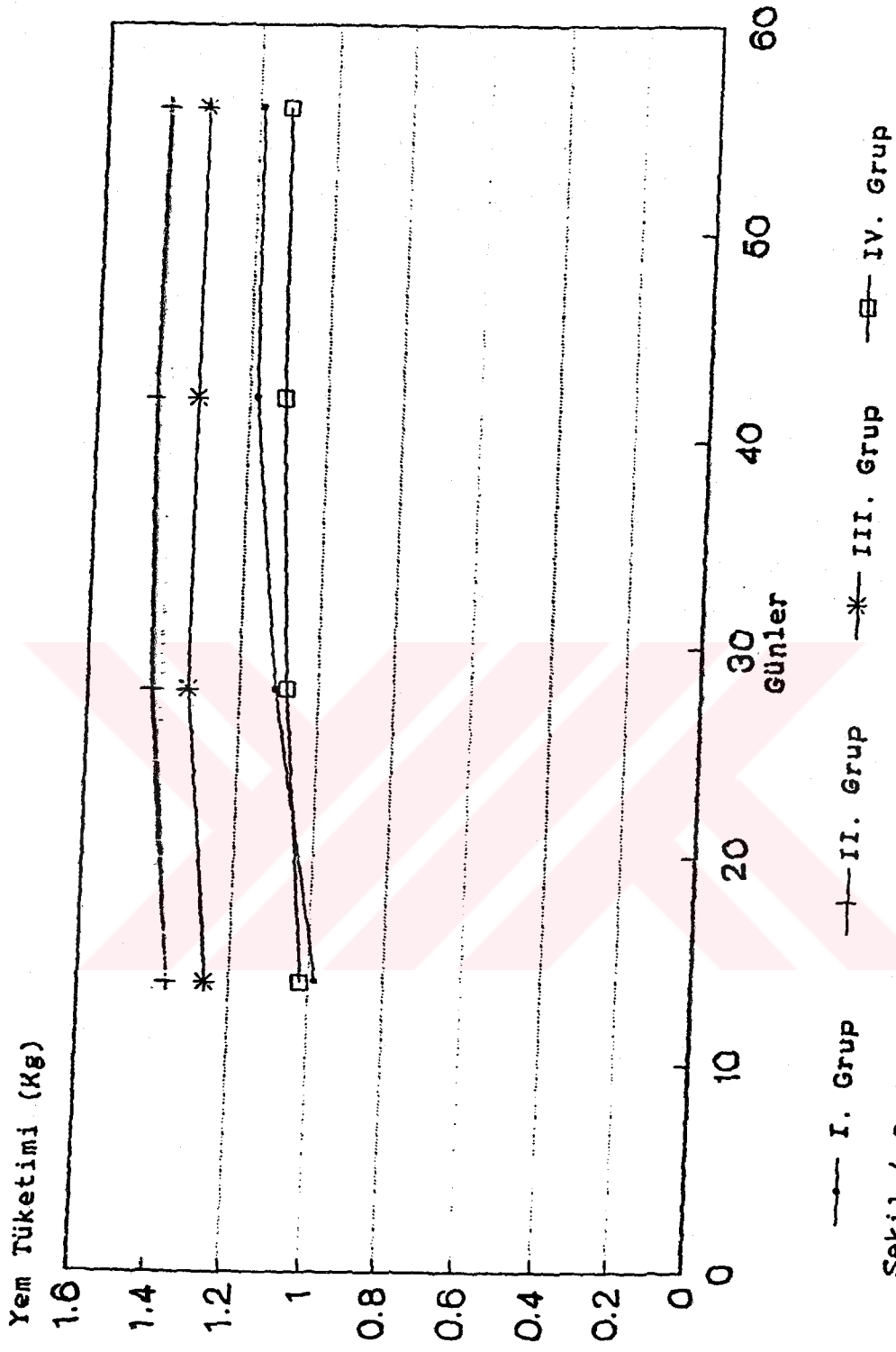
Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir.

a: $p < 0.01$, b,c: $p < 0.05$

CİZELGE 4.6. Tartım Dönemlerinde Başlangıca Göre Olan Ortalama Günlük Yem Tüketimleri (Kg)

	I. grup n=9	II. grup n=9	III. grup n=9	IV. grup n=9
0 -14. günler	0.98±0.103 ^a	1.36±0.088 ^{ab}	1.26±0.083	1.02±0.088 ^b
0 - 28. günler	1.11±0.091 ^c	1.43±0.077 ^{cd}	1.33±0.089	1.08±0.085 ^d
0 -42. günler	1.18±0.092 ^e	1.44±0.071 ^{ef}	1.33±0.088	1.11±0.079 ^f
0 - 56. günler	1.19±0.092	1.43±0.059 ^h	1.33±0.095	1.12±0.080 ^h

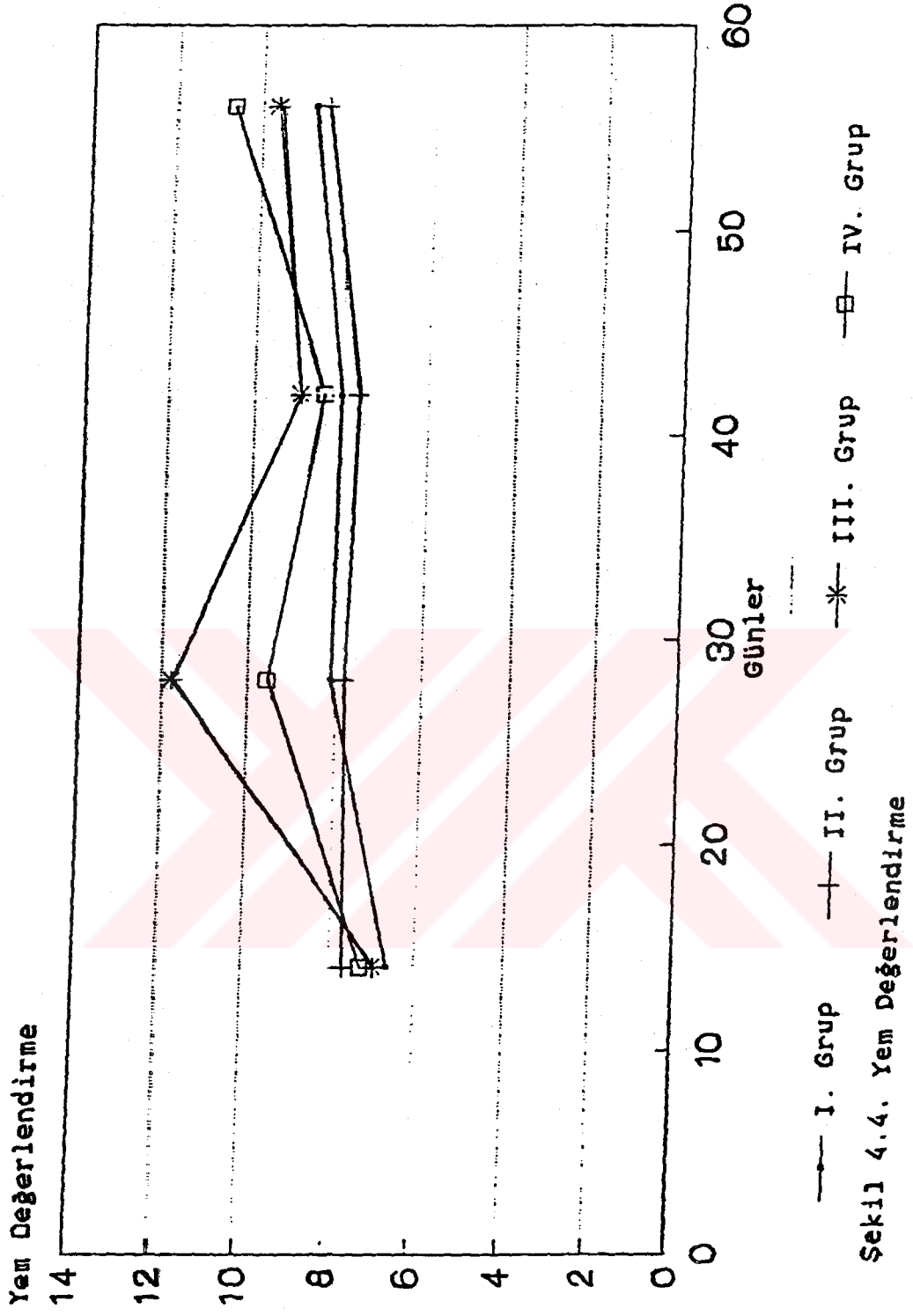
Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir.
a: $p < 0.01$. b.c.d.e.f.h: $p < 0.05$



