

## IV TERCÜMELER

## ET HAYVANLARINDA KAS VE YAĞ KAPSAMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER<sup>1</sup>

Ayhan AKSOY<sup>2</sup>

### Ö Z E T

*Et üretimi için hayvan yetiştirmede en önemli faktör, hayvan vücudunda en verimli şekilde protein depolanmasını sağlamak ve bunun için genetik seleksiyona baş vurmaktır.*

*Kas dokusunda protein depolanması, koyun türünde, doğum öncesi ve erken doğum sonrası beslemeden etkilenmektedir. Fakat bu durum diğer türlerde meydana gelmemektedir.*

*Stilbestrol gibi bazı hormonlar kullanarak vücutta depolanan protein miktarı ve depolanma hızı artırılabilir.*

*Eşit ağırlık esasına göre mukayese edildiğinde sığır ve koyun rasyonlarındaki enerji düzeylerini değiştiremekle bu hayvanların karkaslarındaki kas yağ ve kemik yüzdelerini değiştirmek zordur.*

Ancak, çok az sayıda ülke, menülerinde günde iki veya üç defa et yeme imkânı sağlayacak tabii kaynaklara sahiptir. Bugün bir çok ülkeler ciddi bir besleme yetersizliği ile karşı karşıyadır.

Bilhassa çocukluk devresinde büyüme için gerekli besin maddeleri yeterli olarak sağlanamazsa fiziksel büyümede ve hemde zihni gelişmede gerilemeler olmaktadır.

(1) Iowa State Üniversitesi Öğretim Üyelerinden Dr. David G. Topel tarafından Atatürk Üniversitesinde Konferans olarak verilmiştir.

(2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Doçenti.

Et üretimi için hayvanlara tahıl verdiğimiz zaman, bütün ülkelerdeki açlık durumunu da dikkate almalıyız. Amerika Birleşik Devletlerinde et üretimi için hayvanlara bol miktarda tahıl verilir. Bu durum, insan beslenmesi için gerekli proteini ve besin maddelerini sağlamada verimli bir yol değildir. Yiyeceklerimiz arasında severek yediğimiz etle, vücudumuz için mutlaka zorunlu olan bir çok besin maddelerini dengeli bir şekilde almış olmaktadır. Bundan dolayıdır ki bütün milletler daha bir çok yıllar günlük diyetlerine bir miktar et sokmak zorunda kalacaklardır.

Yukarıdaki nedenlerle et üretilen hayvanların vücut kompozisyonlarını etkileyen çeşitli faktörler hakkında iyi bir bilgi sahibi olmak gerekir. Ancak bu sayede, hayvanların gelişme ve büyüme çağlarında yemden yararlanmalarını yükseltme imkânına sahip olabiliriz.

## I. BÜYÜME İÇİN ANA MATERYALLER

### A. Su

Su, ana materyallerin en basiti olmakla beraber, temel önemi hepimizce bilinir. Besin maddelerinin ve metabolik son ürünlerin taşınmasında fiziksel bir ortam olarak oynadığı rol ile esansiyel metabolik reaksiyonlar için kimyasal bir etken oluşu da iyi bir şekilde bilinmektedir. Keza, kaslardaki suyun metabolik fonk-

siyonu hayvan kesildikten sonra etin işlenme özelliği üzerinde bazı önemli fonksiyonlara sahiptir.

Kas dokusundaki su hayvan yaşlandıkça değişir. Bu bilgi, et teknoloji pratiklerinde uygulanagelmıştır. Su, kas dokusunda iki formda bulunur:

1 — Serbest su,

2 — Proteine bağlı su

Bağlı suyun miktarı hayvan yaşlandıkça artar. Bu nedenle, yaşlı sığırlardan elde edilen et, genç sığırınkine göre daha fazla bağlı su ihtiva eder. Aynı nedenle, yaşlı hayvanlardan elde edilen et, Amerika Birleşik Devletlerinde ekseriya sosis imalinde kullanılır. Esasen sosis yapmada kullanılan ete bir miktar su ilave edilir. Genç sığırlardan elde edilen et daha ziyade ızgaralık olarak kullanılır. Çünkü daha yumuşak ve bu maksat için daha elverişli bir durum gösterir.

