

38078

T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

KIVIRCIK KOYUNLARINDA SUPPLEMENTAL SODYUM ASETAT VE  
SODYUM PROPİONATIN PLAZMA İNSÜLİN, KAN GLİKOZ DÜZEYLERİ  
İLE SÜT VERİMİ VE SÜT YAĞI ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

Mustafa ZERİN

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ  
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

Danışman  
Yard.Doç.Dr. Vehbi ALTUNÇUL

İSTANBUL-1994

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

## i  i N D E K i L E R

1.	G i R i Ő	1
2.	L i T E R A T Ü R B i L G i S i	4
2.1.	Ruminant Beslenmesinde UYA'nın önemi.....	4
2.2.	Glikoneojenezin Ruminantlar için önemi .....	6
2.3.	Plazma insülin, Kan Glikoz, Süt Yağı Ve Süt Verimi Düzeyleri ile Yapılan Suplementasyonların Bu Düzeyler Üzerine Etkileri.....	7
3.	M A T E R Y A L V E M E T O T	19
3.1	Materyal .....	19
3.1.1.	Hayvan Materyali .....	19
3.1.2.	Yem Materyali .....	19
3.1.3.	Süt Materyali .....	20
3.1.4.	Kan Materyali .....	20
3.1.5.	Deneyde Kullanılan Kimyasal Madde Ve Malzemeler....	21

3.2.	Metot .....	21
3.2.1.	Süt Miktarının Belirlenmesi .....	21
3.2.2.	Süt Yağı Tayini .....	21
3.2.3.	Folin-Wu Metodu ile Kanda Glikoz Tayini.....	22
3.2.3.1.	Reaktifler .....	22
3.2.3.2.	Teknik .....	23
3.2.4.	Radioimmunoassay Metodu ile insülin Tayini.....	24
3.2.4.1.	insülin Kitleri .....	24
3.2.4.2.	Teknik .....	24
3.2.5.	İstatistik Değerlendirmeler .....	25
4.	BULGULAR .....	26
5.	TARTIŞMA .....	31
6.	SONUÇ .....	36
7.	ÖZET .....	39
8.	SUMMARY .....	41
9.	LİTERATÜR LİSTESİ .....	44
	TEŞEKKÜR	
	ÖZGEÇMİŞ	

## 1. G i R i Ő

Dünya nüfusunda görölen sürekli artış, tüm ölkeleri ciddi bir açlık tehlikesi ile karşı karşıya bırakmaktadır. Bu konuda çalışanlar, nüfus artışını önlemenin yanında, elde bulunan kaynakların sayısını ve bu kaynaklardan elde edilen ürünlerin arttırılmasını, gıda gereksinimlerinin karşılanması açısından kaçınılmaz görmektedirler.

Açlık tehlikesine karşı bitkisel kaynakların yanında hayvansal protein gereksiniminin karşılanmasında süt, önemli bir yer tutmaktadır. Her yaşta insanın beslenmede süt ve süt ürünlerini tercih etmesi, birçok ölkede süt endüstrisinin doğmasına, dolayısıyla bu sektörün gelişmesine yol açmaktadır (39,50).

Konuya kalkınmakta olan ölkemiz açısından baktığımızda, süt koyunculunun önemli bir yeri olduğunu görmekteyiz. Türkiye'nin coğrafi şartları, çiftlik hayvanları içerisinde daha çok koyun yetiştirmeye elverişlidir. İstatistiklere göre 50.8 milyon olan koyun varlığının % 97'sini düşük verimli yemli toprakların teşkil etmesine karşın, Türkiye'nin yıllık toplam kırmızı et üretiminin % 37'si, toplam süt üretimini ise % 23'ü bu yetiştirme kolundan sağlanmaktadır (97).

Ülkemizdeki koyun varlığına göz attığımızda; % 47.6 Akkaraman, % 18.5 Morkaraman, % 15.2 Dağlıç, % 7.8 Kıvırcık, % 2.9 Merinos, % 2.4 Karayaka ve % 2.2 ivesi ırklarının oluştuğunu görmekteyiz. imroz ve Sakız ırkları ise küçük popülasyonlar halinde bulunmaktadır (7,18,50,96).

Devlet İstatistik Enstitüsü'nün verilerini incelediğimizde, son yıllarda hayvan varlığımızda ve sağılan hayvan sayısında bir düşüş gözlenirken, süt üretiminde görülen artış ülkemiz ekonomisi açısından sevindirici bir gelişmedir. Bu durum, bilinçli süt besisi yapıldığı şeklinde yorumlanabilir. Ancak son yedi yılda ineklerden elde edilen süt miktarında % 82.6'dan % 84.8'e artış olurken, koyun sütü miktarının % 11.1'den % 10.6'ya düşmesi, koyun sütçülüğüne gereken önemin verilmediğini göstermektedir (6).

Koyun (98), gelişmiş ülkelerde tek yönlü olarak et, süt ve yapağı verimi için beslenirken, ülkemizde belli bir yönde ıslah edilmiş ırklar yetiştirilmemekte ve daha çok kombine yönlü olarak beslenmektedir. Ülkemizde hayvan başına düşen ortalama süt verimi gelişmiş ülkelerdeki değerlere oranla çok düşüktür. Koyunlardan elde edilen süt miktarı yüzdesinin, sığırlardan elde edilen süt miktarı yüzdesine göre az olması ise ekonomimiz açısından kayıplara neden olmaktadır. Bu konuda en önemli etken,

bilinçli hayvan besleme yapılamaması ve ürün artırıcı katkı maddelerinin yeterli kullanılmamasıdır. Hayvanların et, süt, yabağı, kıl, tüftik ve yumurta verimlerini arttırmak için, rasyonlarına katılan antibiotik, hormon ve hormon benzeri maddeler, enzimler, kemptikler ve anti-paraziter ilaçların dışında (86), uçucu yağ asitleri (UYA) da özellikle ruminant rasyonlarına ilave veya intraruminal (IR) infüzyon edilmek suretiyle uygulanmaktadır. UYA'dan ruminant için önemli olan ve en çok uygulananları, asetik asit (AA), propionik asit (PA) ve bütirik asit (BA) ve tuzlarıdır (4,19,28,35,37,40,43,47,59,70).

Gerek rasyona katılan, gerekse IR yol ile verilen AA ve BA'nın süt yağı ve süt verimini, PA'nın ise süt yağını düşürüp süt verimini artırdığı bildirilmektedir (3,19,20,22,23, 40,44,45,48,58,70,75,77,78,84,85,93).

PA'nın, glikozun ön maddesi (prekürsör) olması, kanda glikoz miktarının incelenmesi zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Rüyada ve kanda PA miktarı arttıkça kan glikoz miktarı değişmemekte, plazma insülin düzeylerinde ise yükselme meydana gelmektedir (11,13,17,24,26,27,32,33,36,37,38,41,42,54,55,69,71,81,89).

Bu çalışmanın amacı, yeme katılan sodyum asetat (SA) ve sodyum propionat (SP)'in, Kıvırcık koyunlarının plazma insülin, kan glikoz düzeyleri ile süt yağı ve süt verimi üzerine etkilerini araştırmak ve elde edilen sonuçları, araştırmacıların yararına sunmaktır.

## 2. L i T E R A T Ü R B i L G i S i

### 2.1. Ruminant Beslenmesinde UYA'nın Önemi

UYA , genellikle kısa zincirli yağ asitleri olarak bilinirler. Sadece asit formları uçucu olduğu halde, anyonik formları da UYA içine dahil edilir. UYA, birden yediye kadar karbon atomu bulunduran, düz veya dallanmış formda, sırasıyla; formik, asetik, propionik, bütirik, izobütirik , valerik, izovalerik, 2-metilbütirik, hekzamik ve heptanoik asitlerin oluşturduğu bileşikler grubudur. İnsan ve hayvanların sindirim kanallarının çeşitli kısımlarında mikrobiyal fermentasyon işlemi sonucu UYA'dan başka metan, karbondioksit, laktat ve alkol gibi organik bileşikler de üretilmektedir. AA, PA ve BA'lar, UYA'nın predominant formlarındandır (61,72). Başlıca selüloz, hemiselüloz, lignin, nişasta ve şeker gibi bitki materyallerinin fermentasyonundan üretilir. Bilindiği gibi, memeliler uzun zincirli karbonhidratları parçalayan enzimleri üretemezler. Mikrobiyal fermentasyon bunların sindirimi için büyük bir avantaj sağlamaktadır. Herbivor hayvanlarda daha büyük oranlarda elde edilen UYA, insan ve domuz gibi omnivorlarda çok daha az üretilmektedir (99). Rumen pH'sı nötrale yakın olduğundan , UYA'nın % 90-99'u anyonik karakterde oluşurlar. UYA'dan en fazla

oranda elde edileni AA'dır. Bunu PA ve BA takip etmektedir. Bu üç UYA'nın oranları, alınan rasyondaki kaba ve konsantre yem oranına göre değişiklikler göstermektedir. Genellikle AA, PA ve BA için değişim oranları, sırasıyla 75:15:10'dan başlayarak 40:40:20'ye kadar farklılık gösterebilmektedir (8,52).

UYA, ruminantlar için başlıca enerji kaynağıdır. Yeni doğan ruminant, anasütü ile beslendiği sürece enerjisini, sütün mobilizasyonu sonucu oluşan glikozdan sağladığı için, bu dönemde kan glikoz düzeyi yüksektir. Sütten ayrılıp, kuru ota geçtiği dönemde ise rumende mikroorganizmaların artmasıyla, rumen genişlediği gibi, papillalar da gelişmeye başlarlar. Bununla birlikte 125-132 mg/dl olan glikoz düzeyi 62-70 mg/dl dolaylarına inmektedir (14). Bu, ruminantın, enerji için UYA'yı kullandığının bir göstergesi olmaktadır. Yavru ruminantlarda anadan emilen süt, özefegal oluk yolu ile abomazuma geçmektedir. Burada rennin enziminin etkisi ile peynirleştirilen süt, abomazum duvarındaki glanduler mukozadan salgılanan sindirim enzimleri ile parçalanmakta, sonuçta monosakkaritler, amino asitler, yağ asitleri ve gliserol elde edilmekte ve enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır (12).

Geviş getiren hayvanlar pregastrik fermentorlardan oldukları için, rumene gelen yem maddelerini mikrobiyal fermentasyona uğratarak enerji sağlayan birimlere dönüştürürlar.



Rumende fermentasyonu sağlayan mikroorganizmalar; bakteriler, protozoonlar ve mantarlardan oluşmaktadır. Rumen içinde ortalama 29 cins ve 63 tür bakteri, 9 cins ve 36 tür protozoon yer aldığı bildirilmektedir (12,51,87).