Şekil 4.3. Yem Tüketimi

CİZELGE 4.7. Deneme Gruplarının Deneme Periyotlarında Başlangıca Göre Yem Değerlendirmeleri

	I. grup n=9	II. grup n=9	III. grup n=9	IV. grup n=9
0 - 14. günler	6.64±0.773	7.67±0.266	6.95±0.606	7.26±1.345
0 - 28. günler	8.11±1.464	7.80±0.473	11.77±2.055	9.59±1.446
0 - 42. günler	8.01±1.179	7.61±0.243	8.96±1.059	8.40±0.894
0 - 56. günler	8.78±0.875	8.47±0.483	9.65±0.890	10.63±1.868



4.2. II. Deneme

4.2.1. Rumen Metabolitleri

Rumen sıvısı pH değerleri, farklı rasyon uygulamalarından istatistik öneme etkilenmemiştir. Sırasıyla % 0, % 1, % 2 ve % 3 S.A. içeren rasyonları alan gruplarda rumen sıvısı pH değişimleri, Çizelge 4.8'de verilmiş ve Şekil 4.5'te de bunlara ait değişim grafikleri gösterilmiştir. Rumen sıvısı pH değerleri Çizelge 4.8'den de görülebileceği üzere, en yüksek ve en düşük değerler olarak rasyonlara göre sırasıyla; $7.04 \pm 0.144 - 5.79 \pm 0.104$; $6.81 \pm 0.121 - 6.02 \pm 0.079$; $6.96 \pm 0.164 - 5.80 \pm 0.093$ ve $6.83 \pm 0.176 - 5.86 \pm 0.257$ değerleri arasında değişiklik gösterirken, en yüksek pH değerleri bütün gruplarda yemleme öncesi saptanmış, en düşük pH değerleri ise I., II. ve III. gruplarda yemlemeden sonraki 3. saatte belirlenirken, dördüncü grupta yemlemeden hemen sonra saptanmıştır. Çizelge 4.8'in incelenmesiyle görülecektir ki; sitrik asit içermeyen rasyonla beslemede, rumen pH'sının aç karnına nötr değer vermesine karşın, S.A. içeren gruplarda nötr'e çok yakın asidik değerler vermiştir. Ayrıca minimum pH değerine ulaşmada, S.A. içermeyen grubun 1.25 puan düşüş göstermesine karşın, diğerlerinde sırasıyla; 0.79, 1.16 ve 0.97 puanlık düşüşler belirlenmiştir. pH değerleri, Çizelge 4.8 ve Şekil 4.5'te görüldüğü üzere, minimum noktadan sonra 2. saate kadar sürekli bir yükselişle yemleme öncesi değerlerine yaklaşmıştır. Her 4 grupta da belirlenen pH değişimleri, literatürde belirtilen sınırlar arasında yer almıştır (Dukes 1977, Church 1979, Czerkowski 1986).

Rumen sıvısı UYA₁ konsantrasyonu değişimleri Çizelge 4.9 ve Şekil 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.9'dan da görülebileceği üzere, UYA₁ konsantrasyonları en düşük ve en yüksek değerler olarak rasyonlara göre sırasıyla; $47.50 \pm 6.490 - 107.50 \pm 3.970$; $62.50 \pm 4.050 - 108.75 \pm 5.120$; $67.75 \pm 5.990 - 128.00 \pm 6.010$ ve $51.25 \pm 3.790 - 108.00 \pm 12.300$ mmol/L aralıklarında değişmiştir. Bu değişimde en

düşük konsantrasyonlar yemleme öncesi (aç karnına) saptanırken, I., II. ve III. gruplarda maksimum değerlere 3. saatte ulaşılmış, IV. grupta ise yem yendikten hemen sonra maksimum değer belirlenmiştir. Çizelge 4.9'dan da görüldüğü gibi, yemlemeden sonraki 3. saatteki konsantrasyonlar arası farklılıklar bakımından % 2 S.A. içeren grubun verdiği değerler, diğer gruplardan istatistik önemde ($p < 0.05$) fazla bulunmuştur.

UYA_T konsantrasyonları ve bunların maksimuma ulaşma zamanı Kocabatmaz (1987) ve Özcan (1990) tarafından bildirilen değerlerle uyum içimdeyken, Walker ve Nader (1970) tarafından bildirilen değişimle ters düşmüştür. Ancak pH değerine bağlı olarak, literatürde bildirilen diğer değişim süreleriyle uyum içindedir (Orskow 1990, Soest 1982). Şekil 4.7'de verilen grafikte, rumen sıvısı UYA_T değişimiyle pH değişimi birlikte gösterilmiştir. Şekil 4.7'den de görüleceği üzere pH ile UYA_T arasında ters bir ilişki vardır. pH'nın maksimum olduğu noktada UYA_T minimum ve UYA_T'nin maksimum olduğu noktada ise pH'nın minimum değerinde olduğu görülürken, UYA_T konsantrasyonu artışının pH'daki düşüşe karşılık geldiği ve sonra UYA_T konsantrasyonu azalırken pH'nın yükseldiği izlenmektedir.

Rumen sıvısı NH₃ konsantrasyonu değişimleri Çizelge 4.10 ve Şekil 4.8'de gösterilmiştir. Rumen sıvısı NH₃ konsantrasyonları bakımından, rasyonlar arasında istatistik önemde farklılık saptanmazken, en düşük ve en yüksek değerler olarak rasyonlara göre sırasıyla; 45.00 ± 8.660 - 212.50 ± 31.200; 37.50 ± 4.790 - 227.50 ± 63.700; 47.50 ± 6.290 - 205.00 ± 62.000 ve 32.50 ± 6.290 - 292.50 ± 47.500 mg/L aralıklarında belirlenmiştir. NH₃ konsantrasyonları, her grupta yemleme öncesi en düşük olarak bulunurken, I., II. ve IV. grupta 3. saatte maksimum değere ulaşmış, III. grupta ise 6. saatte en yüksek konsantrasyona varmıştır. Rumen sıvısı NH₃ konsantrasyonları değişimi Çizelge 4.10 ve Şekil 4.8'de gösterilmiştir. Şekil 4.8'in incelenmesiyle,

yemlemeyle birlikte NH_3 konsantrasyonunun ani yükselişi 3. saate kadar devam etmekte ve sonra III. grup hariç, diğerlerinde 6. saate kadar hızlı bir düşüş ve sonra yavaşlayan bir konsantrasyon azalmasıyla 12. saatte, başlangıç değerlerine yakın değerlere ulaşmaktadır. III. grupta ise 3. ve 6. saatler arasında çok az bir artış gösteren NH_3 konsantrasyonu, bir ölçüde kararlılık göstermiş ve 6. saatten sonra azalmaya başlamıştır.

Bu araştırmada saptanan rumen sıvısı NH_3 konsantrasyonları, literatürde bildirilen normal düzeyler arasında yer almıştır (Anonymous 1981). Ancak Kocabatmaz (1980) tarafından bildirilen değişim doğrultusuyla terstir. Buna karşın Özcan (1990) tarafından bildirilen 3. saatte maksimuma ulaşma şeklindeki değişimle uyum içinde bulunmaktadır.

Şekil 4.9'da, rumen sıvısı NH_3 konsantrasyonları ve pH değişimleri birlikte gösterilmiştir. Buradan da görülebileceği üzere, maksimum pH değerinde minimum NH_3 konsantrasyonu, minimum pH değerinde ise maksimum NH_3 konsantrasyonu gerçekleşmektedir.

Şekil 4.10'da UYA_T ile NH_3 konsantrasyonları değişimleri örnekleme zamanına bağlı olarak birlikte gösterilmiştir. Bu grafikten de açıkça görüldüğü gibi, UYA_T ve NH_3 konsantrasyonları aynı örnekleme zamanlarında benzer değişimler göstermektedir. Ancak 3. saatte maksimuma ulaşana kadar olan kısımda, NH_3 konsantrasyonunun UYA_T konsantrasyonuna göre daha dik bir grafikte arttığı gözlenmektedir ki bu durum, bir kısım enerjinin NH_3 oluşturulmasında kullanılmasından ileri gelmektedir.