### B. Vitaminler ve Mineraller

Burada mineral ve vitaminlerin büyüme regülasyonundaki önemleri ve oynadıkları roller tartışılmıyacaktır. Tarifinden de anlaşılacağı üzere vitaminler hayatsal fonksiyonlar için mutlaka zorunludur. Keza mineraller de aynı derecede önemlidir.

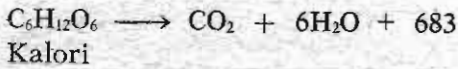
### C. Karbon hidratlar

Domestik hayvanların büyümeleri için gerekli başlıca enerji kaynağını karbon hidratlar teşkil eder. Karbon hidratlar daha küçük

olan şeker alt ünitelerinden yapılmış bileşiklerdir.

Bitkisel karbonhidratların hayvan vücudunda depolanan yedek enerji haline çevrilebilme ve vücut dokularının teşkilinde kullanılma derecesi, hayvan türleri arasında ve doğumdan erginliğe kadar olan farklı büyüme devrelerinde gelişmeler gösterir. Bu devrelerdeki enerji metabolizması ve bunun yağ asiti sentezi ve yağ depolanmasıyla olan ilişkisinin anlaşılması, bazı domestik hayvanların neden daha verimli olup çabuk bir büyüme gösterdiğini; diğerlerinin ise neden kötü bir büyüme hızına sahip olduğunu ve karbon hidratları vücut dokularına neden yetersiz bir şekilde çevirdiğini ortaya koymakta yardımcı olacaktır.

Enerji sağlamak üzere hayvansal hücrede karbonhidratların kullanılması sonunda, şekerler karbondioksit ve suya çevrilir ve enerji açığa çıkar. Bu reaksiyon fotosentez olayının tersi olup aşağıdaki gibi ifade edilir.



Bir ünite glikozdan 683 kalori elde edilmesi önemli bir olaydır. Bu enerji hayvanlar tarafından üç genel maksat için kullanılır:

1 — Esansiyel (zorunlu) dokuların sentezlenmesi ve muhafaza edilmesi,

2 — Kas glukojeninde olduğu gibi, dokuların süratle enerjiye ihtiyacı olduğu zaman kullanılmak üzere depolanmaları,

3 — Bunların dışında kalan yani kullanılmayan enerji ise yağa çevrilerek değerlendirilir.

Et üretimi için sığır ve koyun yetiştirme bakımından bu bilginin önemi nedir? Hayvanlara uygulanan rasyonlardaki enerji düzeyini değiştirerek sığır ve koyun'un vücudundaki yağ ve kas yüzdelerini değiştirebilir miyiz. Aşağıda verilen iki tablo bu soruları cevaplandırmada yardımcı olacaktır. Önce sığırlarda, 0-8 aylık dönemde, Stuedeman ve çalışma arkadaşları tarafından yapılan bir denemede sınırlı, normal ve çok yüksek düzeylerde enerji ihtiva eden rasyonlarla beslemenin etkileri izah edilecektir.

Tablo 1

Doğumdan sekiz aylığa kadar olan süre zarfında rasyondaki enerji düzeyinin etkileri

	Rasyondaki Enerji Düzeyi		
	Sınırlı	Normal	Çok yüksek
Sekiz aylık ağırlık, kg.	35,6	34,6	34,5
Sekiz aylık ağırlık kg.	210	226	254

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı üzere 8 aylık sürede gruplar arasındaki önemli farklar meydana gelmiştir.

Sekiz aylık periyoddan sonra bütün sığırlar 450 kg. gelinceye kadar yüksek enerjili rasyonlar-

la beslenmişlerdir. 450 kg.'a ulaştıkları zaman kesilerek, karkas kas yüzdesi, yağ ve kemik kapsamları bakımından bir değerlendirilmeye tabi tutulmuşlardır. Bu değerlendirmenin sonuçları tablo 2 de verilmektedir.