## 2.2. Glikoneojenezin Ruminantlar için nemi

Karbonhidrat ara metabolizmasında, canlının karbonhidrat olmayan kaynaklardan glikoz veya glikojen elde etmesi olayı glikoneojenez olarak bilinmektedir. Glikoneojenez ile ilgili ana yollar, sitrik asit siklusu ve glikoliz reaksiyonları ile ilişkilidir. Tek mideli hayvanlarda uzun süren açlık sonucu kandaki glikoz düzeyinin azalmasıyla, yağ dokusu ve proteinler devreye sokulmakta, glikoneojenez kaşılanmaktadır. Geviş getiren hayvanlarda ise mide kompartmanlarının özelliği gereği mikrobiyal fermentasyon sonucu elde edilen UYA'dan glikoneojenez yolu ile glikoz sağlanmaktadır (9,13,46,61,101).

Ruminant kanındaki glikozun sadece % 10'u sindirim kanalından emilmekte, % 80'i karaciğerde, % 5-15'i ise böbreklerde glikoneojenez yolu ile glikoza çevrilmektedir. Rumenden emilen PA'nın % 50-60 kadarının glikoza çevrilmekte olması, bu maddenin glikojenik bir madde olduğunu göstermektedir (12,94).

### 2.3. Plazma insülin, Kan Glikoz, Süt Yağı ve Süt Verimi Düzeyleri ile Yapılan Supplementasyonların bu Düzeyler Üzerine Etkileri:

insülin, pankreas bezi Langerhans adacıkları  $\beta$  -hücrelerinden salgılanan 29 ve 31 amino asitten oluşmuş, 2 zincir halinde (A ve B) birbirine 2 disülfid bağı ile bağlı polipeptid bir hormondur (Molekül Ağırlığı (M.A.) = 6000). insülin'in ön maddesi proinsülin'dir (M.A.= 9000). Görevi, glikozun mobilizasyonu ve kanda azalması halinde lipoid dokularda lipojenezi hızlandırarak, glukagon ile birlikte kan glikoz düzeyini ayarlamaktır (2,5,21,29,30,34,56,65,66,99).

Geviş getiren hayvanların plazma insülin düzeylerindeki günlük değişimler, beslenmeyle ortaya çıkmaktadır. Açlık, beslenme, diyetin miktarı ve bileşenleri, insülin salgılanmasını etkilemektedir (89,90,91).

Plazma insülin düzeyleri, koyunlar için 10-50  $\mu$ U/ml, sığır için 15-50  $\mu$ U/ml, keçi için ortalama 40  $\mu$ U/ml, insan için 5-15  $\mu$ U/ml ve rat için 15-45  $\mu$ U/ml olarak bildirilmektedir. Bir çok peptid hormonların ölçümünün radioimmunoassay ile belirlendiği ruminantlarda, plazma insülin düzeyi 5 ila 40  $\mu$ U/ml arasında saptanmaktadır. Yemleme sonrası, 20-40  $\mu$ U/ml düzeyine ulaşan plazma insülin düzeyi, 48-72 saat süren açlık sonunda kademeli olarak 10  $\mu$ U/ml'nin altına düşer (90,91).

insanlarda a karnına plazma insülin konsantrasyonu 5-15 mU/L'dir. Ağızdan 100 g glikoz verildiğinde, ilk 15 dakika içinde yükselme başlamakta, 1/2 ve 1 saat içinde bazal değerin 6-8 katına ulaşabilmektedir (56).

D- glikoz, galaktoz, mannoz, gliseraldehid, protein, arjinin, lizin, löysin, alanin, yağ asitleri, sekretin, kolesistokinin, glukagon, enteroglukagon, vagal uyarım, kalsiyum, potasyum,  $\beta$ - adrenerjik uyarım ve asetilkolin gibi faktörler sekretagog (insülin salgılanmasına neden olan) maddelerdir. A bırakılma, egzersiz, somatostatin,  $\alpha$ -adrenerjik uyarım, prostaglandinler, diazoksit ve phenytoin gibi faktörler ise insülin salgılanmasını azaltır veya durdurur (25,30,64).

insülinin karbonhidrat metabolizması üzerindeki başlıca etkileri ise;

a) Hücrelerin glikoza karşı geçirgenliğini artırıp, glikozun değerlendirilmesini ve oksidasyonunu sağlamak,

b) Glikojen oluşumuna uyarıcı etki yapmak,

c) Karbonhidrat ara metabolizmasında yağ asidi ve protein oluşumunu hızlandırmak,

d) Glikoneojenezi önlemek,

ifadeleriyle özetlenebilmektedir (34,65,99).

insülinin belli bir organa etki etme özelliği yoktur. insülin, iskelet ve kalp kası , adipoz doku, karaciğer , göz

merceği ve muhtemelen de akyuvarlarda aktif, böbrek dokusu, alyuvarlar ve mide-barsak kanalında inaktiftir (30,56).

Horino ve ark. (33), rumen metabolitlerinden olan PA ve BA'nın IV yolla verilmesinin, plazma insülin düzeyini 4-14 misli artırdığı halde, plazma glikoz miktarında önemli bir değişikliğin meydana gelmediğini görmüşlerdir. 3-8 karbon atomu bulunduran bütün yağ asitleri insülin üretimini arttırmakta, bunların içinden valerat ise, diğerlerinden daha etkili olmaktadır. Asetat, asetoasetat ve B-hidroksi bütirat, plazma insülin üzerine bir etki yapmamıştır.

Hertelendy ve ark.(32),Horino ve arkadaşlarının(33) yaptıkları çalışmaları ilerleterek, IV olarak PA, BA ve arjinin ile birlikte verilen epinefrinin, plazma insülin düzeylerindeki artışları inhibe ettiğini bildirmektedirler.

Manns ve Boda (54), gece boyu aç bıraktıkları koyunlara IV yolla AA, PA ve BA vermişler (2500 µmol/kg vücut ağırlığı=(V.A.)), AA'dan bir cevap alınmazken, PA ve BA'nın insülin miktarını artırdığını gözlemişlerdir. Diğer bir çalışmada (55) ise, BA'nın pankreas bezinden insülin salgılanmasını direkt olarak uyardığını, PA'nın bu görevinin kesin belirlenemediğini ve pankreatik adacıkların dolaylı olarak karaciğer tarafından kontrol edildiğini bildirmektedirler.

Istasse ve ark. (38), yaptıkları bir çalışmada IR yolla PA, intrasabomasal (IA) yolla glikoz verdiklerinde, IA yolla verilen glikozun, IR yolla verilen PA'dan daha fazla miktarda insülin salgılanmasına neden olduğunu; diğer çalışmalarında (36,37) ise süt verimini ve plazma insülin düzeyini arttırdığını bildirmektedirler.

De Jong (17), belli bir diyetle beslenen keçiler üzerinde yaptığı araştırmada; IV 2500 mmol/kg V.A. olarak verdiği UYA'dan, AA hariç, diğerlerinin plazma insülin ve glukagon miktarını arttırdığı, intraportal 125  $\mu$ mol/kg V.A. uygulandığında ise, UYA'dan tümünün insülin ve glukagon salgısını artırdığı gerçeğini ortaya koymaktadır. Plazma insülin ve glukagon miktarını en fazla yükselten UYA'nın ise PA olduğunu bildirmektedir.

Sano ve Terashima (81), ortalama 45 kg ağırlığındaki dört koç üzerinde yaptıkları çalışmalarında, IV olarak verdikleri PA'nın (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64  $\mu$ mol/kg V.A) 8  $\mu$ mol/kg V.A.'dan itibaren başlayan değerler için plazma insülin düzeylerinde  $P < 0.05$  ile  $P < 0.01$  arasında önemli artışlar olduğunu saptamışlardır. PA'yı bu kez IR yolla 16, 32, 64, 128, 256, 512  $\mu$ mol/kg V.A./dk vermişler, 128  $\mu$ mol/kg ve daha sonraki dozlarda  $P < 0.05$  oranında önemli artışlar olmuştur.

Minec ve ark. (63), AA'yı, koyunlara IV olarak 312, 625, 1250, 2500 ve 5000  $\mu\text{mol/kg}$  V.A. şeklinde artan oranlarda vermişler, plazma insülin düzeyi 5 dozun tümünde ( $P<0.05$ ), kan glikozu ise sadece son dozdan sonra ( $P<0.05$ ) önemli artış göstermiştir.

Koyunlarda UYA'nın, aşlık, beslenme ve diet tipine göre plazma insülin ve glikoz değerlerine yaptığı etkileri araştıran Trenkle (89), IV yolla UYA ve glikoz enjeksiyonunu takiben 15 dakika içinde plazma insülin değerlerinde PA, BA ve glikozun sebep olduğu önemli artışlar kaydetmişlerdir. Rasyonda kuru ot oranı % 100 ve % 70 olan karışım yem ile beslenen koyunlarda, plazma insülinde bir değişiklik olmazken, bu oran % 30'a indiğinde ( $P<0.05$ ) önemli artış meydana gelmekte, ancak kan glikoz düzeyi değişmemektedir. Plazma insülin artışı, rumendeki PA ve BA düzeylerinin artışıyla yakından ilgili bulunmuştur.

Sasaki ve ark. (82), (37-50 kg, 3-7 yaş) 15 koyun üzerinde yaptıkları çalışmalarında, günde bir kez kuru ot verdikleri hayvanlara günün 10.00, 12.30, 14.30, 18.00, 23.00 ve 04.00 saatlerinde 25 M glikoz solüsyonunu 1 dakika süreyle kateter aracılığıyla IV yolla enjekte ederek, sonuçta plazma insülin düzeylerinin arttığını, plazma glikoz düzeylerinin ise değişmediğini belirlemişlerdir.

Kan glikoz düzeyleri, minimum ve maximum (ortalama) olarak (mg/dl); koyun 18-57 (35), keçi 24-65 (46), sığır 36-57 (46), vahşi ruminantlar 42-66, deve 75-99, lama 72-121, at 56-85 (73), tavşan 72-119 (88) , rat 89-112, köpek 44-78 (60) ve insanda 78-97 olarak verilmektedir (64).

Diğer bir kaynakta (34) verilen kan glikoz değerleri (mg/dl); güvercin 160, ördek 108, fare 94, rat 105, tavşan 60-120, koyun 30-50, keçi 35, kedi 108, köpek 100-110 ve maymun için 75-80 şeklindedir.

Yılmaz (100)'da ise; insan 70-120, at 55-95, inek 40-70, domuz 45-75, koyun 30-50, keçi 45-60, köpek 60-80 ve tavukta 20-36 olarak verilmektedir (mg/dl).

