

# ETLİK PİLİÇ ÜRETİMİNDE ET KALİTESİ ve ET KALİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

*Hasan Rüşü Kutlu, İlknur Ünsal, Tugay Ayaşan*

*Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 01330 Adana*

(Çiftlik Dergisi, 1999 sayı:179, sayfa: 59-74)

## I. GİRİŞ

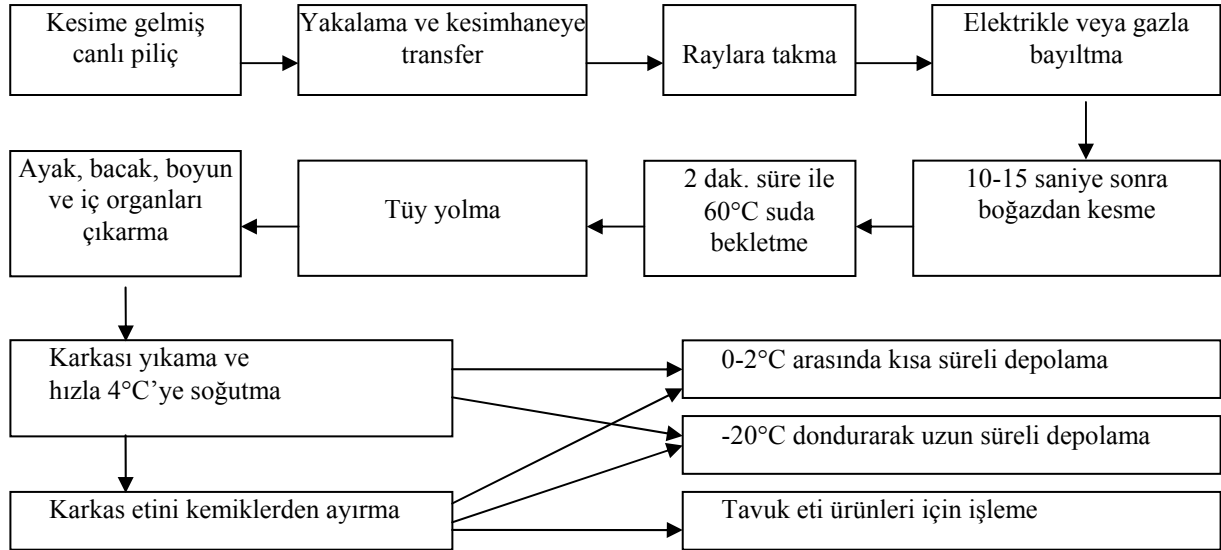
Kanatlı hayvan yetiştiriciliği, düşük kaliteli bitkisel gıdaların yüksek kaliteli ve oransal olarak ucuz hayvansal gıdalara dönüştürülmesi açısından son derece önemlidir. Kanatlı ürünleri hem lezzeti hem kolay pazarlanabilirliği nedeniyle ülkemiz ekonomisinde ve insan beslenmesinde her geçen gün daha büyük önem kazanmaktadır. Kanatlı hayvanlardan sofralık olarak elde edilen ürünler, temelde et ve yumurtadır. ‘Beyaz et’ olarak tanımlanan kanatlı etlerinin kırmızı ete karşın nispeten daha ucuz bir protein kaynağı olmasının yanı sıra; bu etlerin düşük kalori ve kolesterol içermeleri, sindirilme oranlarının yüksek oluşu, tüketimin artışında önemli rol oynamaktadır. Bu ürünlerin besin madde içerikleri genetik olarak belirlenmiş olsa da kaliteleri değişik faktörlerin etkisi altında değişebilmekte ve tüketimi etkileyebilmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bilinçli tüketiciler, tükettikleri etin kalitesine büyük önem vermektedirler. Son yıllarda ülkemizde özellikle piliç etinde lezzet, tat ve koku tüketici istemini tam karşılayamayacak düzeye gelmiş ve bu konulardaki şikayetler giderek artmaya başlamıştır. Tüketici istemine uygun ve istenilen kalitede kanatlı eti üretimi ancak; kanatlı etinde kaliteye etkili faktörleri bilerek ve bu faktörleri dikkate alarak üretim yapmakla mümkündür. Kanatlı hayvanların et üretimi amacıyla besiye alınmasından kesime, tüy yolma işleminden pazarlamaya kadar yapılan işlemlerin tamamı et kalitesini etkilemektedir. Söz konusu işlemlerin bilimsel kurallara uygun yürütülmesi; hem sağlıklı beslenme hem de tüketici istemine uygun et eldesi açısından büyük önem arz etmektedir. Mevcut çalışmada, kanatlı hayvanlarda et kalitesini etkilediği bilinen tüm etmenler; genetik, cinsiyet, yaş, yem-besleme, kesim, ete ilişkin kimyasal ve fiziksel özellikler, depolama, paketleme ve pazarlama başlıkları altında incelenmiş, değerli bir insan gıdası olan kanatlı etinin daha kaliteli ürün olarak tüketiciye sunulmasının hangi koşullara bağlı olduğu vurgulanmaya çalışılmıştır. Kanatlı hayvanlarda et kalitesi ve bunu etkileyen faktörler ve kaliteli kanatlı et üretimi için öneriler içeren bu çalışmada, et kalitesine geçmeden önce kanatlı hayvanlarda karkas eldesi, et verimi ve oransal değişimleri hakkında ön bilgiler yararlı olacaktır.