4.2.2. Kan Metabolitleri

Rasyon farklılıklarının kan pH'sı üzerine herhangi bir etkisi saptanmamıştır. Kan pH değişimleri Çizelge

CİZELGE 4.8. Rumen Sivisi pH Değişimleri

ÖRNEK ALMA ZAMANI

	Yemlemeden önce	Yemlemeden sonra	Yemlemeden Sonraki			
			3. Saat	6. Saat	9. Saat	12. Saat
1. Rasyon (% 0 Sitrik Asit)	7.04±0.144	6.02±0.236	5.79±0.104	6.26±0.188	6.44±0.119	6.59±0.083
2. Rasyon (% 1 Sitrik Asit)	6.81±0.121	6.21±0.141	6.02±0.079	6.42±0.108	6.70±0.096	6.80±0.094
3. Rasyon (% 2 Sitrik Asit)	6.96±0.164	5.94±0.213	5.80±0.093	6.40±0.200	6.60±0.147	6.89±0.203
4. Rasyon (% 3 Sitrik Asit)	6.83±0.176	5.86±0.257	5.96±0.304	6.42±0.155	6.56±0.142	6.73±0.163

n=4

CİZELGE 4.9. Rumen Sıvısı UYA_T Konsantrasyonu Değişimleri (mmol/L)

ÖRNEK ALMA ZAMANI

	Yemlemeden		Yemledikten				Yemlemeden Sonraki			
	önce	sonra	3. saat	6. saat	9. saat	12. saat	3. saat	6. saat	9. saat	12. saat
1. Rasyon (% 0 sitrik asit)	47.50±6.490	89.25±9.140	107.50±3.970 ^a	85.00±8.670	78.75±7.120	66.75±2.560				
2. Rasyon (% 1 sitrik asit)	62.50±4.050	100.50±6.640	108.75±5.120 ^b	96.00±4.600	78.00±5.580	67.50±6.330				
3. Rasyon (% 2 sitrik asit)	67.75±5.990	112.25±5.220	128.00±6.010 ^{abc}	104.25±4.630	84.75±3.120	75.00±4.710				
4. Rasyon (% 3 sitrik asit)	51.25±3.790	108.00±12.300	104.50±10.900 ^c	84.25±9.320	69.00±5.960	61.00±5.760				

n=4

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir;

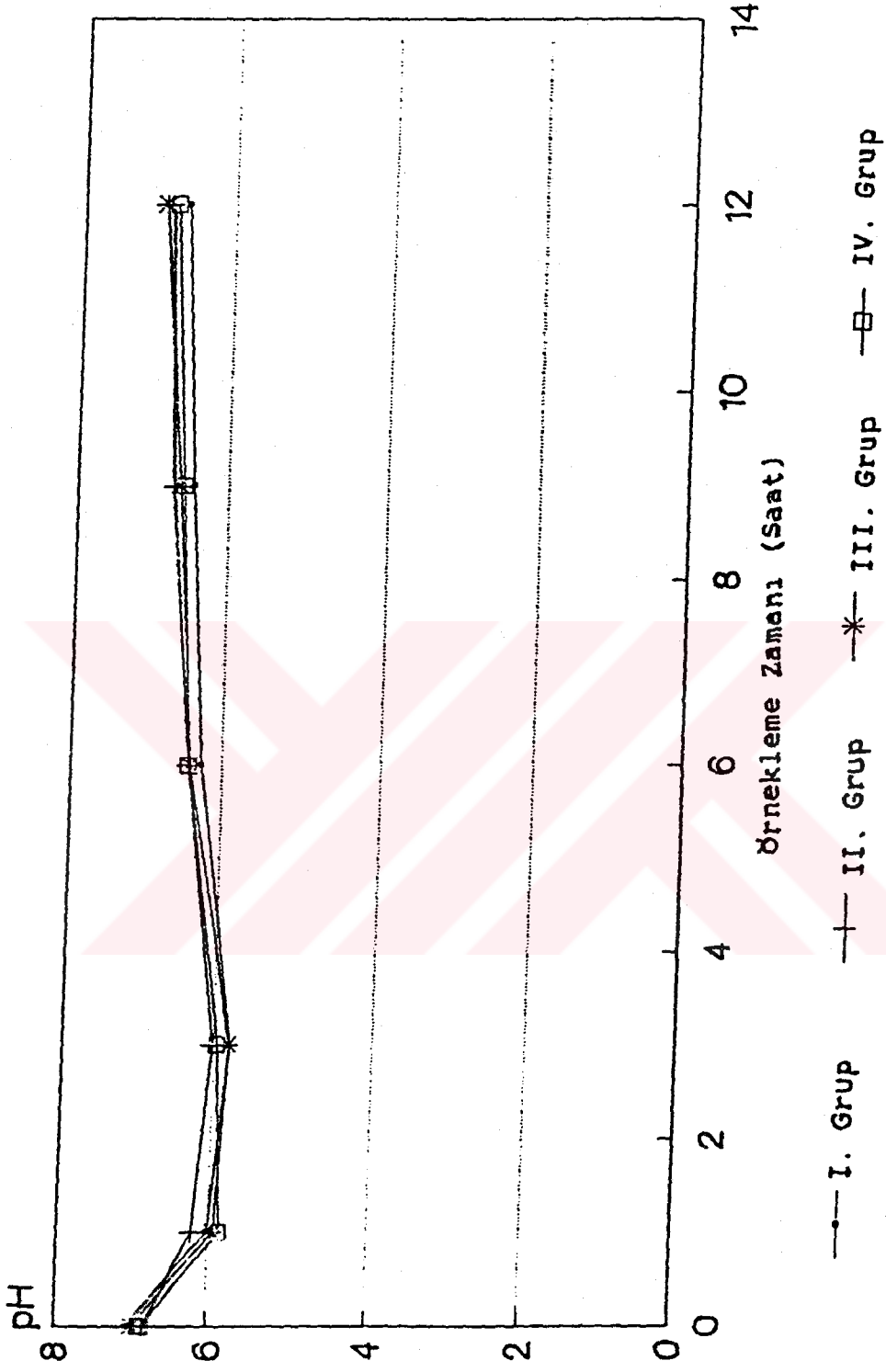
a,b,c: p < 0.05

CİZELGE 4.10. Rumen Sıvısı NH₃ Konsantrasyonları Değişimi (mg/L)