Ruminantlar enerjilerini UYA' dan sağladıkları için glikoza fazla gereksinim duymazlar. Bu, glikozun ruminantlar için önemi olmadığı anlamına gelmemelidir. Glikoz, sinir doku, retina, germinatif epiteller ve kalbin beslenme ve gelişimlerinden başka, süt şekerinin (laktoz) sentezi için gereklidir (12).

Önceki konularda insülin ile çalışan araştırmacılar, glikoz veya UYA'yı IV ve IA yolla verdikleri takdirde, ruminantların kan glikoz düzeylerinde önemli olmayan artışlar bulmuşlar, IR ve yeme katmak şeklinde uygulandığında bir değişiklik olmadığını gözlemlemişlerdir (17,31,32,33,37).

Orskov ve ark. (67), BA'nın UYA karışımındaki molar oranı % 8 mol/100 mol kalmak şartıyla, % 11 AA ve % 81 PA oranlarından başlayarak, kademeli olarak AA oranını % 91'e çıkarıp, PA oranını ise % 1'e düşürerek elde edilen karışımları IR yolla sığırlara infüze etmişlerdir. Bunun sonucunda, UYA karışımı içindeki AA'nın molar oranı yükseldikçe, plazma insülin ve glikoz değerlerinde düşme olurken, PA'nın molar oranı yükseldiği sürece glikoz ve plazma insülin düzeylerinde istatistiksel açıdan önemli değişiklikler meydana gelmediğini görmüşlerdir.

Hayvanlardaki süt yağı ve süt verimlerine baktığımızda; her hayvan türü, değişik miktar ve bileşenlerde süt verdiği halde, ekonomik yönden önemli olanları sığır, koyun, keçi ve manda sütleridir (50,96,97).

Süt veren hayvan türü ve ırklarında bir laktasyon döneminde elde edilen ortalama süt verimi ve süt yağı oranları sırasıyla (litre - % olarak) : Sığırlarda; Jersey 4437-5.1, Holstein 6497-3.5, Swiss Brown 5523-4.0, Guernsey 4775-4.6, Koyunlarda; Akkaraman 60.8-6.33, Morkaraman 60.11-5.81, Kıvırcık 95-7.08, İvesi 128-6.06, Keçilerde; Tiftik 22.5-6.01, Kıl 122.1-5.49, Mandalarda 898.2-9.27 olarak verilmektedir (50,86,96,98).

Görüldüğü gibi, süt verimi fazla olan hayvanların süt yağı oranı düşük olmaktadır. Süt verimi ve süt yağını etkileyen



faktörler; ırk, vücut ağırlığı, yaş, laktasyon süresi, sağım sayısı ve süresi, buzağılama mevsimi, laktasyondan önceki beslenme düzeyi, süt sağım tekniği, yem ve hastalıklar olarak sıralanmaktadır (15,86,88,92,96).

Türler için ortalama süt yağı değerleri (%); inek 3.6, koyun 7.4, keçi 4.5, domuz 8.5, kısrak 1.6, manda 7.4, kadın 4.4 olarak verilirken (15), diğer bir kaynakta bu değerler sırasıyla; 3.9, 7.2, 4.5, 6.8, 1.9, 3.4, 4.5 olarak açıklanmaktadır (86).

Aynı ırk içinde vücut ağırlığı fazla olan hayvanlar, daha fazla süt üretmektedirler. Süt veriminin en üst düzeyine 6-8 yaşlarında ulaşan bir inek, 2 yaşında iken verdiği sütün % 25 daha fazlasını verebilmektedir. Yaş ilerledikçe, süt yağı yüzdesi çok az da olsa azalmaktadır. Laktasyonda süt verimi arttıkça süt yağı oranında düşme, laktasyon süresinin sonlarına doğru ise süt verimi azalırken, süt yağı oranında yükselme görülmektedir. Sonbahar veya kış aylarında buzağılayan ineklerin süt verimi, ilkbaharın sonunda veya yaz aylarında doğuranelerden daha fazladır. Süt sağım tekniği hangisi olursa olsun, meme bezinde hiç süt kalmayınca kadar sağmak esas olmalıdır. Çok soğuk ve çok sıcak ortamlar ( $+5^{\circ}$ 'nin altında ve  $+25^{\circ}$ 'nin üstünde), süt veriminde düşme ve süt yağında artma şeklinde sonuçlanmaktadır. Çok taze yeşil ot, çok ince öğütülmüş kuru ot veya pelet haline getirilmiş kaba ve konsantre yemlerle beslenme, süttteki yağ

oranını düşürücü etki yapmaktadır. Bunlardan başka, süt verimi ve süt yağını arttırmak amacıyla UYA, yem ve içme suyuna katılabildiği gibi, IR ,IA ,IV ve intraportal verilebilmekte, UYA'nın türüne ve miktarına bağlı olarak değişimler meydana gelmektedir. UYA, anyonik formda verilebildiği gibi sodyum, kalsiyum ve amonyum tuzları şeklinde de verilebilmektedir. UYA'dan başka, amino asitler, glikoz, kazein, sodyum bikarbonat ve kalsiyum karbonat gibi kimyasal maddeler de uygulanabilmektedir (4,10,11,19,20,22,35,40,45,47,48,58,59,70,72,73,75,76,79,95).

Glukojenik teoriye göre, geniş getiren hayvanlara yüksek oranda konsantre yem, düşük oranda kaba yem verilmesi durumunda, rumende aşırı şekilde artan PA, sütte yağsız kuru madde miktarını arttırırken, düşük süt yağı sorununu ortaya çıkarmaktadır (16,75,93).

Frobish ve Davis (23)'in yaptıkları çalışmada, 5 gün süreyle ineklere günlük 2.15 kg glikozun rumen fistülü aracılığıyla IA infüze edilmesi, plazma glikoz miktarını arttırırken, plazma insülin düzeylerinde önemli bir etki yapmamıştır. Süt verimi günlük 1.9 kg artarken, süt yağında düşüş gözlenmiştir. Aynı şartlarda 15 mol/inek/gün PA'yı 5 gün süreyle IA yolla veren araştırmacılar, yem alımı azalırken, süt verimi, süt yağı, plazma insülin ve glikoz değerlerinde önemli bir değişiklik olmadığını belirlemişlerdir.

UYA'nın yem tüketimi veya iştah üzerine etkisini inceleyen birçok araştırma vardır. Bell (1959), AA'nın % 1.25'ten başlayıp, % 20'ye kadar kademeli olarak artan oranlardaki eriyiklerini içme sularına katarak vermiştir. Hayvanlar, içinde % 5 ve yukarısındaki AA eriyiği bulunan suları içmemiş, % 1.25'lik AA bulunan suyu, doğal suya tercih etmiştir. Dowden ve Jacopson (1968), SA, AA, PA, BA, valerik ve laktik asitleri IV enjekte etmişlerdir. Yüksek düzeyde AA ve SA, yem tüketimini önemli derecede azaltmış, düşük düzeyi ise önemli olmayan derecede arttırmıştır. Montgomery ve ark.(1963), IR yolla verilen 870 g AA ve 260 g BA'nın yem tüketimini olumsuz etkilediğini, 280 g PA ve 340 g laktik asitlerin ise etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu araştırma sonuçlarına göre, AA bazılarında iştah açıcı, bazılarında aksi etki yapmaktadır. Bunun nedeni, kullanılan asidin düzey ve formundaki (asit veya tuz) farklılıklar ile hangi yolla (IR, IV, IA, suya veya yeme) verildiği gibi nedenlere bağlıdır. Genel (1963), AA'nın kandaki molar oranının belirli bir düzeye kadar olması iştahı uyardığı, yüksek miktarının ise iştah azalttığı sonucuna varmaktadır (1,57,58,68,87).

Öğün sayısının artmasıyla periferel kandaki hormon ve metabolitlerin konsantrasyonlarını, süt verimi ve süt yağını inceleyen Sutton ve ark. (85), kaba / konsantre yem oranını 30/70 ve 10/90 olarak belirleyip, iki grup ineşe günde 2 ve 6 öğün

vermişler. Öğün sayısının artışıyla süt yağı oranlarında artış gözlenmiş, glikoz değerlerinde bir değişiklik olmamıştır. 10/90 karma yemin günde iki kez verildiği grupta plazma insülin miktarı 1-5 misli artarken, 6 kez verilen grupta bir değişiklik saptanmamıştır.

Rook ve ark. (77,78), ineklerde UYA'nın IR infüzyonunun süt verimi ve kompozisyonu üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, hayvanlara bazal dietle birlikte UYA'nın dilüe sıvı karışımlarını IR yolla infüze ederek, AA ve BA'nın süt verimi ve süt yağında artış, PA'nın süt yağını düşürüp, süt veriminde artış sağladığını bildirmişlerdir.

% 70 kaba, % 30 konsantre yem karışımı ile besledikleri keçilere AA ve PA'yı IR yolla, kazeini ise IA olarak infüze eden Rodriguez ve ark. (74), AA'nın süt yağı ve süt verimini arttırdığı, PA'nın ise süt verimini arttırırken süt yağı oranını düşürdüğünü gözlemlemişlerdir. IA yolla verilen kazeinin; verim arttırımını kamçılıdığını, sadece PA uygulanan grupta plazma glikoz konsantrasyonunu ( $P < 0.05$ ) önemli derecede yükselttiğini ve plazma insülin düzeyinde bir değişiklik görülmediğini bildirmektedirler. Kazeini IA, UYA'yı ise IR yolla ruminantlara infüze eden bazı araştırmacılar (38,46,53,74,80) da, süt yağı ve süt verimini arttırmak için; IA yolla verilen

kazeinin, glikoz prekürsörü olan PA ve yağ prekürsörü olan AA ile sinerjistik etki gösterdiği görüşünde birleşmektedirler.

Balch ve ark. (4), UYA ve laktik asitin kalsiyum tuzlarını ineklerin yemlerine kattıklarında, süt veriminde önemli artışlar, süt yağında ise düşüş gözlemlenmiştir. En anlamlı düşüş, laktik asit ve PA'nın kalsiyum tuzlarıyla yapılan uygulamalarında gerçekleşmiştir ( $p < 0.001$ ). 725 g PA'nın 70 litre su içinde devamı IR infüzyonu, süt yağı yüzdesinde azalma, 490 g kalsiyum karbonatın yeme katılmasıyla süt yağında % 3.6'dan % 4.2'ye artış sağlanırken, 1 kg kalsiyum propionat verilen grupta ise süt yağının % 3.6'dan % 3.2'ye düştüğü bildirilmektedir.