## II. KANATLI ETİ

### 1. Karkas Eldesi

Etlik piliçler hızlı gelişme yeteneğine sahip olduğundan (6-7 hafta gibi kısa bir sürede 1.8-2.2 kg canlı ağırlığa ulaşma) kesim çağı veya kesim ağırlığı işletmenin bulunduğu ülke veya bölge halkının istemlerine uygun olarak saptanmaktadır. Etlik piliçlerin besin madde gereksinimleri yaşa bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle besi süresince etlik piliçler, besin madde içerikleri farklı olan başlangıç, büyütme, bitirme ve kesim öncesi yemi olmak üzere 4 farklı yemle beslenirler. İstenilen kesim ağırlığa veya kesim yaşına ulaşan etlik piliçler, kesim öncesi yaklaşık 12 saat süreyle aç bırakılırlar, elle veya mekanik otomasyonla yakalanarak kesimhaneye sevk edilirler. Kesimhanede elle veya otomasyon ile kesilen kanatlı hayvanın kanı akıtılır ve tüyü yolunur. Tüy yolma işleminin tüy diplerindeki ölü katılığı oluşmadan yani sığağı sığağına yapılması gerekir. Tüy yolmasını takiben ayaklar diz ekleminden kesilir ve buzlu suya daldırılır, sonra iç organlar çıkarılır, gerisi kesilerek atılır ve elde edilen karkas yıkanır, temizlenir, kalp ve karaciğer karkas içine konarak tüm karkas +4°C’ye soğutulur. Gerekirse et tamamen ayrılarak veya tüm karkas olarak usulüne uygun kısa süreli (0-2°C)

veya uzun süreli (şoklanarak  $-20^{\circ}\text{C}$ ) depolamak veya ileri düzeyde işlemek (tavuk eti ürünleri için) üzere ayrılır. (Şekil 1). Bu işlemler sırasında kesilen hayvanın yaklaşık dörtte biri yenilemeyen veya insan beslenmesinde kullanılamayan kısım olarak atılır. Bazı ülkelerde veya tüketici isteğine uygun olarak deri ve/veya karın yağı da soyularak karkastan uzaklaştırılır. Karkas eldesi aşamasında karkastan uzaklaştırılan tüm bu kısımlar genellikle tavuk unu üretimi amacıyla rendering tesislerinde değerlendirilir (Çizelge 1).