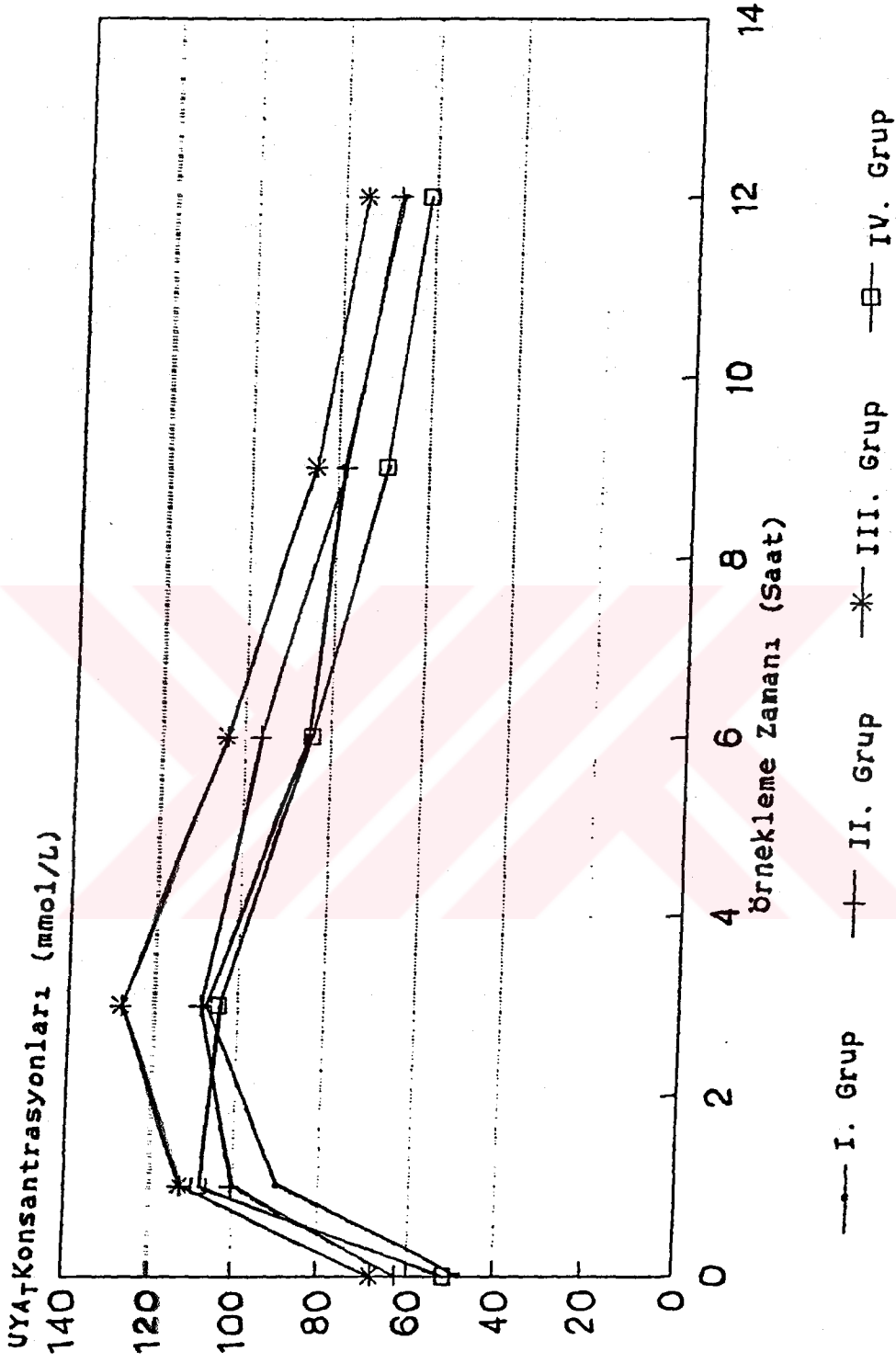
ÖRNEK ALMA ZAMANI

	Yemlemeden		Yemlemeden Sonraki			
	önce	sonra	3. saat	6. saat	9. saat	12. saat
1. Rasyon (% 0 sitrik asit)	45.00±8.660	157.50±14.400	212.50±31.200	135.00±12.600	105.00±13.200	60.00±23.100
2. Rasyon (% 1 sitrik asit)	37.50±4.790	167.50±24.600	227.50±63.700	135.00±32.300	95.00±18.500	57.50±8.540
3. Rasyon (% 2 sitrik asit)	47.50±6.290	140.00±12.200	202.50±14.400	205.00±62.000	112.50±18.540	57.70±7.500
4. Rasyon (% 3 sitrik asit)	32.50±6.290	187.50±20.200	292.50±47.500	197.50±21.400	170.00±60.100	50.00±10.800