600 g SA ve 600 g SP'yi, % 35 konsantre, % 65 mısır silajı ile beslenen ineklerin rasyonlarına katan McCullough ve ark. (59), SA içeren yemle beslenen grupta süt verimi ve süt yağı  $P < 0.01$  düzeyinde artarken, yemlerine PA katılan grupta ise süt yağı yüzdesinde düşüş ve süt veriminde önemli bir değişiklik olmadığı sonucuna varmaktadırlar.

Stanley ve ark. (84), farklı oranlarda kaba yem ve içine % 2.83, % 2.91, % 5.66 oranlarında SA katılmış konsantre yem ile besledikleri ineklerde; konsantre yem oranı yüksek diyetle beslenen grupta süt yağı ve süt verimi etkilenmemiş, artan oranlarda SA katılan diyetle beslenen grubun süt yağı ve süt veriminde istatistik olarak anlamlı artışlar bildirmektedirler.

### 3. M A T E R Y A L V E M E T O T

#### 3. 1. Materyal

##### 3.1.1. Hayvan Materyali

Çalışmada 2-3 yaşlı 30 adet süt veren Kıvırcık koyunu kullanıldı. Deneye hazırlık döneminde seçilmiş olan koyunlar, bir haftalık süt verim ortalamaları alındıktan sonra, süt verim ortalaması en yüksek olanından başlamak üzere, rastgele biri kontrol, ikisi deney olacak şekilde 3 gruba dağıtıldı. Her bir grupta 10 adet hayvan yer aldı. Araştırmada kullanılan koyunlar, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çiftliği'nin Koyunculuk Ünitesinden sağlanarak, 1993 yılının Haziran-Temmuz aylarında gerçekleştirildi.

##### 3.1.2. Yem Materyali

36-49 kg ağırlığındaki koyunlara günlük % 60'ı konsantre pelet yem, % 40'ı kuru ottan oluşan 1.7 kg karma yem, saat 9.00 ve 17.00'de ikiye bölünerek, su ise ad libitum verildi. Hazırlık döneminde tüm hayvanlara karma yem verildi. İkinci haftadan itibaren 21 gün süreli yeme alıştırmaya periyoduna başlandı. Bu periyotta hayvanlara;

Kontrol: % 60 Konsantre Yem - % 40 Kuru ot

Deney 1: " " " " - " " " " + 20 g SA

Deney 2: " " " " - " " " " + 20 g SP

verildi.

### 3.1.3. Süt Materyali

Koyunlar, günde bir kez sabah yem verilmesinin ardından süt sağım kaplarına elle sağıldı. Sağılan sütler, dereceli silindire ölçülerek toplama kaplarına aktarılmadan önce, süt yağı analizi için 20 ml süt numunesi alındı (39).

### 3.1.4. Kan Materyali

Araştırma döneminde; ilk gün tüm koyunlardan yem verilmeden önce, ikinci gün yem verilmesini takiben 2 saat sonra, üçüncü gün ise yem verilmesinin ardından 4 saat sonra, içine 0.2 ml Liquemin çekilmiş plastik steril enjektörlerle vena jugularisten 10 ml kan alındı. Kan, hemolize neden olmayacak şekilde karıştırıldıktan sonra cam tüplere aktarıldı. 1 ml kan Folin-Wu yöntemiyle glikoz tayini için kullanılırken, geriye kalan kısım +4 derecede 3000 devirde 15 dakika süreyle santrifüj edildi. Daha sonra alınan 2 ml plazma, analiz yapılana kadar derin dondurucuda saklandı (49).

### 3.1.5. Deneyde Kullanılan Kimyasal Madde ve Malzemeler

SA, SP, amil alkol, sülfirik asit, sodyum tungstat, anhidrit sodyum karbonat, tartarik asit, bakır sülfat, molibdik asit, fosforik asit, sodyum hidroksit, anhidrit glikoz, insülin kiti, plastik enjektörler, süt sağım kapları, dereceli silindir, cam ve plastik tüpler, Folin-Wu tüpleri, 3 ve 6 ml'lik volümetrik pipetler, 200 ve 1000 µl'lik mikropipetler, 12x75 mm'lik polipropilen tüpler, sünger rak, benmeri, Spektrofotometre, Gama Counter, santrifüj, Vortex mixer, Gerber santrifüjü ve bütirometresi, derin dondurucu.

### 3. 2. Metot

#### 3.2.1. Süt Miktarının Belirlenmesi

Günde bir kez ayrı kaplara sağılan sütlerin miktarları, dereceli silindirle ölçülerek belirlendi (39).

#### 3.2.2. Süt yağı Tayini

Alınan 20 ml süt numunesinin üzerine 20 ml saf su koyularak yarı yarıya sulandırıldı. Analize başlamadan önce, süt numunesinin ısısı 20 dereceye getirildi. Homojenliği sağlamak için bir kaptan diğerine 5-10 kez aktarıldı. Gerber bütirometresine sırasıyla; 10 ml sülfirik asit (d=1.82), 11 ml süt ve 1 ml amil alkol (d= 0.811) koyuldu. Tıkacı sıkıca



kapatıldıktan sonra, kuvvetli olarak şalkalandı. 1000 devirde 5 dakika süreyle Gerber santrifüjünde çevrildi. Ardından 5 dakika 65 dereceye ayarlı benmariye konuldu. Okuma işlemi yapılırken, lastik tıkacı ileri doğru iterek, yağ sütununun alt kısmının skaladaki çizgilerden biri üzerine gelmesini sağladıktan sonra, okunan değer iki ile çarpılarak % cinsinden sonuç bulundu. (39).

### 3.2.3. Folin-Wu Metodu ile Kanda Glikoz Tayini

Prensip : Proteinsiz kan süzüntüsü üzerine alkalin bakır tartarat çözeltisi koyularak ısıtılır. Oluşan bakır oksit üzerine fosfomolibdik asit reaktifi katıldığında, meydana gelen mavi rengin optik dansitesi veya % transmittansı spektrofotometrede ölçülerek bulunan değer, kalibrasyon eğrisine uygulanarak mg/dl cinsinden sonuç bulunur.

#### 3.2.3.1. Reaktifler

- 1) 2/3 N Sülfirik Asit.
- 2) % 10 Sodyum Tungstat.
- 3) Alkalin Bakır Tartarat Çözeltisi.
- 4) Fosfomolibdik Asit Reaktifi.

### 3.2.3.2. Teknik

7 ml distile su koyulmuş santrifüj tüpüne, 1 ml kan, 1 ml 2/3 N sülfirik asit ve 1 ml % 10 sodyum tungstat katılarak iyice karıştırılır. Tamamıyla berrak bir sıvı elde edilinceye kadar süzülür ve santrifüj edilir. 25 ml taksimatlı 2 Folin-Wu tüpünden birine 2 ml distile su, diğerine numunenin Folin-Wu süzüntüsünden 2 ml koyulur. Birinci tüp kör olarak değerlendirilir ve sıfır konsantrasyonu gösterir. Her iki tüpe 2 ml alkalin bakır tartarat ilave edilir.Sallayarak karıştırılır. Kaynayan bir benmaride 8 dakika bırakılır. Sonra musluk suyu altında soğutulur. Her tüpe 2 ml fosfomolibdik asit reaktifi katılarak 1-2 dakika kendi haline bırakıldıktan sonra, 25 ml'ye tamamlanır ve iyice karıştırılır. 10 dakika bekletilir. Spektrofotometre tüpüne önce kör tüpten 10 ml koyularak, 420 nm' de cihaz 0 absorbanse ayarlanır ve numunenin optik dansitesi okunur. Kalibrasyon eğrisi yardımıyla optik dansiteye karşılık gelen değer, mg/dl cinsinden glikozu verir.

Kalibrasyon eğrisinin hazırlanması için, 1 g saf anhidrit glikoz 500 ml distile suda eritilerek % 0.2'lik standart glikoz özeltisi hazırlanır. Hazırlanan bu özeltiden aynı kaplara sıra ile 0,3,4,5,8,12 ml alınarak, üzeri distile su

ile 100 ml'ye tamamlanır. Hazırlanan solusyonlar, kan numunelerinden elde edilen Folin-Wu süzütülerindeki 50: 60: 80: 100: 150: 240 mg glikoza eşit olur, Folin-Wu tüplerine bu çözeltilerden 2'şer ml koyularak, yukarıda anlatılan işlemlerden geçirildikten sonra, ilk tüp ile cihazın optik dansitesi sıfıra ayarlanır. 420 nm'de diğer tüplerin optik dansiteleri okunur. Bulunan değerleri semilogaritmik kağıt üzerine işaretlediğimizde, ortaya çıkan lineer doğrusuglikoz konsantrasyonunu vermektedir (62).

### 3.2.4. Radioimmunoassay Metodu ile insülin Tayini

#### 3.2.4.1. insülin Kitleri

- 1) insülin Ab-Coated polipropilen tüpler.
- 2) [ I 125] insülin: Analiz öncesi içine 100 ml. distile su katılarak karıştırıldı.
- 3) insülin kalibratörleri : Kullanılmadan 30 dk önce, A kalibratörü 6 ml, diğerleri ise 3 ml distile su ile sulandırıldılar.

#### 3.2.4.2. Teknik

Derin dondurucudan çıkarılan kapaklı plastik tüp içindeki plazma numunelerinin çözümlü oda ısısına gelmesi sağlandıktan sonra, 7 çift tüp, bir kontrol diğerleri numune olarak şekilde (A,B,C,D,E,F,G kalibratörleri) işaretlendi. NSB

kalibratöründen, kontrol ve numune tüpleri içine diğer kalibratörlerden 200 µL koyularak hazırlandı. Her bir tüpe 1.0 ml [I 125] insülin ilave edildikten sonra vortex mixerde karıştırıldı. Oda sıcaklığında 18 saat inkübe edildi. Tüplerin içindeki süpernatant sıvı dökülerek kurutma kağıdına konuldu ve rezidüel damlacıklar kuvvetlice çalkalandı. Her tüp 1 dakika süreyle Gama Counter'da sayıldı.

Net sayım = Ortalama CPM - Ortalama (NSB) CPM formülüyle bulundu.

Bağlanma (%) = Net sayımlar / Net (MB) sayımlar işlemiyle elde edildi.

insülin ve % bağlanma oranları logaritmik olarak işaretlendi. Ortalama değerlere bakılarak standart grafik çizildi. Grafik yardımıyla örneklerin insülin konsantrasyonları µU/ml olarak okundu (2,90).

### 3.2.5. İstatistik Değerlendirmeler

Tüm gruplarda insülin, glikoz, süt verimi ve süt yağı düzeyi ortalamaları, ortalamaların standart hataları hesaplandı ve gruplar arasındaki farklılıkların önem kontrolleri t-testi ile, aynı gruplar arasındaki farklılığın önem kontrolleri ise varyans analizi ile belirlendi (93).