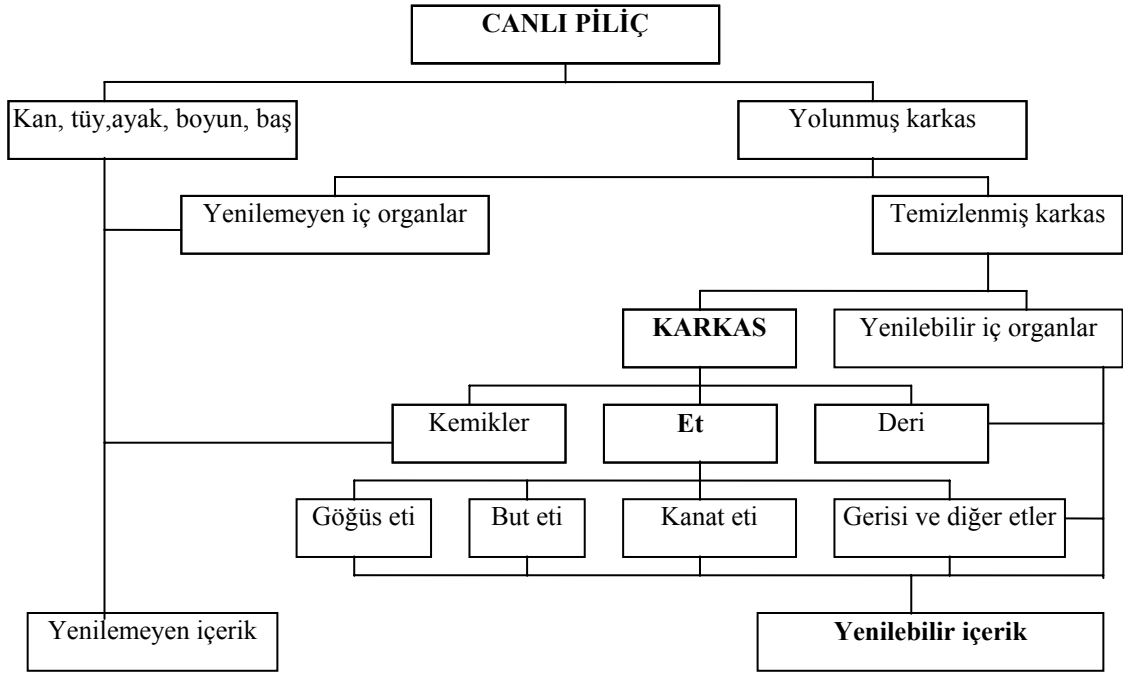
Şekil 1. Etlik piliç kesiminin ve piliç eti işleminin şematik özeti.

## 2. Karkas Verimi ve Parçaları

Karkas verimi genellikle kesilen hayvanın canlı ağırlığı ile orantılı şekilde artar. Çünkü canlı ağırlık olarak küçük veya yeni gelişmekte olan kanatlılarda sindirim ve solunum sistemi oransal olarak gelişmiş kanatlılara göre daha büyüktür. Kanatlı hayvan geliştikçe yenilemeyen bu kısımların oransal ağırlığı düşmektedir. Öte yandan, hayvan olgun ağırlığına yaklaştıkça yağlanma artmakta, kesim aşamasında bu yağlar atıldığı için karkas randımanında bir kayıp oluşmaktadır. Bu da karkas daha satışa sunulmadan pazarlanabilir ette bir kayıp oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle karkasın büyüklüğünden çok pazarlanabilir oranının önemli olduğu gerçeği ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 1. Kanatlı karkasının oransal bileşimi (Rose, 1997).

	Tavuk		Hindi (5.0 kg)	Ördek		Kaz (5.5. kg)
	Broyler (1.8 kg)	Yumurtacı (1.7 kg)		Genel (2.7 kg)	Moskova (2.5 kg)	
<b>Karkas İçeriği (Canlı ağırlığın %'si)</b>						
Yolunmuş ve temizlenmiş karkas	73.7	66.5	78.9	71.2	71.4	72.9
Yenilebilir et	42.7	37.1	51.3	28.8	36.3	34.3
Diğer yenilebilir kısım	16.0	16.7	11.6	29.1	21.2	26.6
<b>Et içeriği (karkasın %'si)</b>						
Göğüs eti	33.5	31.5	38.0	31.4	33.7	37.1
But ve bacak eti	37.9	37.6	31.2	29.8	30.2	28.8
Kanat eti ve diğer etler	28.8	30.8	39.0	38.1	38.1	34.3



Şekil 2. Piliç karkasına ait yenilebilir ve yenilemeyen içeriğin şematik özeti (Rose, 1997).