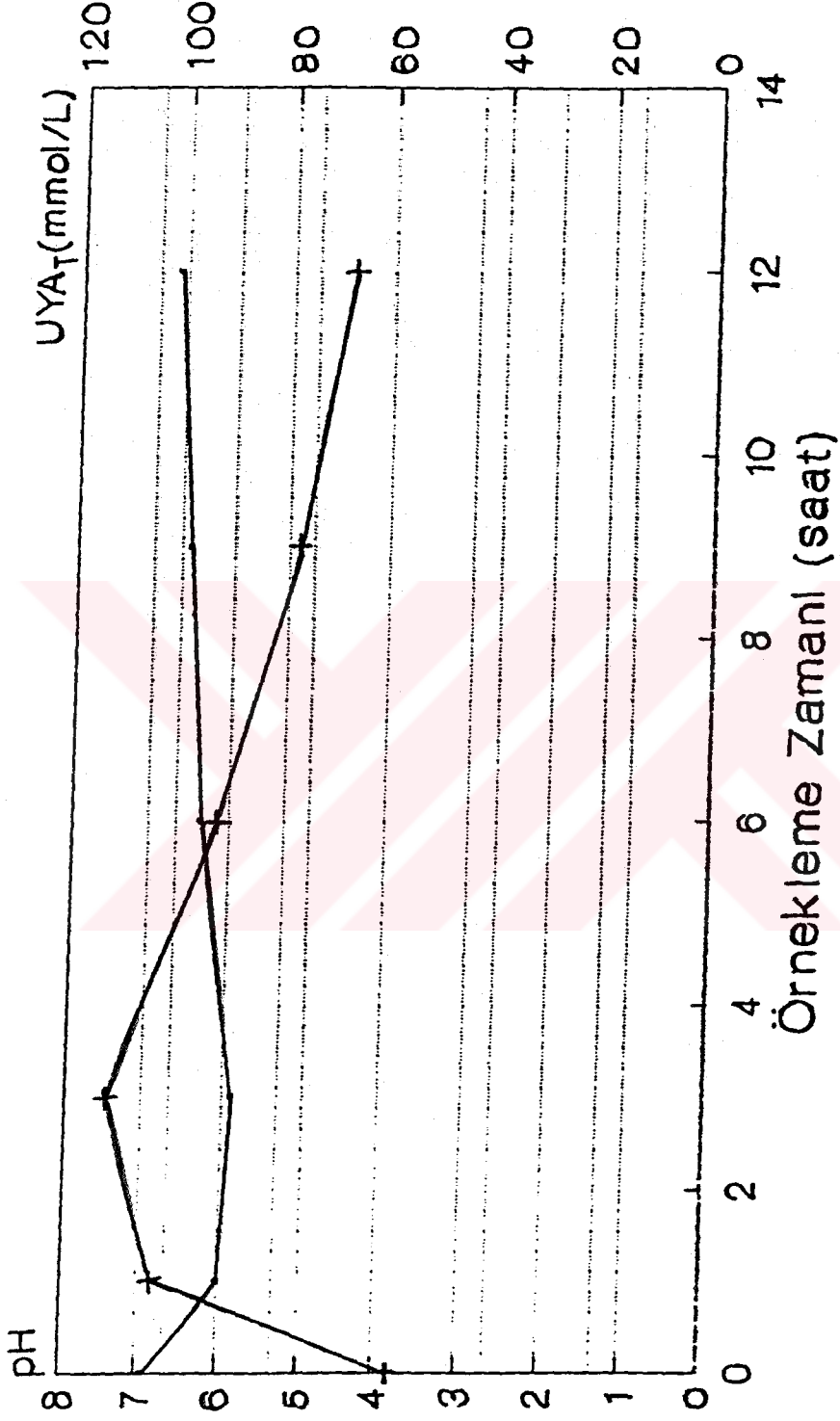
n=4



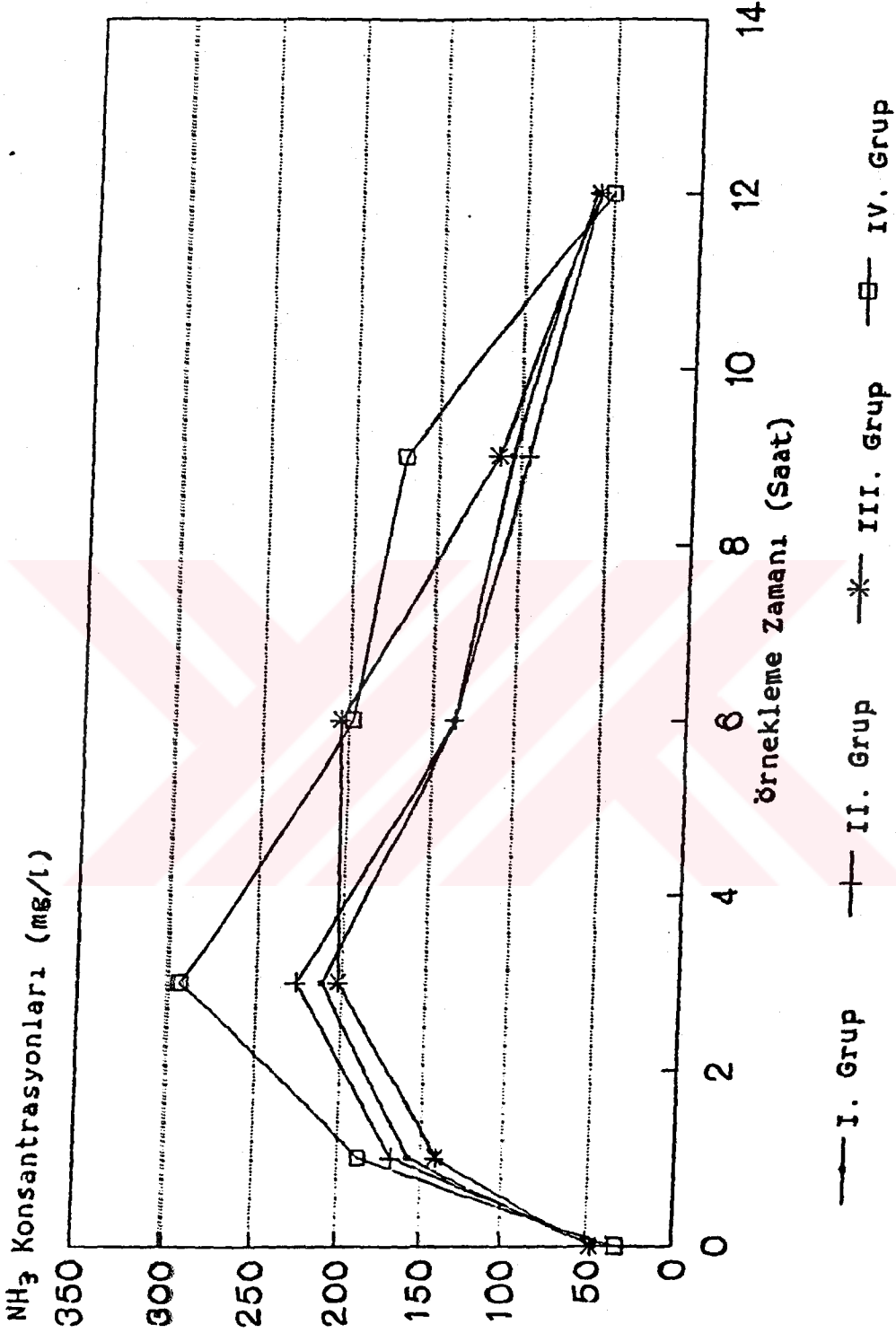
Şekil 4.5. Rumen Sıvısı pH Değişimi



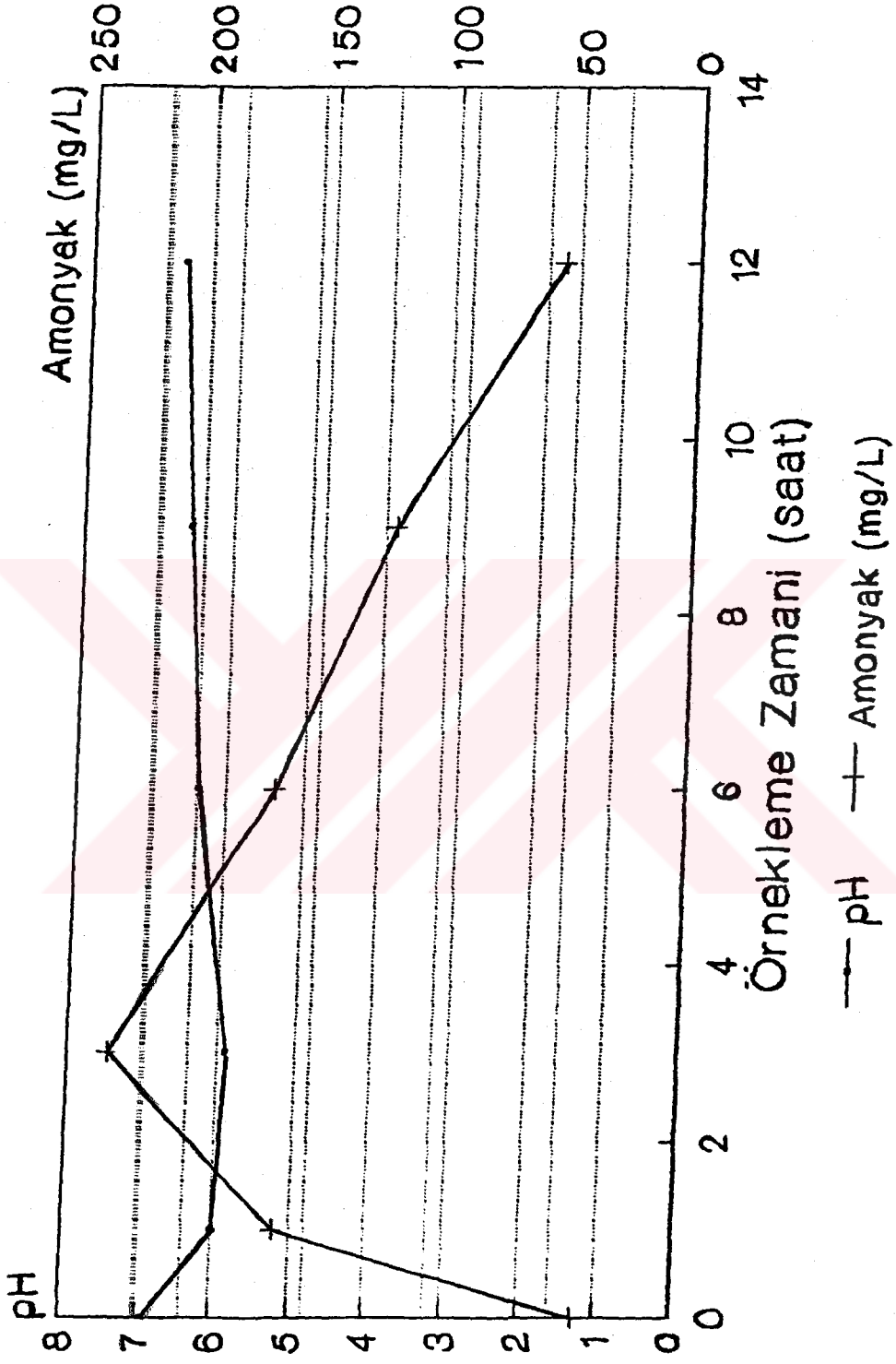
Şekil 4.6. Rumen Sıvısı UYA_T Konsantrasyonu Değişimi



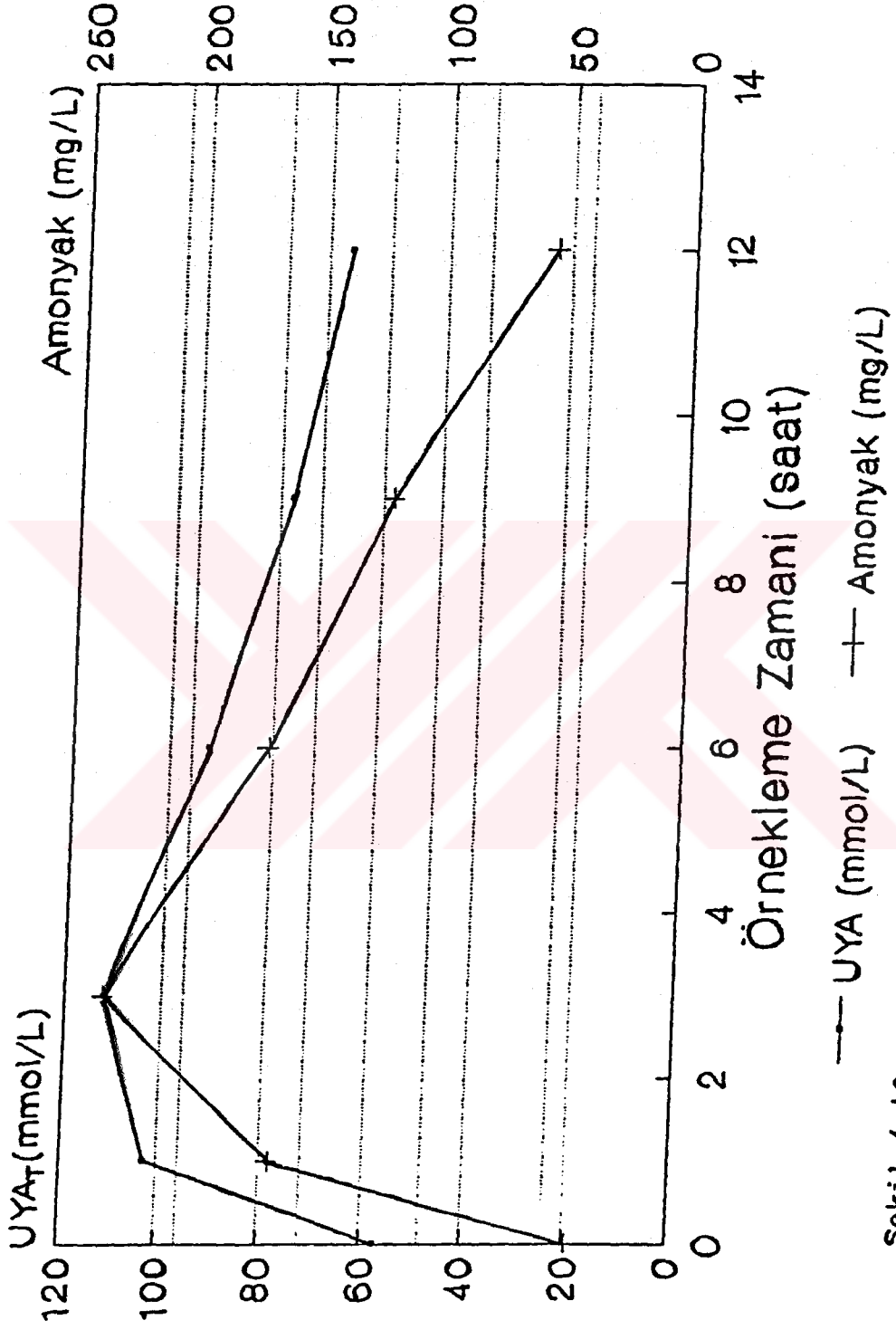
Şekil 4.7. Rumen Sıvısı pH ve UYA_T Konsantrasyonu Değişimleri