**Tablo 2**

**Et sığırlarında 0-8 aylık dönemde uygulanan enerji düzeylerinin, daha sonra tatbik edilen tam besleme halinde, büyüme ve vücut kompozisyonuna olan etkileri**

	Sekiz aylığa kadar uygulanan rasyondaki enerji düzeyleri		
	Sınırlı	Normal	Çok yüksek
Kas ağırlığı kg.	274,5	274,1	273,3
Karkasta yüzde kas	60,0	59,8	60,4
Karkasta yüzde yağ	26,1	26,4	25,9
Karkasta yüzde kemik	13,9	13,8	13,7

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, sığır rasyonlarındaki enerji düzeylerinin, büyüme periyodunda değiştirilebileceğini ve eğer sığırlar aynı ağırlıkta bir değerlendirmeye tabi tutulacak olursa, hayvanların vücut kompozisyonlarının enerji değişikliğinden etkilenmeyeceğini göstermiştir. Bu çalışmada sınırlı düzeyde enerji alan guruptaki hayvanlar 450 kg. ağırlık artışına, diğer guruplardaki hayvanlardan ancak 50 gün sonra ulaşabılmışlardır. Fakat 450 kg. canlı ağırlığa ulaştıktan sonra vücut kompozisyonları, büyüme periyodunda yüksek enerjili rasyonlarla beslenen sığırlarınkinin aynı olmuştur.

Rasyondaki enerji seviyesiyle ilgili olarak sığır ve koyunlar ü-

zerinde yaptığımız diğer denemelerde, rasyondaki enerji seviyesini değiştirmekle bu hayvanların vücut kompozisyonlarını değiştirmenin çok zor olduğunu tesbit ettik. Sığır ve koyunlar, vücut dokularının gelişmesi ve büyümeleri için gerekli olan enerjiyi sağladıkları zaman, vücut kompozisyonlarını belirleyen genetik potansiyellerini de tezahür ettirirler ve enerji tüketimindeki bir değişme bu hayvanların vücut kompozisyonlarını etkilemez. (Preston, 1971 ve Reid, 1971).

Bu kavram önemli bir ekonomik değere sahiptir. Çünkü, genetik seleksiyonla hayvanlarda et üretiminin yükseltilebileceğini ve rasyonun enerji düzeyini değiştirmenin (sabit bir ağırlıkta

mukayese edilirse) hayvanın vücut kompozisyonunu değiştirmeyeceğini önermektedir.

Sığır ve koyunların rasyon-daki enerji düzeyleri konusu, Amerika Birleşik Devletlerinde, üzerinde halihazırda aktif olarak çalışılan bir konudur. Geçmişteki kavramlarımızın çoğu doğru değildi. Bu nedenle, sığırlara farklı düzeyde enerji sağlayan yeni metodların verimlilik derecesini kontrol ediyoruz.

#### 4. Yağ ve Yağ asitleri

İki doymamış yağ asiti, yani linoleik (linoleic) ve aroşidonik (arachidonic) yağ asitleri vücut tarafından sentezlenemez, bu nedenle esansiyel yağ asitleri olarak isimlendirilirler. Bu iki asit hayatın devamı için gereklidir. Yağ asitleri normal yiyecek maddelerine geniş bir şekilde dağıldıklarından, evcil hayvanlarda bir yağ asidi eksikliği pek söz konusu değildir.

Esansiyel bir besin maddesi olarak büyüme ihtiyacının karşılanmasında kullanıldıktan sonra geriye kalan yağ asitleri yağ olarak depolanır. Sığır ve koyunlardan ekonomik olarak et üretiminde bu olay çok önemlidir. Bu konu daha sonra ele alınacaktır.

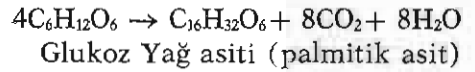
Karbonhidratların yağ asitlerine dönüşümü, hayvanın sitoplazma kısmında başlar ve mitokondri'lerle (mitochondrie) ilgilidir. Mitokondri'ler enerji metabolizmasını regüle eden hücre komponentleridir.

Hayvanın vücut kompozisyo-

nunu regüle etmede mitokondri-nin rolü zootekni bilginleri için önemli ve ilgi çekicidir. Evcil hayvanlarda vücutta yağ ve kas depolanmasındaki rolünü öğrenmek için halen, laboratuvarımızda kas mitokondri'si ile ilgili çalışmalarımızı sürdürüyoruz.

Evcil hayvanlarda bitkisel bir karbonhidrat kaynağının yağ asitlerine dönüşümü bir çok komple biyokimyasal reaksiyonları kapsar. Et sığır ve koyunlarda yağ depolanmasının, enerji bakımından verimli bir olay olmadığını burada sadece genel reaksiyonlar vererek özetliyorum.