#### 4. B U L G U L A R

Kontrol ve deneme grubu koyunlara ait süt verimleri ortalamaları, ortalamaların standart hataları ve gruplar arası farklılıkların önem kontrolleri Tablo 1' de verilmektedir.

Kontrol ve deneme grubu koyunlara ait süt yağı yüzde oranları ortalamaları, ortalamaların standart hataları ve varyans analizi sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 3'te ise kontrol ve deneme grubu koyunlara ait kan glikoz düzeyleri ortalamaları, ortalamaların standart hataları ve gruplar arası farklılıkların önem kontrolleri sunulmaktadır.

Kontrol ve deneme grubu koyunlara ait plazma insülin düzeyleri ortalamaları, ortalamaların standart hataları ile gruplar arası farklılıkların önem kontrolleri Tablo 4'te belirtilmektedir.

Tablo 1 : Kontrol ve deneme grubu koyunlarda 7 günlük (ön deneme) ve 21 günlük (alıştırma) dönemine ait süt verim ortalamaları , ortalamaların standart hataları ve gruplar arası farklılıkların önem kontrolleri (ml).

Gruplar	7 günlük (ön deneme)			21 günlük (Alıştırma Sonu)		
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
Kontrol	10	225.00a	11.16	10	180.50b	12.57
Deney 1	10	223.30a	11.01	10	211.50a	10.03
Deney 2	10	224.20a	12.78	10	208.50a	11.50
F değeri		-2.46	NS		2.23	NS

I. a,b : Her ü; satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

II. NS : istatistiksel açıdan önemli değildir.

**Tablo 2 :** 21 günlük alıştıırma periyodundan sonra kontrol, Deney 1 ve Deney 2 gruplarında süt yağı yüzdelerine ait ortalamalar, ortalamaların standard hataları ve varyans analiz sonuçları(%).

Gruplar	Süt Yağı (%)		
	n	$\bar{x}$	$S\bar{x}$
Kontrol	10	7.37	0.33
Deney 1	10	7.96	0.19
Deney 2	10	6.80	0.20
F değeri		10.71**	

I. \*\* P< 0.01

**Tablo 3 :** Kontrol ve deney grubu koyunlarda kan glikoz düzeylerine ait ortalamalar, ortalamaların standart hataları, gruplar arası farklılıkların önem kontrolleri (mg/dl).

Gruplar	Yemlemeden önce			Yemlemeden 2 saat sonra			Yemlemeden 4 saat sonra		
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
Kontrol	10	43.70a	2.60	10	43.80a	2.11	10	46.10a	1.74
Deney 1	10	42.40a	1.65	10	42.60a	1.55	10	44.90a	1.80
Deney 2	10	43.90a	1.49	10	45.20a	1.99	10	48.00a	1.98
F değeri		0.18	NS		0.47	NS		0.72	NS

I. a,b,c: Her bir satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

II. NS : istatistiksel açıdan önemli değildir.



**Tablo 4 :** Kontrol ve deney grubu koyunlarda plazma insülin düzeylerine ait ortalamalar, ortalamaların standart hataları, gruplar arası farklılıkların önem kontrolleri ( $\mu\text{U/ml}$ ).

Gruplar	Yemlemeden önce <sup>2</sup>			Yemlemeden 2 saat sonra			Yemlemeden 4 saat sonra		
	n	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	n	$\bar{x}$	$S\bar{x}$
Kontrol	10	12.80a	0.63	10	14.80a	0.80	10	16.50a	0.82
Deney 1	10	11.90a	0.86	10	13.10a	0.87	10	15.20a	0.76
Deney 2	10	13.60c	0.75	10	16.20b	0.92	10	19.60a	1.28
F değeri		1.28	NS		3.10*			5.30**	

I. a,b,c: Her bir satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P < 0.05$ ).

II. NS : istatistiksel açıdan önemli değildir.

III. \* :  $P < 0.05$

IV. \*\* :  $P < 0.01$

## 5. TARTIŞMA

Süt besisi yapılan devlet işletmelerinde yıllık olarak hayvan başına elde edilen süt miktarının, kırsal kesim (köy) koşullarında elde edilene göre % 20 - % 100 oranında artış göstermesi, devlet işletmelerinde hayvanların daha iyi beslendiğini ortaya çıkarmaktadır. Buna rağmen, Hollanda, Amerika gibi ülkelerde yetiştirilen kültür ırkı hayvanlardan bir laktasyon döneminde alınan süt miktarının, aynı kültür ırkı hayvandan ülkemiz koşullarında alınan süt miktarına kıyasla % 10- % 40 fazla olması, hayvan besleme ve ürün arttırımı konusunda gereken özenin gösterilmemesinden kaynaklanmakta ve ülke ekonomisi açısından kayıplara neden olmaktadır (6,50,97,98).

Ruminant sindiriminin en önemli son ürünleri UYA olduğundan, süt yağı ve süt verimini arttırmak için; AA, PA ve BA'nın sodyum, kalsiyum ve amonyum tuzlarının rasyonlara katılmasının, ekonomik olmamasına karşın, süt verimini arttırmada etkili ve kullanılmasının kolay olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamızda Kıvırcık ırkı koyunları tercih etmemizin nedeni, laktasyon süt verimleri 60-90 kg ve laktasyon süresinin

140-180 gün olmasının yanında, Marmara ve Trakya bölgesinden kolaylıkla sağlanabilmesidir (7,18,98).

Çiftlik koşullarında yaptığımız araştırmamızda; koyunlar kapalı ağıl içinde, 10'lu bölmelerde, grup beslemesi yapılarak, Haziran-Temmuz ayı mevsim normalleri ısısında barındırıldı.

Araştırma başlamadan önce ; koyunların kuzuları tarafından emilmesi, sağmal olmaması, sürü koyunu olduğu için rahatlıkla sağım yapılamamasını güçlük ve dezavantajımız, koyunlara Parazitoloji Anabilim Dalı tarafından anti-paraziter ilaç uygulaması yapılmasını ise avantajımız olarak değerlendirebiliriz.

Yaptığımız literatür taramasında, Kıvırcık koyunlarında UYA supplementasyonunun plazma insülin, kan glikoz, süt yağı ve süt verimi düzeyleri üzerine etkilerini araştıran çalışmalara rastlayamadık.

36-49 kg ağırlığında 30 Kıvırcık koyunu kullandığımız araştırmamızda, hayvanlarda canlı ağırlık kazancı ve yem alımı ile ilgili incelemeler yapılmamasına karşın, sabah ve akşam verilen karışım yemlerin tümünün tüketildiği gözlemlendi.

Araştırmanın başlamasından 7 gün (ön deneme) ve 21 gün (alıştırma) sonraki süt verim ortalama değerleri sırasıyla; kontrol grubu için  $225.00 \pm 11.16$  ml,  $180.50 \pm 12.57$  ml, Deney 1

grubu için  $223.30 \pm 11.01$  ml,  $211.50 \pm 10.03$  ml, Deney 2 grubu için ise  $224.20 \pm 12.78$  ml,  $208.50 \pm 11.50$  ml'dir (Tablo 1).

Hem kontrol hem de deneme gruplarındaki koyunlardan ön deneme ve alıştırma periyotları bitiminde elde edilen süt verim ortalamaları, laktasyon döneminin son aylarına rastladığı için (süt verimlerinin azalması gerçeğinden hareketle) düşüş göstermiştir. Sadece kontrol grubuna ait verim ortalamalarındaki düşme, istatistiksel olarak  $P < 0.05$  düzeyinde önemli çıkarken, Deney 1 ve Deney 2 gruplarına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdi. Bir başka deyişle, Deney 1 ve Deney 2 grubunda, kontrol grubuna kıyasla süt verim ortalamalarındaki düşüşlerin önemsiz çıkması, bu gruplara uyguladığımız SA ve SP'den kaynaklandığı düşüncesini doğrulamaktadır (59,84).

Koyunlarda laktasyonun geç döneminde süt verim ortalamalarına ilişkin literatürlere rastlayamadığımız için kendi bulgularımızı, literatürle karşılaştırma olanağına sahip değiliz.

Başpınar'ın, Kıvırcık koyunlarıyla yaptığı araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, 90 günlük süt verim ortalamasının  $48.65$  kg olmasına göre, bulduğumuz değerlerin düşük olduğu ortaya çıkmaktadır (7). Yine Demir ve Başpınar'ın bir başka çalışmasında bulduğu  $185.1 \pm 0.45$  günlük laktasyon süresindeki  $72.5$  kg'lık süt verim ortalamasına göre de az çıkmaktadır (18).

Deneyin sonunda saptadığımız süt yağı yüzde değerleri; kontrol grubu koyunlarda  $7.37 \pm 0.33$ , Deney 1 grubunda  $7.96 \pm 0.19$  ve Deney 2 grubunda ise  $6.80 \pm 0.20$  olarak Tablo 2'de verilmektedir.

Süt yağı yüzdesine ilişkin 3 grup arasındaki farklılık  $P < 0.01$  düzeyinde anlamlı bulundu. Deney 1 grubundaki koyunlara ait süt yağı yüzdesinin, kontrol grubuna göre artış göstermesi, SA'nın süt yağı ön maddesi olmasından, Deney 2 grubuna ait  $\%$  süt yağının kontrol grubuna kıyasla düşük çıkmasının, SP'nin düşük süt yağı sendromuna neden olmasından kaynaklandığını literatürler doğrulamaktadır (16,45,93). Bulduğumuz değerler Rook ve ark. (77,78), Rodriguez ve ark.(74) ve McCullough ve ark.(58)'nin bildirimleri ile uyum içindedir.

Araştırma bitiminde, yemlemeden önce, yemlemeden 2 ve 4 saat sonra hayvanların kan glikoz düzeyleri sırasıyla; kontrol grubu için  $43.70 \pm 2.60$  mg/dl,  $43.80 \pm 2.11$  mg/dl,  $46.10 \pm 1.74$  mg/dl, Deney 1 grubu için  $42.40 \pm 1.65$  mg/dl,  $42.60 \pm 1.55$  mg/dl,  $44.90 \pm 1.80$  mg/dl, Deney 2 grubu için ise  $43.90 \pm 1.49$  mg/dl,  $45.20 \pm 0.99$  mg/dl,  $48.00 \pm 1.98$  mg/dl'dir (Tablo 3).

Kan glikoz düzeylerine ilişkin ortalama değerlerin kontrol ve deney grupları ile yemleme grupları arasındaki farklılıkları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. Bulgularımız literatürde (34,64,100) koyunlar için verilen normal sınırlar içindedir.