Şekil 4.8. Rumen Sıvısı NH_3 Konsantrasyonu Değişimi



Şekil 4.9. Rumen Sıvısı pH ve NH_3 Konsantrasyonu Değişimleri



Şekil 4.10. Rumen Sıvısı UYA_T ve NH₃ Konsantrasyonları Değişimi

4.11'de verilmiştir. Çizelge 4.11'den de görülebileceği gibi, kan pH değerleri literatürde (Dukes 1977) normal değerler olarak belirtilen 7.32 - 7.54 değerleri arasındadır.

Kan glikoz konsantrasyonu değişimleri Çizelge 4.12'de verilmiştir ve Şekil 4.11'de de grafik olarak gösterilmiştir. Bu çizelgeden görüleceği üzere, kan glikoz konsantrasyonları en düşük ve en yüksek değerler olmak üzere rasyonlara göre sırasıyla; $60.25 \pm 5.440 - 76.00 \pm 5.210$; $59.75 \pm 2.560 - 63.75 \pm 3.570$; $62.75 \pm 4.390 - 64.75 \pm 5.810$ ve $60.00 \pm 3.240 - 65.25 \pm 3.170$ mg/dl aralıklarında değişmiştir. Bu değerler, Dukes (1977) tarafından normal değerler olarak bildirilen 30 - 50 mg/dl değerlerinden yüksek bulunurken, 30 - 65 mg/100 ml olarak bildirilen diğer literatür bildirisiyle uyum içindedir (İmren ve Şanal 1990). Küçükersan (1990) tarafından verilen değerler ise, araştırmada saptanan değerlerden daha düşüktür.

Çizelge 4.12 incelendiğinde, yemlemeden sonraki 6. saatte S.A. içermeyen rasyonla beslenen grubun, II. (% 1 S.A.) ve III. (% 2 S.A.) gruplara göre, istatistik önemde ($p < 0.01$) yüksek glikoz konsantrasyonuna sahip olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, S.A. içermeyen grubun, genellikle bütün örnekleme zamanlarında diğer gruplardan daha yüksek kan glikoz konsantrasyonuna sahip olduğu gözlenmektedir.

Kan NH_3 konsantrasyonları, Çizelge 4.13 ve Şekil 4.12'de verilmiştir. İlgili çizelgeden de görüleceği üzere, kan NH_3 konsantrasyonları, bütün gruplarda yemleme öncesi en yüksek değerde saptanmıştır. Rasyonlara göre sırasıyla en yüksek ve en düşük değerler olarak; $55.50 \pm 11.500 - 36.75 \pm 7.260$; $53.25 \pm 5.810 - 33.00 \pm 0.408$; $54.70 \pm 11.700 - 28.28 \pm 3.070$ ve $53.25 \pm 5.980 - 34.00 \pm 3.140$ mcg/dl aralıklarında değişen kan NH_3 konsantrasyonlarının, her grubun kendi içinde en düşük olduğu örnekleme zamanı I., II.

ve III. gruplarda yemlemeden sonraki 3. saat iken, IV. grupta yemlemeden sonraki 9. saat olarak belirlenmiştir. Bu durum Şekil 4.12'den de açık olarak görülebilmektedir. Araştırmada saptanan bu değerler Anonymous (1981) değerleri ile uyum içinde görülürken, Kocabatmaz (1980) ve Eksen (1989) tarafından bildirilen değerlerden oldukça düşük bulunmuştur. Ancak, Küçükersan (1990) tarafından bildirilen değerlerden de yüksek olduğu görülmektedir. Amonyak konsantrasyonunun kandaki değişimi, Eksen (1989)'in bildirişiyle uyum içindedir. Yemlemeden sonraki 9. saatteki kan NH_3 konsantrasyonları arasındaki farklılıklar da, I. grup ile III. grup ($p < 0.01$), II. ve IV. grup arasındaki farklılıklar istatistik önemde ($p < 0.05$) bulunurken, II. ve III. grup arasındaki farklılık da istatistik önemde ($p < 0.05$) görülmüştür.

CİZELGE 4.11. Kan pH'sı Değişimleri

ÖRNEK ALMA ZAMANI

	Yemlemeden				Yemlemeden Sonra			
	önce	3. saat	6. saat	9. saat	önce	3. saat	6. saat	9. saat
1. Rasyon (% 0 sitrik asit)	7.34±0.034	7.38±0.025	7.36±0.023	7.35±0.022	7.34±0.034	7.38±0.025	7.36±0.023	7.35±0.022
2. Rasyon (% 1 sitrik asit)	7.35±0.023	7.36±0.029	7.34±0.016	7.34±0.017	7.35±0.023	7.36±0.029	7.34±0.016	7.34±0.017
3. Rasyon (% 2 sitrik asit)	7.35±0.012	7.38±0.021	7.35±0.010	7.35±0.014	7.35±0.012	7.38±0.021	7.35±0.010	7.35±0.014
4. Rasyon (% 3 sitrik asit)	7.31±0.034	7.31±0.038	7.30±0.032	7.33±0.029	7.31±0.034	7.31±0.038	7.30±0.032	7.33±0.029

n=4

CİZELGE 4.12. Kan Glikoz Konsantrasyonu Değişimleri

ÖRNEK ALMA ZAMANI

	Yemlemeden				Yemlemeden Sonra			
	önce	3. saat	6. saat	9. saat	3. saat	6. saat	9. saat	9. saat
1. Rasyon (% 0 sitrik asit)	67.25±6.130	60.25±5.440	76.00±5.210 ^{ab}	68.50±0.500				
2. Rasyon (% 1 sitrik asit)	61.50±2.660	59.75±2.560	63.75±3.570 ^a	63.50±1.710				
3. Rasyon (% 2 sitrik asit)	64.75±5.810	63.50±6.950	62.75±4.390 ^b	64.50±1.550				
4. Rasyon (% 3 sitrik asit)	61.00±7.420	60.75±5.910	65.25±3.170	60.00±3.240				