Bir molekül yağ asiti teşkil edebilmesi için dört glikoz ünitesine ihtiyaç vardır. Bu aşağıdaki reaksiyonda gösterilmektedir:



Glukoz yağ asidine çevrildiği zaman böylece bir çok kalori kaybolmaktadır. Şu halde, yağa dönüşme olayının enerji bakımından verimsiz bir biyokimyasal olay olduğunu göz önünde tutmamız gerekir. Bir gram vücut yağının yaklaşık olarak kalori değerinin 9,5 olmasına karşılık, vücut proteini ve karbonhidrat yaklaşık olarak 4,1 kaloriye sahiptirler. Şu halde bir hayvanın yağ olarak 1 kg. canlı ağırlık kazanması, protein ve karbonhidrat olarak canlı ağırlık kazanmasından daha fazla kalori gerektirir. Esas ağırlık kazancı yağ dokusu olduğu zaman semirtmenin neden verimsiz olduğunu böylece anlamak mümkün olur (Tablo 3).

**Tablo 3****Sığırlarda Üç Farklı Ağırlık Gurubunda Yem Masarfları**

Canlı Ağırlık Kg	Yem Masrafları		Yüzde Karkas	
	Kg	Karkas	Kas	Yağ
180-227 kg.	\$ .22	(3.00 lira)	64.0	9,1
318-363 kg.	\$ .33	(4.60 lira)	63.6	14,3
454-500 kg.	\$ .46	(6.40 lira)	59.0	27,1

Yukarıdaki rakamlar, açık bir şekilde göstermektedir ki, ekonomik et sığırcılığında, ergin dönemde vücutlarında fazla miktarda yağ depo etmiyen sığırların genetik olarak seçilmesi gerekli ve önemlidir. Çünkü domestik hayvanlarda yağ depolanması yukarıda işaret edildiği gibi verimsiz ve ekonomik olmayan bir olaydır.

**5. Protein ve Amino Asitler**

Protein sentezi için kullanılan kimyasal ünitelere amino asitler denir. Bilinen 20 kadar farklı amino asit mevcut olup, bir proteinin teşkili için bunlardan yüzlercesi bir araya getirilerek birleştirilir. Bu 20 farklı amino asidi hayvansal dokularda bulunur; vücudun normal gelişmesi için gereklidirler ve vücuda yiyecek proteinleriyle girerler: Hayvan vücudu bunları endirekt olarak diğer yiyecek komponentlerinden de sentezleyebilir.

Esansiyel amino asitlerince biri veya birden fazlasınca eksik olan bir rasyonla beslenen hayvanın büyüyememesi, yaşıyan hücrelerin yapısı ve fonksiyonu için mutlaka gerekli olan proteinlerin

bu eksiklik dolayısıyla teşkil edilememelerinden ileri gelmektedir.

Proteinler, hücre hayatının devamı için gerekli bütün fiziksel ve kimyasal olaylarla da sıkı bir şekilde ilgilidirler. Keza, saç, yün ve konnektif dokuların da esas komponentleri proteinlerdir. Eğer protein sentezi için amino asitler mevcut değilse, kas kasılamaz; antikorlar hastalıklara karşı teşkil edilemez; genetik kontrol mekanizması çalışmaz ve genler teşkil edilemez.

İnsanlar da diyetlerinde esansiyel amino asitlerini almak zorundadırlar. Bu nedenle bu amino asitlerinin insanlar için en iyi kaynaklarını, bilmek zorundayız. Et insan diyetleri için esansiyel amino asitlerinin iyi bir kaynağıdır. Fakat insan beslenmesi için bu esansiyel amino asitlerini tamamen hayvansal üretimle elde etmek etkili bir metod değildir. Çünkü vücuda alınan yedi kısım proteinden hayvan vücudunda yaklaşık olarak bir kısım protein depo edilebilmektedir. Amerika'da bir kg kas depo edilebilmesi için gerekli yem masrafı tablo 4 de verilmiştir.

**Tablo 4****Çeşitli Canlı Ağırlıktaki Hayvanlarda Karkas da 1 kg Kas Depolanması için Gerekli Yem Masrafı**

Canlı Ağırlık	Depolanan 1 kg kas için masraf	
Kg.		TL.
180-227	Ş. 70	10
318-363	Ş. 79	11
454-500	Ş. 1.45	20

Yukarıdaki değerler hayvanlarda protein depolanmasının ne kadar pahalıya mal olduğunu göstermektedir.