Trenkle (89)'ın, Mineo ve ark.(63)'nin koyunlarda, Horino ve ark.(33)'nin ineklerde yaptıkları çalışmalarda glikoz düzeylerinin değişmezliği bakımından uyum göstermektedir. Ancak Orskov ve ark.(67)'nin bildirimlerine ters düşmektedir. Bu ilişki sonuçları, UYA'nın farklı doz ve yollarla verilmesinden kaynaklanmış olabilir.

Tablo 4'te ise, koyunların plazma insülin düzeyleri yemleme öncesi ve sonrasındaki 2. ve 4. saatlerde sırasıyla, kontrol grubunda  $12.80 \pm 0.63 \mu\text{U/ml}$ ,  $14.80 \pm 0.80 \mu\text{U/ml}$ ,  $16.50 \pm 0.82 \mu\text{U/ml}$ , Deney 1 grubunda  $11.90 \pm 0.86 \mu\text{U/ml}$ ,  $13.10 \pm 0.87 \mu\text{U/ml}$ ,  $15.20 \pm 0.76 \mu\text{U/ml}$ , Deney 2 grubunda ise  $13.60 \pm 0.75 \mu\text{U/ml}$ ,  $16.20 \pm 0.92 \mu\text{U/ml}$ ,  $19.60 \pm 1.28 \mu\text{U/ml}$  olarak verilmektedir.

Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 gruplarına ait plazma insülin düzeyi ortalamaları arasındaki farklılıklar, istatistiki yönden; yemlemeden önce önemsiz, yemlemeden sonraki 2 saat için  $P < 0.05$ , 4 saat için ise  $P < 0.01$  düzeyinde önemli bulundu. Yemleme grupları arasındaki farklılıklar ise, kontrol ve Deney 1 gruplarında önemli çıkmazken, Deney 2 grubu için  $P < 0.05$  oranında önemliydi.

Bulgularımız, Trenkle (90)'da koyunlar için bildirilen normal sınırlar içinde olmakla birlikte, 33, 36, 37, 38, 54, 55, 63, 81 ve 89 numaralı literatürlerde belirtilen farklı doz ve yollarla verilen UYA asit veya tuz karışımlarının, plazma insülin düzeylerini arttırdığı şeklindeki bildirimlerle uyum sağlamaktadır.

## 6. S O N U Ç

Kıvırcık ırkı koyunların rasyonlarına katarak 21 gün süreyle vermiş olduğumuz 20 g SA ve SP'nin, kan glikoz düzeyleri üzerine etkili olmadığı, plazma insülin, süt yağı ve düzeyleri üzerinde değişiklikler meydana getirdiği gözlemlendi. Bu sonuç, koyunlarda kan glikoz miktarının değişmediğini, buna karşın rumen ve kanda molar oranı artan PA'nın, plazma insülin düzeylerinde önemli artışlar oluşturabileceğini göstermektedir. Ancak bundan sonra yapılacak çalışmalarda, kan glikoz ve plazma insülin düzeylerindeki değişikliklerin daha iyi incelenebilmesi için, uygulanan UYA dozunun arttırımından başka, IR ve IV yollarla da verilerek, süt verimi ile süt yağı düzeyleri üzerine etkilerinin araştırılmasının yararlı olacağı görüşündeyiz.

SP uygulanan Deney 2 grubunda, kontrol ve Deney 1 gruplarına oranla plazma insülin düzeyinin artışı, PA'nın glikojenik bir madde olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. Süt yağı yüzdesinin ; Deney 1 grubunda yüksek çıkması, AA'nın süt

yağı ön maddesi olmasından, Deney 2 grubunda düşük çıkması ise PA'nın düşük süt yağı sorununa neden olmasından kaynaklanmaktadır.

Sütün kompozisyonu ile ilgili olarak süt yağından başka, yağsız katı maddeler, nitrojen ve laktozun saptanması yanında, rumen veya kan UYA molar konsantrasyonları arasındaki etkileşimler üzerinde de çalışılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Süt verimiyle ilgili değerlerin artış yönünden azalmı çıkması, yaptığımız çalışmanın laktasyon süresinin son 8-10 haftalık (geç) dönemine rastlamasından kaynaklanmış olabilir.

Sonuç olarak, UYA'nın asit veya tuz formlarının hayvanlarda tür, doz ve uygulanış yollarına ( içme suyuna ve yeme katım, IR, IV, IA ) bağlı olarak süt verimi, süt yağı, plazma insülin ve kan glikoz düzeyleri üzerindeki etkilerinin değişebildiği, bu nedenle özellikle ürün arttırmak amacıyla her ruminant türünde farklı doz ve çok sayıda materyalle laktasyon süresinin erken, orta ve geç dönemlerinde araştırılması gerektiğine inanmaktayız.



Gerek özel, gerekse devlet sektöründe yapılan süt besi programlarının modernize ve kompüterize edilerek, insan sağlığına zararlı olmayan ürün arttırıcı katkı maddelerinin katılımıyla gelişmiş ülkelerdeki verim sınırlarına ulaşılmasının, özellikle bu konuda eğitim görmüş uzman veteriner hekim ve zooteknistlerin denetimleri altında uygulanmasıyla mümkün olacağı düşüncesini paylaşmaktayız. Süt verimleri az olan yerli hayvan ırklarımızda ıslah ęalıřmalarına hız verilmesi de, sorunun ęzmn kolaylaştıracaktır.

## 7. Ö Z E T

Bu araştırmada , koyunlarda supplemental SA ve SP'in plazma insülin, kan glikoz düzeyleri ile süt yağı ve süt verimi üzerine etkileri incelendi.

Materyal olarak 36-45 kg ağırlığında 30 adet, 2-3 yaşlı, süt-veren Kıvırcık koyun kullanıldı. ilk hafta tüm hayvanlara % 60 konsantre yem, % 40 kaba yemden oluşan 1.7 kg/gün karma yem verildi. ilk hafta sonunda (3. deneme periyodu) elde edilen süt verim ortalamalarına bakılarak, rastgele 10 tanesi Kontrol, 10 tanesi Deney 1 ve diğer 10 tanesi ise Deney 2 grubu ayrıldı. Kontrol grubu aynı karma yeme devam etmek şartıyla, Deney 1 grubunun rasyonuna 20 g/gün/koyun SA, Deney 2 grubunun rasyonuna ise 20 g/gün/koyun SP supplementasyonu yapılarak, bu uygulamaya 21 gün devam edildi (alıştırma periyodu). Deney süresince elle süt sağımı, günde bir kez sabah, yem verilmesinin ardından gerçekleştirildi. Günlük elde edilen süt miktarları ölçülerek kaydedildi.

4 günlük araştırma sresinde tüm hayvanlardan, süt yağı tayini için süt numuneleri bir kez, glikoz ve insülin düzeylerini belirlemek üzere yemlemeden önce, yemlemeden 2 ve 4 saat sonra kan örnekleri alındı (araştırma periyodu).

Kan glikoz düzeylerine ilişkin ortalama değerlerin kontrol ve deney grupları ile uygulama grupları arasındaki farklılıkları istatistiksel açıdan önemli bulunmadı.

7 ve 21 günlük süt verim ortalamalarına baktığımızda, sadece kontrol grubu değerlerindeki dş istatistiksel olarak önemli ( $P<0.05$ ) görülmektedir.

Süt yağı (%) oranına ilişkin ortalama değerler, Kontrol, Deney 1 ve Deney 2 grupları arasında  $P<0.01$  düzeyinde anlamlı bulundu.

Kontrol ve Deneme gruplarına ait plazma insülin düzeyi ortalamaları arasındaki farklılıklar, istatistiksel yönden yemlemeden sonraki 2 saat için  $P<0.05$ , 4 saat için ise  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulundu. Yemlemeden nceki ve sonraki 2. ve 4. saatlerde, Deney 2 grubuna ait değerler arasındaki farklılıklar da  $P<0.05$  oranında nemliydi.

## B. S U M M A R Y

" Researching the Effects of Supplemental Sodium Acetate (SA) and Sodium Propionate (SP) on Plasma Insulin, Blood Glucose, Milk Fat and Milk Yield Levels in Lactating Kivircik Ewes."

In this study, the effects of supplementing the ration by adding SA and SP of lactating Kivircik ewes on plasma insulin, blood glucose, milk fat and milk yield levels were investigated.

Thirty lactating Kivircik ewes which are 2-3 years old and 36-49 kg body weight were used as material. All ewes fed with 1.7 kg/day complete mixed diet of 60 % concentrate, 40 % roughage (dry hay) at 09.00 a.m. and 05.00 p.m. and water was given adlibitum. At the end of the first week (pre-experiment period), considering the mean milk yields, the ewes were divided into 3 groups randomly. Ten for control, 10 for Experiment 1 and 10 for Experiment 2.

After pre-experiment period, while the control group were fed same ration, 20 g/day/ewe SA were administrated to the ration of Experiment 1 and 20 g/day/ewe SP to Experiment 2's ration during 21 days period (adaptation period).

During the study, ewes were milked by hand one time a day after morning feeding. Daily milk amounts were measured and recorded.

At the end of the study, in order to analyse the milk fat levels, milk samples were collected from all ewes after feeding once, and for blood analyses, blood samples were collected before feeding and 2 hours and 4 hours after feeding (research period).

Before feeding and 2-4 hours after feeding mean insulin levels of control and Exp. 1 group were not significant statistically, but differences among the values of Exp. 2 group were significant ( $P < 0.05$ ). The differences among mean plasma insulin levels of control, Exp. 1 and Exp. 2 were not important statistically before feeding. But the same differences were significant 2 hours ( $P < 0.05$ ) and 4 hours ( $P < 0.01$ ) after feeding.

The differences of mean blood glucose levels among the control, Exp. 1 and Exp. 2 groups were not significant statistically.

The mean milk fat percentage in Exp. 1 group increased and in Exp. 2 decreased when compared to the control group. These differences were found significant in the rate of  $P < 0.01$  statistically.

The difference of 7 and 21 days milk yields were significant ( $P < 0.05$ ) only in the control group means.



## 9. L I T E R A T U R L I S T E S i

1. Anil, M.H., Mbanya, J.N., Symonds, H.W., Forbes, J.M. (1993): Responses in the voluntary intake of hay or silage by lactating cows to intraruminal infusions of sodium acetate or sodium propionate, the tonicity of rumen fluid or rumen distension. Brit. J.Nutr., 69, 699-712.
2. Anonim. (1993) : Insulin . Diagnostic Product Corporation , Los Angeles , CA , USA , 1-14.
3. Armstrong, D. G. (1956) : Carbohydrate metabolism in ruminants and energy supply. In "Physiology of Digestion in the Ruminant ", Dougherty, R. W. ed., Butterworths, Waverly Press, Washington, pp.272-288.
4. Balch, C.C., Broster, W.H., Johnson, V.W., Line, C., Rook, J.A.F, Sutton, J.D., Tuck, V.J. (1967): The effect on milk yield and composition of adding the calcium salts of acetic, propionic, butyric and lactic acids to the diets of dairy cows. J. Dairy Sci., 34, 199-206.