n=4

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. a,b: $p < 0.01$

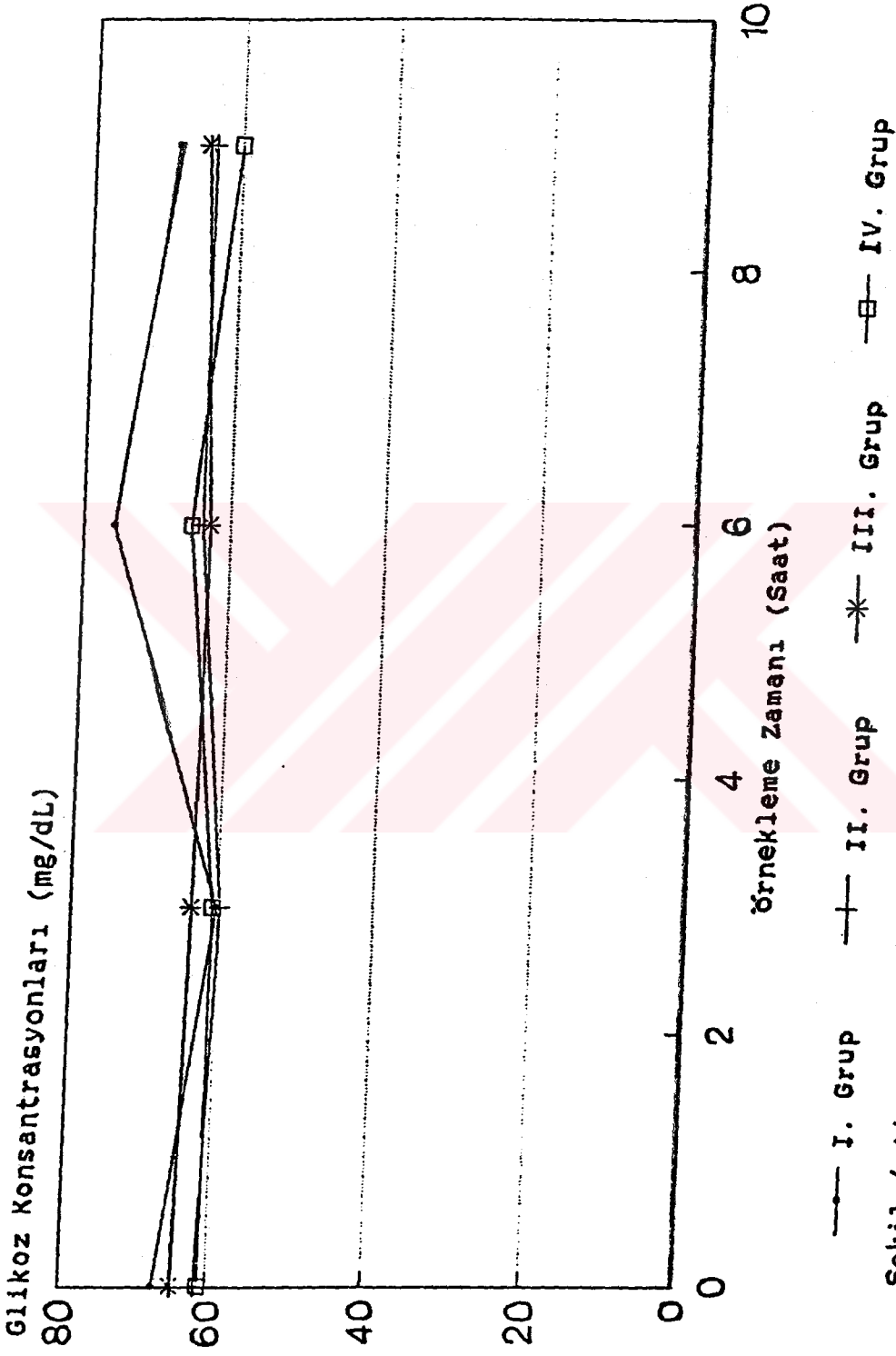
CİZELGE 4.13. Kan Amonyak Konsantrasyonu Değişimleri (mcg/dL)

ÖRNEK ALMA ZAMANI

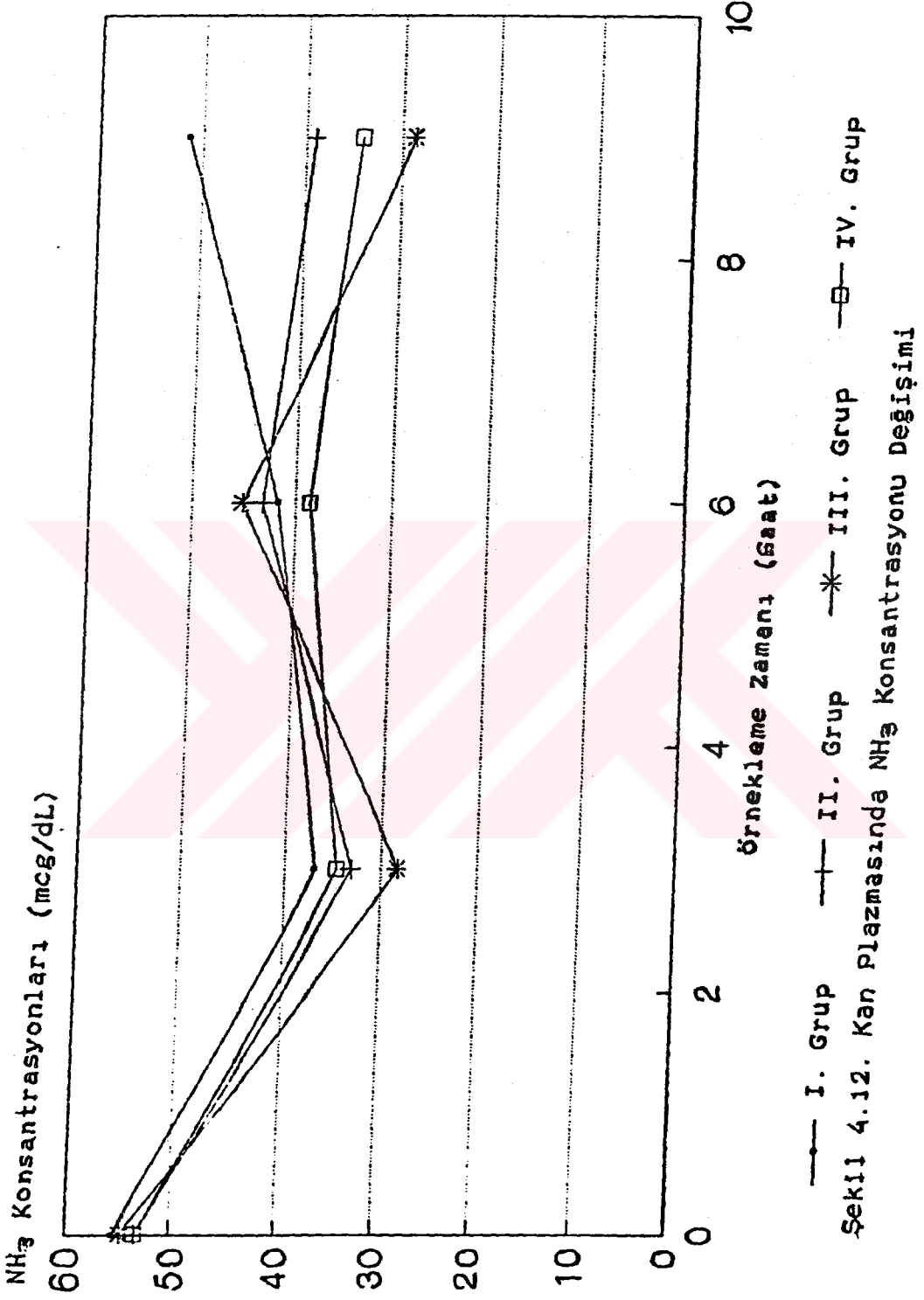
	Yemlemeden Sonra			
	Yemlemeden önce	3. saat	6. saat	9. saat
1. Rasyon (% 0 sitrik asit)	55.50±11.500	36.75±7.260	41.75±5.720	51.25±5.440 ^{abc}
2. Rasyon (% 1 sitrik asit)	53.25±5.810	33.00±0.408	43.25±4.840	39.00±5.120 ^{ad}
3. Rasyon (% 2 sitrik asit)	54.70±11.700	28.25±3.070	45.25±3.170	28.50±1.260 ^{bd}
4. Rasyon (% 3 sitrik asit)	53.25±5.980	34.50±9.400	38.50±4.590	34.00±3.140 ^c

n=4

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. b,d: $p < 0.01$; a,c: $p < 0.05$



Şekil 4.11. Kan Plazmasında Glikoz Konsantrasyonu Değişimi



KAYNAKLAR

- AKKAN, S. ve ÖZKAN, K. 1987. Rasyonun kaba / yoğun yem oranının süt miktarı ve kalitesi ile rumen içeriğine etkileri. Ege Univ. Zir. Fak. Dergisi, Cilt 24, Sayı: 1.
- AKMAN, N., ERTUGRUL, M. ve TURKOĞLU, M. 1992. Türkiye'de tarımsal üretim. Türk Cumhuriyetleri Tarım Sempozyumu, 24 - 28 Haziran, Ankara.
- ANONYMOUS. 1973. Chemical Engineers Handbook. 5th edition.
- ANONYMOUS. 1981. Recent Development in Ruminant Nutrition. Printed by Robert Hortnoll Ltd., Bodmin Cornwall.
- ANONYMOUS. 1986a. Citric Acid in Animal Nutrition. Roche Animal Nutrition Department.
- ANONYMOUS. 1986b. Selected Topics in Animal Nutrition. Manual. 2nd edition.
- ANONYMOUS. 1987. Yeterli ve Dengeli Beslenme. Ank. Univ. Zir. Fak. Yayınları, No: 1019.
- ANONYMOUS. 1990. Feeds and Nutrition. 2nd edition. The Ensminger Publishing Company. 648 West Sierra Avenue P.O.Box: 429. California.
- BLAXTER, K. 1962. The energy metabolism of ruminant. PP. 197 - 200. Charles C. Thomas Publisher. Springfield. IL.