Et yerine soya proteinin kullanılmasıyla ilgili olarak halihazırda Amerika'da bir çok çalışmalar yapılmaktadır. Soya proteini işlenmekte ve bundan ete benzeyen, et tadına sahip ürünler elde edilmektedir. Bununla ilgili teknolojik problemler çözüldüğü zaman insan beslenmesi için, hayvan eti probleminden çok daha ucuz bir protein kaynağı elde edilmiş olacaktır. Soya proteinin bu şekilde değerlendirilmesi gelişmekte olan ülkelerde insanlara protein sağlamakta büyük bir potansiyele sahiptir. Et görünüşü ve tadına sahip bu ürünler bitki proteinlerinden yapıldığından hayvansal proteinlerden çok daha ucuz ve çok daha fazla olarak elde edilebilirler.

**6. Protein Sentezinin Genetik Regülasyonu**

Protein sentezinin genel regülasyonu, hayvanın büyümesi i-

çin esas kontrol mekanizmasını teşkil eder. Hayvanın genotipi ekseriya genetik kodlarla belirlenir. Genetik kod, hücre tarafından sentezlenen proteinin miktar ve cinsini tayin eder. Amino asitlerin sıralanmasında her hangi bir hata yapılmaz. Esansiyel bir enzimle amino asitlerin sıralanmasında bir yanlışlık yapılırsa bu anormal bir büyümeye, adaptasyon problemlerine hatta ölümüne bile yol açabilir.

Zootekni bilgileri büyüme-yi kontrol eden veya onu etkileyen mekanizmayı incelemişler fakat bu alanda evcil hayvanlarda verimi etkileyebilecek, yani tatbik edilebilecek ancak sınırlı miktarda bilgi edinebilmişlerdir.

Evcil hayvanların kromozomlarındaki genetik vasıflar kombinasyonunun bir milyonun üstünde olabileceği düşünülürse, genetik vasıfların kontrol mekanizması üzerinde çalışma yapmanın ne kadar güç olacağı kolayca anlaşılır. Bereket versin ki, karkas kas, yağ ve kemik vasıflarının kalıtım dereceleri yüksektir. Keza canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın da kalıtım dereceleri çok yüksektir. Bu nedenle iyi bir genetik seleksiyonla bu vasıflar bakımından çabuk bir ilerleme yapmak mümkündür.

**7. Hormonlar**

Hormonlar iç salgı bezleri tarafından sentezlenen kimyasal ajanlar olup, dolaşım sistemi ile vücudun diğer organlarına taşınır ve buradaki organ ve dokuların



fonksiyonlarını etkilerler. Hormonlar aşağıdaki bir çok olayları ve kanın kimyasal yapısını regüle ederler.

1. Büyüme
2. Rejenerasyon
3. Üreme
4. Kan Kimyası
5. Yaşayan hücrelerde hayatî fonksiyonların çoğu.

Doku fonksiyonlarında hormonlar tarafından yapılan biyokimyasal uyumlar hücre düzeyinde meydana getirilir. Çünkü hormonların hücrelerdeki enzimlerin aktivitelerini yükseltmek ve düşürmek özellikleri vardır.

Şimdi de Stilbestrol ve melengestrol asetat (MGA) hormonlarının pratiğe uygulanışını gözden geçirelim.

### **Stilbestrol Hormonunun Büyüme ve Vücut Kas Yüzdesine Etkileri**

	Sitilbestrol grubu	Kontrol grubu
168 gün tahıl rasyonuyla beslenen sığırlarda ağırlık artışı	1,34 kg.	1,23 kg.
% Karkas Kası	60,2	58,7

Stilbestrol öküz ve boğalarda en iyi sonucu vermektedir. Fakat düvelerde büyümeyi stimule etmede iyi sonuç vermemektedir. Bu hormon, Amerika Birleşik

Devletlerinde bilhassa et yönünde yetiştirilen ve yüksek enerjili rasyonlarla beslenen sığırlarda geniş çapta kullanılmaktadır. (Preston ve çalışma arkadaşları 1970)

### **Melengestrol Asetat (MGA) Hormonunun Düvelerde Büyümeye Etkisi**

	MGA dan grup	Kontrol gurubu
160 gün tahıl rasyonuyla beslemede günlük ağırlık artışı	1,05	0,93
% Karkas Kası	58,1	57,8

MGA hormonu ağırlık artışını yükseltmekte ise de, düvelerin vücut kompozisyonunu değiştirmemektedir. Bu hormon oldukça yeni olup çiftçilerin yararlanmasına ancak geçen yıl sunul-

muştur Up John şirketi tarafından satılmaktadır.