5. Barrington, E. J. W. (1975) : General and Comparative Endocrinology. 2th Ed., Oxford Univ. Press, London.
6. Başbakanlık (1993) : 1993 istatistik Yıllığı. Devlet istatistik Enstitüsü, Ankara.
7. Başpınar, H. (1985) : Türkiye' deki başlıca koyun ırklarının yarı entansif koşullardaki döl, süt ve yapağı verim performansları üzerinde mukayeseli bir araştırma. istanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 11(2), 43-46.
8. Bergman, E.N. (1990) : Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species. *Physiol. Rev.*, 70(2), 567-590.
9. Bergman, E.N., Walter, E.Roe., Kon, K. (1966): Quantitative aspects of propionate metabolism and gluconeogenesis in sheep. *Am. J. Physiol.*, 211(3), 793-799.
10. Bhattacharya, A. N., Wanner, R. B. (1968) : Effect of propionate and citrate on depressed feed intake after intraruminal infusions of acetate in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 51 (7), 1091- 1094.



11. Bines, J.A., Hart, I.C. (1982): Metabolic limits to milk production , especially roles of growth hormon and insulin. J. Dairy Sci., 65, 1375-1389
12. Bölükbaşı, M.F. (1989): Fizyoloji Ders Kitabı. Cilt 1. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yay. No: 413, Ankara.
13. Bröckman, R. P. (1990) : Effect of insulin on the utilization of propionate in gluconeogenesis in sheep. Brit. J. Nutr., 64, 95-101.
14. Cengiz, F. (1991) : Genç ruminantlarda doğumdan altı aylığa kadar olan dönemde kan parametreleri ve glikoz değerlerinin incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniv. Sağlık Bil. Enst., İstanbul.
15. Collier, R. J. (1985) : Nutritional, metabolic and environmental aspects of lactation . In "Lactation", Larson, B. L. ed., The Iowa State Univ. Press, Ames, pp.80-128.

16. Davis, C.L., Brown, R.E. (1970): Low-fat milk syndrome. In "Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant", Phillipson, A. T. ed., Oriel Press, London, pp. 545-565.
17. de Jong, A. (1982): Patterns of plasma concentrations of insulin and glucagon after intravascular and intraruminal administration of volatile fatty acids in the goat. *J. Endocrinol.*, 92, 357-370.
18. Demir, H., Başıpınar, H. (1992) : Kıvırcık koyun ırkının yarı entansif koşullardaki verim performansı. II. Koyunlarda döl verimi, süt verimi, canlı ağırlık ve yapağı özellikleri. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 17(2), 13-24.
19. Emery, R.S., Brown, L.D., Thomas, J.W. (1964): Effect of sodium and calcium carbonat on milk production and composition of milk, blood and rumen contents of cows fed grain ad libitum with restricted roughage. *J. Dairy Sci.*, 47 (12), 1325-1329.

20. Emmanuel, B., Kennelly, J.J. (1985): Measures of de novo synthesis of milk components from propionate in lactating goats. *J. Dairy Sci.*, 68, 312-319.
21. Ferguson, K.A., Cox, R.I. (1975): Hormones. In "The Blood of Sheep. Composition and Function", Blunt, M.H. ed, Heidelberg Germany, 105-106.
22. Fisher, L.J., Elliot, J.M. (1966): Effect of intravenous infusion of propionate or glucose on bovine milk composition. *J. Dairy Sci.*, 49(7), 826-829.
23. Frobish, R. A., Davis, C. L. (1977): Effects of abomasal infusions of glucose and propionate on milk yield and composition. *J. Dairy Sci.*, 60(2), 204-209.
24. Fuhrmann, Von. H., Eulitz-Meder, C., Geldermann, H., Salmann, H. P. (1989): Zur evaluierung von hormon und metabolit profilen nach infusion von glucose, propionat und butyrat beim rind. *Berl. Münch. Tierarztl. Wschr.*, 102 188-193

25. Ganong, W. F. (1987): Review of Medical Physiology. 13th. Ed., Appleton & Lange, California.
26. Gill, R.D., Hart, I.C. (1960): Properties of insulin and glucagon receptors on sheep hepatocytes : A comparison of hormone binding and plasma hormones and metabolites in lactating and non-lactating ewes. J. Endocrinol., 84, 237-247.
27. Gross, K.L., Harmon, D.L., Minton, J.E., Avery, T.B. (1990): Effects of isoenergetic infusions of propionate and glucose on portal-drained visceral nutrient flux and concentrations of hormones in lambs maintained by total intragastric infusion. J. Anim. Sci., 68, 2566-2574.
28. Hamasaki, M., Shoji, Y., Tsuda, T. (1974): Effects of intraruminal infusion of acetic acid, Na-acetate and Ca-acetate on the physiological responses of sheep. Tohoku J. Agric. Res., 25(1), 1-6.

29. Harmon, D.L. (1992): Impact of nutrition on pancreatic exocrine and endocrine secretion in ruminants: A review. *J. Anim. Sci.*, 70, 1290-1301.
30. Hatemi, H.H. (1987): insülin sekresyonu. Alınmıştır. "Diabet Yıllığı 5", Biyal, F. ed., Dilek Matbaası, İstanbul, 41-54.
31. Head, H.H., Connolly, J.D., Williams, W.F. (1964): Glucose metabolism in dairy cattle and the effect of acetate infusion. *J. Dairy Sci.*, 47(12), 1371-1377.
32. Hertelendy, F., Machlin, L., Kipnis, D.M. (1967): Further studies on the regulation of insulin and growth hormone secretion in the sheep. *Endocrinol.*, 84, 192-199.
33. Horino, M., Machlin, L.J., Hertelendy, F., Kipnis, D.M. (1968): Effect of short-chain fatty acids on plasma insulin in ruminant and nonruminant species. *Endocrinol.*, 83, 118-128.

34. Hsu, W.H., Crump, M.H. (1989): The endocrine pancreas. In "Veterinary Endocrinology and Reproduction", McDonald, L.E. ed, 4th. Ed., Lea & Febiger, Philadelphia.
35. Huhtinen, F., Miattinen, H., Ylinen, M. (1993): Effects of increasing ruminal butyrate on milk yield and blood constituents in dairy cows fed a grass silage-based diet. J. Dairy Sci., 76, 1114-1124.
36. Istasse, L., Goodall, E.D., Orskov, E.R. (1984): The effect of ruminal infusions of propionic acid or abomasal infusion of glucose on plasma insulin secretion in non-lactating cows. Proc. Nutr. Soc., 44 (1), 45A. (Abstr).
37. Istasse, L., Hovell, F.E. DeB., Macleod, N.A., Orskov, E.R. (1987): The effects of continuous or intermittent infusion of propionic acid on plasma insulin and milk yield in dairy cows nourished by intragastric infusion of nutrients. Livestock Prod. Sci., 16, 201-214.

38. Istasse, L., Macleod, N.A., Goodall, E.D., Orskov, E.R. (1987) : Effects on plasma insulin of intermittent infusions of propionic acid, glucose or casein into the alimentary tract of non-lactating cows maintained on a liquid diet. Brit. J. Nutr., 58, 139-148.
39. İnal, T. (1990) : Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi., İstanbul., 277-286.
40. Jackson, P., Rock, J. A. F. (1970) : Responses in milk yield and composition to the inclusion of ammonium salts of short-chain fatty acids in the drinking water of dairy cows. Anim. Prod., 12, 503-512.
41. Johnson, D.D., Mitchell, G.E., Tucker, R.E., Muntifering, R.B. (1986) : Pancreatic mylase , plasma glucose and insulin responses to propionate or monensin in sheep. J. Dairy Sci., 69, 52-57.

42. Janes, A.N., Waekes, T.E.C., Armstrong, D. G. (1985): Insulin action and glucose metabolism in sheep fed on dried-grass or ground, maize-based diets. *Brit.J.Nutr.*, 54, 459-471.
43. Jenkins, T.C., Thonney, M.L. (1988): Effect of propionate level in a volatile fatty acid salt mixture fed to lambs on weight gain, body composition and plasma metabolites. *J. Anim. Sci.*, 66, 1028-1035.
44. Jenness, R. (1985): Biochemical and nutritional aspects of milk and colostrum. In "Lactation", Larson, B.L. ed., Iowa State Univ. Press, Ames, pp.164-197.
45. Jorgensen, N.A., Schultz, L.H., Barr, B.R. (1965): Factor influencing milk fat depression on rations high in concentrates. *J. Dairy Sci.*, 48(8), 1031-1039.
46. Judson, G.J., Leng, R.A. (1973): Studies on the control of gluconeogenesis in sheep: effect of propionate, casein and butyrate infusions. *Brit. J. Nutr.*, 29, 175-195.



47. Kay, M., Walker, T., McKiddie, B. (1967) : The effect of ammonium acetate on the yield and composition of milk from heifers. Anim. Prod., 9, 477-482.
48. Klusmayer, T.H., Clark, J.H., Vicini, J.L., Murphy, M.R., Fahey, G.C. (1987): Effects of feeding infusing ammonium salts of volatile fatty acids on ruminal fermentation, plasma characteristic and milk production of cows. J. Dairy Sci., 70, 50-63.
49. Konuk, T. (1975) : Pratik Fizyoloji. Ankara Univ. Basımevi, Ankara.
50. Kurt, A. (1977): Süt Teknolojisine Giriş. Atatürk Univ. Yay: 493, Ziraat Fak. Yay: 230, Erzurum, 8-26.
51. Lewis, D., Hill, K.J. (1983): The provision of nutrients. In " Nutritional Physiology of Farm Animals ", Rook, J.A.F., & Thomas, P.C. eds., Longman, Newyork, pp.3-38.

52. Lindsay, D. B. (1970) : Carbohydrate metabolism in the ruminant. In "Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant", Phillipson, A.T. ed., Oriel Press, London, pp.438-451.
53. Lough, D.S., Prigge, E.C., Hoover, W.H., Varga, G.A. (1983):  
Utilization of ruminally infused acetate or propionate and abomasally infused casein by lactating goats. *J. Dairy Sci.*, 66, 756-762.
54. Manns, J.G., Boda, J.M. (1967) : Insulin release by acetate, propionate, butyrate and glucose in lambs and adult sheep. *Am. J. Physiol.*, 212(4), 747-755.
55. Manns, J.G., Boda, J.M., Willes, R.F. (1967): Probable role of propionate and butyrate in control of insulin secretion in sheep. *Am. J. Physiol.* 212(4), 756-764.
56. Martin, R.C. (1985): *Endocrine Physiology*. Oxford Univ. Press, New York, 191-196.