- BUYUKBURÇ, U., İLASLAN, M. ve CANGİR, S. 1983. İslah edilmiş ve edilmemiş köy meralarında uygulanan yarı entansif kuzu besisinin, entansif kuzu besisi ile karşılaştırılması üzerinde bir araştırma. Çayır Mera ve Zootekni Araştırma Enst. Yayın No: 81.
- CHURCH, D. C. 1980. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant. Vol. 1. Second edition.
- CZERKAWSKI, J. W. 1986. An Introduction to Rumen Studies. Pergamon Press. Printed in Great Britain.
- DUKES, H. H. 1977. Physiology of Domestic Animals. 9th edition. Comstock Publishing Associates. London.
- DUNCAN, O. B. 1955. Multiple F Tests. Biometrics. 11: 1 - 42.
- DUZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GURBUZ, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ank. Univ. Zir. Fak. Yayın No: 1021. Ders Kitabı.
- EKSEN, M. 1989. Akkaraman kuzularda mikrofaunanın bazı rumen ve kan metabolitleri ile ağırlık artışı üzerine etkileri. Doğa, Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi. Cilt: 13, Sayı: 3, S: 393 - 413.
- ELİÇİN, A., İLASLAN, M., MUNZUR, M., CANGİR, S. ve KARABULUT, A. 1983. Nadas alanlarına ekilen fiğ + arpa karışımlarında otlatılan süttan kesilmiş kuzuların besi güçleri. Çayır Mera ve Zootekni Araştırma Enst. Yayın No: 84.

- GRAY, R. C. and ANTHONY, W. B. 1961. Bermuda hay, citric acid and yeast in steer rations. J. Animal Sci. Vol: 20, P: 933.
- GUROCAK, A. B., OKUYAN, M. R. ve YUCELEN, Y. 1976. Entansif kuzu besisinde arpa yerine melaslı kuru pancar posası kullanma olanakları üzerinde bir araştırma. Ank. Univ. Zir. Fak. Yıllığı, Cilt: 25, Fasikül 3'ten ayrışım.
- HUME, I. D. and BIRD, P. R. 1970. Synthesis of microbial protein in the rumen. IV. The influence of the level and form of dietary sulphur. Aust. J. Agric. Res., Vol: 21, P: 315 - 322.
- HUNGATE, R. E. 1966. The Rumen and It's Microps. Academic Press. P: 533. Newyork and London.
- ISIK, N., OKUYAN, M.R., ERKUS, A. 1978. Entansif kuzu besisinde farklı protein kaynaklı rasyonların etkileri üzerinde araştırmalar. Ank. Univ. Zir. Fak. Yıllığı, Cilt 28, Fasikül 1'den ayrışım.
- ISIK, N., OKUYAN, M. R. ve ERKUS, A. 1980. Entansif kuzu besisinde farklı yemleme düzeylerinin etkileri üzerinde araştırmalar. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Md. Yayınları.
- ISIK, N., OKUYAN, M. R. ve YELDAN, M. 1979. Entansif kuzu besisinde değişik karbonhidrat kaynaklarının etkileri üzerinde araştırmalar. Ank. Univ. Zir. Fak. Yıllığı, Cilt: 29, Fasikül 1'den ayrışım.

- IMREN, H. Y. ve SANAL, M. 1990. Veteriner İç Hastalıkları. Aydoğdu Ofset Matbaacılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Sti. Ankara.
- KOCABATMAZ, M. 1980. Değişik oranlarda şeker pancarı posası kapsayan rasyonların Akkaraman koyunlarda rumen mikrofaunası üzerindeki etkileri ile rumen içeriği ve kan metabolitleri üzerindeki fizyolojik değişiklikler. TUBİTAK, VHAG - 475.
- KOCABATMAZ, M., AKSOYLAR, M. Y., DURGUN, Z. ve EKSEN, M. 1987. Farklı rasyonların Ankara keçilerinin rumen pH'sı ve uçucu yağ asitleri üzerindeki etkisi. İst. Univ. Vet. Fak. Dergisi, Cilt: 13, Sayı: 2, P: 1 - 16.
- KUÇUKER, N. 1976. Rumeniçi araştırmalar için fistül açılması. Ç. U. Zir. Fak. Yıllığı, Sayı: 3.
- KUÇUKERSAN, K. 1990. Farklı düzeylerde fındık içi kabuğu içeren rasyonların merinos kuzularında besi performansı, karkas özellikleri ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine etkisi. TUBİTAK, VHAG - 758.
- LEIBHOLZ, J. 1970. The effect of starvation and low nitrogen intakes on the concentration of free amino acids in the blood plasma and on the nitrogen metabolism in sheep. Aust. J. Agric. Res. 21, 723 - 734.
- MARKHAM, R. 1942. A steam distillation apparatus suitable for micro - Kjeldal analyses. Biochem. J., Vol: 36, P: 790.

- McINTYRE, K. H. 1970. The effects of increased nitrogen intakes on plasma urea nitrogen and rumen ammonia levels in sheep. Aust. J. Agric. Res., Vol: 21, P: 501 - 507.
- NEHRING, K. 1960. Agriculture chemische untersuchungsmethoden für dunge und futtermittel böden und milch. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, I + 310.
- OKUYAN, M. R. 1976. Entansif besi uygulanan kuzuların günlük kaba yem ihtiyaclarının saptanması üzerinde araştırmalar. Ank. Univ. Zir. Fak. Yayınları: 629, Bilimsel araştırma ve incelemeler: 372.
- OKUYAN, M. R., ELİÇİN, A., TOKER, E. ve TUĞLUOĞLU, N. 1974. 7 - 8 aylık kuzuların entansif beside enerji ihtiyacları üzerinde araştırmalar. Ank. Univ. Zir. Fak. Yıllığı, Cilt: 24, No: 3 - 4, S: 442 - 455.
- ORSKOW, E. R. 1990. Energy nutrition in ruminants. Elsevier Science Publishers Ltd. USA.
- ÖZCAN, H. 1990. Ankara keçilerinin rumeninde UYA üretimi üzerine farklı protein kaynakları ve mineral madde ilavesinin etkileri. Doktora tezi. Ank. Univ. Sağlık Bilimleri Enst.
- ÖZTÜRKCAN, O. 1980. Rumen fistül kanülü takılı düvelere verilen değişik rasyonlarla rumeniçi fizyolojik olayların ilişkileri üzerinde araştırmalar. Ç. U. Zir. Fak. Adana.

- PACKETT, L. V. and BUTCHER, G. A. 1963. Effects of dietary sodium citrat and oxytetracycline upon fattening lambs. J. Animal Sci.. Vol: 22, P: 1100 - 1103.
- PACKETT, L. V. and FORDHAM, J. R. 1965. Utilization of citric acid by rumen microorganisms. J. Animal Sci.. Vol: 24, P: 488 - 493.
- RAUN, S. N., BURROUGHS, W. and WOODS, W. 1962. Dietary factors affecting VFA production in the rumen. J. Animal Sci. Vol: 21, P: 838 - 843.
- RHODES, R. W. and WOODS, W. 1962. VFA measurements on the rumen contents of lambs fed rations of various physical form. J. Animal Sci. Vol: 21, P: 483 - 488.
- SOEST, P. J. V. 1982. Nutritional echology of the ruminant. O and B Books Inc. USA.
- WALKER, D. J. and NADER, C. J. 1970. Rumen microbial protein synthesis in relation to energy supply: Diurnal variation with once - daily feeding. Aust. J. Agric. Res., Vol: 21, P: 747 - 754.
- WANAPAT, M., ERICKSON, D. O. and SLANGER, W. D. 1982. Nitrogen metabolism in sheep fed protein sources of various solubilities with low quality roughages. J. Animal Sci., Vol: 54, P: 625 - 631.

YUCELEN, Y. ve DOGAN, K. 1976. Erken sütten kesilmiş Akkaraman Kuzularında protein düzeyleri farklı kesif yem karmalarının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve bazı karkas özelliklerine etkisi. 1. Canlı ağırlık ve yem tüketimi üzerine etkisi. Ank. Univ. Zir. Fak. Yıllığı, Cilt: 26, Fasikül 1'den ayrılıbasım.



ÖZGEÇMİŞ

1957 yılında Ankara'da doğdu. İlk ve ortaokulu İstanbul'da, lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1981 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nden 1985 yılında mezun oldu. Aynı yıl, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve bu eğitimini 1987 yılında tamamladı. Aralık 1987 ile Mart 1989 tarihleri arasında askerlik görevini yaptıktan sonra, aynı yıl doktora eğitimine başladı.

1986 yılından beri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Ana Bilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.