Bugün Amerika Birleşik Devletlerinde büyümeyi stimule etme ajanı olarak sadece bu iki hormon (Stilbestrol ve MGA) kullanılmaktadır.

## Testesteron

Bu tabii hormonla, boğa ve koçlarda, bilhassa et yönünden yetiştirildikleri ve erken yaşta kesime tabi tutuldukları zaman ağırlık artışını yükseltmede çok iyi sonuçlar alınmıştır.

Testesteron kullanmakla elde edilen avantajların bir kısmı aşağıda verilmektedir.

1 — % 10 düzeyinde daha fazla günlük canlı ağırlık artışı sağlar,

2 — Yemden yararlanmayı % 10 artırır,

3 — Karkas kas miktarını % 3 artırır.

Amerika Birleşik Devletlerinde karkas kalitesinin istenilen nitelikte olabilmesi için boğaların 12-15 aylık iken ve 450 kg. canlı ağırlığına ulaştıkları zaman kesilmeleri gerekir. Keza kuzularda 5-6 aylıkken ve 50 kg kadar geldikleri zaman kesilirler.

**Büyüme Hormonu ve Hidrokortison**

Tablo 3

### Büyüme Hormonu ve Hidrokortison'un Kandaki Tabii Düzeyleriyle Bu Hormonların Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışı ve Karkas Kas Yüzdesi Arasındaki Korelasyonlar

	Büyüme Hormonu	Hidrokortison
Günlük Canlı Ağırlık artışı	-0,22	+0,32
% Karkas Kası	-0,25	+0,20

Yukardaki değerler, çabuk büyüyen hayvanların yavaş büyüyenlere nazaran kanlarında daha az büyüme hormonu ihtiva ettiklerini göstermektedir. Büyüme hızı ile büyüme arasındaki ilişki yüksek değildir ve büyüme hızının yükseltilmesinde bir seleksiyon metodu olarak kullanılmaz. Çalışmaların başlangıcında, bu hormonların kandaki düzeylerine bakarak bunlardan seleksiyonda yararlanmayı ümit ediyorduk. Fakat kanaatımıza göre bu değerlerden seleksiyon çalışmalarında yararlanamayız. Çünkü hormon düzeyleri, aynı hayvandan farklı zamanlarda alınan numunelerde

büyük değişiklikler göstermektedir. Bu alandaki çalışmalarımıza devam etmek istiyoruz. Çünkü hormonların hayvanların büyüme ve gelişmelerinde oynadıkları rol ve çeşitli fonksiyonları hakkında çok az bir bilgiye sahibiz. Bu alanda elde edilecek daha ileri derecede bilgiler, evcil hayvanlardaki et depolanması ve yemden yararlanmayı yükseltmede yardımcı olabilir.

**Doğum Öncesi Büyüme ve Yemden Yararlanma**

Doğum öncesi büyüme ve vücut kompozisyonu konusu, önemli

ve üzerinde çok çalışmaya ihtiyaç gösteren bir konudur. Doğum öncesi (prenatal) büyüme tek hücreli zigotla başlayan bir seri değişimleri kapsar ve doğduktan sonra dış çevre şartlarına uygun bir canlının meydana gelmesiyle sonuçlanır.

Gebelik sırasında annenin beslenmesi, koyun fötüsündeki kas hücrelerinin sayısını regule etmede önemli bir faktör olarak gözükmektedir. (Joubert, 1956).

Önce, bir kas lifinin nasıl geliştiğini kısaca anlatarak prenatal devrede kötü beslemenin yavruda kas hücre sayısı ve büyüklüğünü nasıl etkileyebileceğini göstermeye çalışacağım.