57. Mbanya, J. N., Anil, M. H., Forbes, J. M. (1993) :The voluntary intake of hay and silage by lactating cows in response to ruminal infusion of acetate or propionate, or both, with or without distension of the rumen by a balloon. Brit. J. Nutr., 69, 713-720.
58. McCullough, M. E. (1966) : Relationships between rumen fluid volatile fatty acids and milk fat percentage and feed intake. J. Dairy Sci., 49(7), 896-898.
59. McCullough, M.E., Sisk, L.R., Smart, W.W.G. (1969): Sodium acetate and sodium propionate as additives to all-in-one silage rations for milk production. J. Dairy Sci., 52(10), 1605-1608.
60. McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D. (1981): Animal Nutrition. 4th. Ed., Longman, London, pp.121-145.
61. Mengi, A. (1991): Biokimya Ders Kitabı. istanbul Univ. Basimevi, 231-252.

62. Mengi, A. (1991): Pratik Biokimya Laboratuvar Notlari. Istanbul, 37-39.
63. Mineo, H., Kitade, A., Kawakami, S., Kato, S., Ushijima, J. (1990): Effect of intravenous injection of acetate on the pancreas of sheep. Res. Vet. Sci., 48, 310-313.
64. Moir, R. J. (1965) : The comparative physiology of ruminant-like animals. In " Physiology of Digestion in the Ruminant", Dougherty, R. W. ed., Butterworths, Waverly Press, Washington, pp.1-14.
65. Noyan, A. (1993): Fizyoloji Ders Kitabı. B. Baskı, Yayın No: 93-06-Y-0057-03., Meteksan, Ankara, 1048-1066.
66. O'Riorden, J. L. H., Malan, P. G., Gould, R.P. (1982): Essentials of Endocrinology. Blackwell Sci. Publ., London, pp. 192-210.
67. Orskov, E.R., Macleod, N.A., Nakashima, Y. (1991) : Effect of different volatile fatty acids mixtures on energy metabolism in cattle. J. Anim. Sci., 69, 3389-3397.

68. Papas, A., Hatfield, E. E. (1978) : Effect of oral and abomasal administration of volatile fatty acids on voluntary feed intake of growing lambs. *J. Anim. Sci.*, 46, 288-296.
69. Peters, J.P., Elliot, J.M. (1984): Endocrine changes with infusion of propionate in the dairy cow. *J. Dairy Sci.*, 67, 2455-2459.
70. Prescott, J. H. D., El-Shobokhy, A.S., Armstrong, D.G. (1969) : Ammonium salts of fatty acids for milk production. I. The effect of feeding a salt solution containing ammonium acetate on the yield and composition of milk produced by Jersey cows fed hay/concentrate diets. *Anim. Prod.*, 11, 195-207.
71. Prior, R. L., Christenson, R. K. (1978) : Insulin and glucose effects on glucose metabolism in pregnant and non-pregnant ewes. *J. Dairy Sci.*, 46(1), 201-210.

72. Rain, N.S., Bunnoughs, W., Woods, W. (1962) : Dietary factors affecting volatile fatty acid production in the rumen. *J. Anim. Sci.*, 21(4), 838-843.
73. Rhind, S.M., Bass, J., Doney, J.M. (1992): Pattern of milk production of East Friesland and Scottish Blackface ewes and associated blood metabolite and hormone profiles. *Anim. Prod.*, 54, 263-273.
74. Rodriguez, N.R., Prigge, E.C., Lough, D.S., Hoover, W.H. (1985) : Glucogenic and hormonal responses to abomasal casein and ruminal volatile fatty acid infusions in lactating goats. *J. Dairy Sci.*, 68, 1968-1975.
75. Rook, A.J., Fisher, W.J., Sutton, J.D. (1992): Sources of variation in yields and concentrations of milk solids in dairy cows. *Anim. Prod.*, 54, 169-173.
76. Rook, A.J., Sutton, J.D., France, J. (1992): Prediction of the yields of milk constituents in dairy cows offered silage ad libitum and concentrates at a flat rate. *Anim. Prod.*, 54, 313-322.

77. Rook, J. A. F., Balch, C. C. (1961) : The effect of intraruminal infusions of acetic, propionic and butyric acids on the yield and composition of the milk of the cow. *Brit. J. Nutr.*, 15, 361-369.
78. Rook, J.A.F., Balch,C.C., Johnson,V.W. (1965): Further observations on the effects of intraruminal infusions of volatile fatty acid and of lactic acid on the yield and composition of the milk of the cow. *Brit. J. Nutr.*, 19, 93-99.
79. Rook,J.A.F., Thomas,P.C. (1983): Milk secretion and its nutritional regulation. In "Nutritional Physiology of Farm Animals", Rook,J.A.F. & Thomas,P.C. eds., Longman, Newyork, pp.314-368.
80. Rulquin, H. (1982) : Effets sur la digestion et le metabolisme des vaches laitieres d'infusions d'acides gras volatils dans le rumen et de caseinate dans le doudenum. I. Production et digestion. *Reprod. Nutr. Develop.*, 22(6), 905-921.

81. Sano, H., Terashima, Y. (1989): Dose response of insulin secretion to intraruminal and intravenous infusions of propionate in sheep. *Asian J. Anim. Sci.*, 2(3), 216-217.
82. Sasaki, Y., Takahashi, H., Aso, H., Hikosaka, K., Hagino, A., Oda, S. (1984) : Insulin response to glucose and glucose tolerance following feeding in sheep. *Brit. J. Nutr.*, 52, 351-358.
83. Snedecor, G.W., Cochran, W.G. (1976): *Statistical Methods*. 6th. Ed., The Iowa State Univ. Press, Iowa.
84. Stanley, R. W., Morita, K., Ueyama, E. (1964): Effect of feeding different roughage levels and sodium acetate in high-grain rations on milk production, milk constituents and rumen volatile fatty acids. *J. Dairy Sci.*, 47(3), 258-262.
85. Sutton, J.D., Hart, I. C., Morant, S.V., Schuller, E., Simmonds, A.D. (1988) : Feeding frequency for lactating cows : diurnal pattern of hormones and metabolites in peripheral blood in relation to milk-fat concentration. *Brit. J. Nutr.*, 60, 265-274.



86. Şenel, H. S. (1993) : Hayvan Besleme. ikinci Baskı., İstanbul Üniv. Vet. Fak. Yay. Raktörlük No : 3210, Dekanlık No:5, Gür-ay Matbaası.istanbul.
87. Şenel, H.S. (1986) : İleri Ruminant Beslenmesi. Doktora ders notları. İstanbul.
88. Thomas, P. C., Rook, J.A.F. (1983) : Milk production. In "Nutritional Physiology of Farm Animals", Rook, J.A.F. & Thomas, P.C. eds., Longman, Newyork, 588-622.
89. Trenkle, A. (1970) : Effects of short-chain fatty acids, feeding , fasting and type of diet on plasma insulin levels in sheep. J. Nutr., 100, 1323-1330.
90. Trenkle, A. (1972): Radioimmunoassay of plasma hormones: Review of plasma insulin in ruminants. J. Dairy Sci., 55 (8), 1200-1211.
91. Trenkle, A. (1978) : Relation of hormonal variations to nutritional studies and metabolism of ruminants. J. Dairy Sci., 61, 281-293.

92. Van Eenaeme, C., Istasse, L., Gabriel, A., Clinquart, A., Maghuin-Rogister, G., Bienfait, J.M. (1990) : Effects of dietary carbohydrate composition on rumen fermentation, plasma hormones and metabolites in growing-fattening bulls. *Anim. Prod.*, 50, 409-416.
93. Van Soest, P. J. (1963) : Ruminant fat metabolism with particular reference to factors affecting low milk fat and feed efficiency. A review. *J. Dairy Sci.*, 46 (3), 204-216.
94. Wolff, J.E., Bergman, E.N. (1972) : Gluconeogenesis from plasma amino acids in fed sheep. *Am. J. Physiol.* 223(2), 455-459.
95. Woods, W., Luther, R. (1962) : Further observations on the effect of physical preparation of the ration on volatile fatty acid production. *J. Anim. Sci.*, 21(4), 809-814.
96. Yalçın, B. C. (1981) : Genel Zootekni Ders Kitabı. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Yay. No: 2769, Dekanlık No: 1, İstanbul, 132-139.

97. Yalçın, B.C. (1985): Türkiye'de koyun yetiştiriciliği ve problemleri. İstanbul Üniv. Vet.Fak.Derg., 11 (2), 87-97.
98. Yalçın, B. C. (1990) : özel Zootekni (Koyun ve keçi yetiştirme) Ders Notları., İstanbul, 25-26.
99. Yaman, K. (1987) : Fizyoloji. Demircan Yayınevi. Yayın No : 2, Gemlik, 168-203.
100. Yılmaz, B. (1984) : Fizyoloji. Hacettepe Taş Kitapçılık Ltd. Şti., Ankara, 56.
101. Young, J. W. (1977) : Gluconeogenesis in cattle : Significance and methodology. J. Dairy Sci., 60, 1-15.

## T E Ő E K K Ū R

Tez çalışmamı ilgi ve uyarıları ile yönlendiren ilk danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Ūlker telilu'na, çalışmamın her bölümünde teşvik ve yardımlarını esirgemeyen doktora danışman Hocam Sayın Yard. Doç. Dr. Vehbi Altunul'a, Fizyoloji Anabilim Dalı ğretim Elemanlarına, deney ve yazım aşamasında büyük emeği geçen Sayın Nilgün Kuř'a, hayvanların sağlanmasında gayret gösteren Dekanımız Sayın Prof. Dr. M. Ercan Artan'a, iftlik Müdürümüz Sayın Mahmut Sertalp'a, iftlik Veteriner Hekimi Sayın Hüseyin Hüseyin'e, çiftlik personeline ve tezin yazım kurallarına uygunluğunu denetleyen Edebiyat ğretmeni eřim Hülya Zerin'e tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

**İ.G. İZMİR İNİV. M. KURULU**  
**DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

## Ö Z G E Ç M İ Ş

1962 yılında Manisa'nın Kırkağaç ilçesinde doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Manisa'da tamamladıktan sonra 1981 yılında İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi'ne girdim ve 1986 yılında mezun oldum. 1987 yılında İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım. Halen aynı göreve devam etmekteyim. Evliyim ve bir çocuk babasıyım.