Prenatal büyümenin ilk 11. gününde premyoblasts adı verilen ilk kas hücreleri teşkil edilir. Bazı kas proteinleri bu devrede ayırt edilebilir 11-40 günlük prenatal büyüme devresinde esas kas hücre komponentleri ve strüktürü meydana getirilir. Myoblast devresinde kas myofibril'leri teşekkül etmeye başlar. Myofibriller proteinlerden yapılmışlardır. Kasların kasılmasına yol açan materyaller de proteinlerdir.

Myotube devresinde, miyofibriller uzunlamasına birbirinden ayrılarak sayıca çoğalırlar ve önce kas hücrelerinin boyunca yer alırlar. Bu devrede bir kas hücresinden alınan kesit tüp gibi bir durum gösterdiğinden bu devreye (myotube) devresi adı verilmiştir.

En son gelişme safhası ise myofibril safhasıdır. Bu devre tamamlandığı zaman kas hücresi bütün komponentlerine sahip olur ve strüktürel karakteristikler teessüs eder.

Bir hayvandaki kas hücresinin total sayısı hayvan doğmadan belirlenir ve teşkil dilir. Bu, unutulmaması gereken önemli bir kavramdır. Eğer prenatal yani doğum öncesi beslenme çok kötü bir durumda ise, kas hücreleri yukarıda izah edilen çeşitli gelişme devrelerinde gerekli besin maddelerini alamazlar ve teşekkül eden hücre sayısı azalır. Koyunlarla yapılan çalışmalar bu kavramı doğrulamaktadır. Domuzlarla yapılan çalışmalar bu kavramın sonuçlar elde edilememiştir. Bu hususta hayvan türleri arasında farklar olabilir.

Koyunlarda prenatal gelişmenin ilk 40-50 günlerinde yeterli beslenme daha sonraki devrelerden daha kritiktir. Bunun nedeni muhtemel olarak kas hücresi ve strüktüründeki gelişmenin çoğunun bu devrede meydana gelmesidir.

### **Doğum Sonrası (postnatal) Büyümenin Kas Depolanmasına Olan Etkisi**

Son iki yılda yapılan çalışmalar, doğumdan sonra uygulanan kötü beslenmenin vücut dokularının daha sonraki gelişmelerinde bazı problemlere sebep olduğunu göstermiştir. Hayatlarının ilk iki haftasında yetersiz

proteinle beslenen hayvanlar kontrol gurubundaki hayvanlara nazaran kas dokularında daha düşük DNA ve RNA düzeylerine sahip olmuşlardır. Hatta bir yaşında hayvanlar kesildiği zaman aynı durum müşahade edilmiştir. (Robinson, 1969)

Bu sonuçlar açık bir şekilde göstermektedir ki doğum sonrası büyümenin ileri safhalarında kas gelişmesi için bütün genetik po-

tansiyelin tezahür edebilmesi için hem doğum öncesi büyüme devresinde hem de erken doğum sonrası büyüme devresinde yeterli besleme esastır.

Bu alanda daha ileri çalışmaların yapılması gereklidir. Çünkü gelişmekte olan ülkelerde yeterli beslenme her zaman sağlanamamaktadır. Ayrıca bu konu sadece hayvansal üretim için değil insan beslenmesi için de önemlidir.

## L I T E R A T Ü R

- Joubert, D. M. 1956. A study of prenatal growth and development in the sheep. *J. Agric. Sci.* 47:328.
- Reston, R. L., E. W. Klosterman and U. R. Cahill. 1970. Comparison of steers and bulls and the influence of stilbestrol on this comparison. *Ohio Agr. Res. and Develop. Center, Wooster, Beef Cattle Research Summary* 43.
- Preston, R. L. 1971. Effects of nutrition on the body composition of cattle and sheep. *Proc. Georgia Nutrition Conference. University of Georgia.* p. 26.
- Stuedemann, J. A., J. J. Guenter, S. A. Ewing, R. D. Morrison and G. V. Odell. 1968. Effect of nutrition level improved From birth to eight months of age on subsequent growth and development patterns of full fed beef calves. *Anim. Sci.* 27:234.
- Reid, T. 1971. The effects of nutrition on body composition of animals. *Proc. Georgia Nutrition Conference. University of Georgia.* p. 1.
- Robinson, D. W. 1969. Cellular response in porcine muscle. *J. Animal Sci.* 29:142.