Et deri ve kemiklerden oluşan karkas içinde kanat eti, but eti ve göğüs eti önemli yer işgal etmektedir. Bu kısımlarla birlikte deri, diğer etler ve yenilebilir iç organlar, karkasın yenilebilir içeriğini oluşturur (Şekil 2). Kanatlı etinde en fazla ekonomik değer arz eden kısım göğüs etidir. Göğüs eti miktarı canlı ağırlıkla birlikte artmaktadır. Bu nedenle karkas ne kadar ağır olursa göğüs eti miktarı o kadar fazla ve elde edilecek gelir de o oranda yüksek olur.

Çizelge 2. Etlik piliç (1.8 kg) karkasının pazarlama şekline göre oransal bileşimi (Rose, 1997).

**a) Tüm karkas olarak**

Karkas ve yenilebilir iç organlar	%73.7
Kanat ve diğer etler	%11.9
But eti	%15.7
Göğüs eti	%13.9
Deri	%10.5
Kemikler	%16.2
Karın yağı	%1.6
Karaciğer, taşlık ve kalp	%3.9
Kesim ve temizleme kaybı	%26.3

**b) Parçalanmış karkas olarak (kemikli)**

Göğüs	%22.1
Sırt	%10.4
Kanatlar	%9.7
But	%13.4
Drumstik	%11.0
Kesim ve parçalama kaybı	%33.4

**c) Kemiksiz karkas olarak**

Kanat ve diğer etler	%11.9
Bacak ve but etleri	%15.7
Göğüs eti	%13.9

Kesim, parçalama ve kemik kaybı %58.5

Kanatlı eti genellikle 3 farklı şekilde pazarlanmaktadır. Bunlar; tüm karkas, kemikli parça veya kemiksiz parçadır (Çizelge 2). Bu tür pazarlama şekillerinden en yaygını; etin tüm karkas olarak satışidir. Tüm karkas içine ayrıca kalp ve karaciğer gibi yenilebilir iç organlar da dahil edilmektedir.

### 3. Karkasta Kas ve Yağ Dağılımı

Karkas etinin önemli bir kısmı kaslardan oluşmaktadır. Kanatlı hayvanlarda 3 tip kas vardır. Bunlar; iskelet sistemine asılı ve vücuttaki kasların önemli bir kısmını oluşturan kırmızı kaslar, kırmızı kaslar ile aynı yapıya sahip kalp kası ve damar ve sindirim sistemine ait beyaz kaslardır. İskelet sistemine ait kaslar tamamen kanatlının uçma yeteneğini desteklemektedir. Kanatlar göğüs kasları vasıtasıyla normalde aşağıya doğru çekili olarak tutulmakta, yukarıya doğru hareket ise sırtta bulunan kaslar aracılığıyla sağlanmaktadır. Kanatlılarda yürüme, koşma, uçma veya yere konmaktan sorumlu kaslar bacak kaslarıdır. Kanatlılarda vücudun amortisörü görevini gören kaslar ise bacağın üst bölgesindeki geniş yapılı kaslardır. Kümes kanatlıların büyük kısmı geniş göğüs kaslarına sahip olsa da uçma yeteneklerini kaybetmiş kuşlardır. Ancak, göğüs kasları yardımıyla bu hayvanlar, tehlikeden kaçma veya ani hareket yapabilmektedirler. Sadece belirli hareketler için kullanılan bu kaslarda kan akımı sınırlı olup varolan mitokondriler bu işlem için yeterlidir ancak; bu kasların ölümü son derece kolaydır. Kümes kanatlıları göğüs kasları için çok az düzeyde miyoglobine gereksinim duyarlar ve bu nedenle bacak kaslarına oranla rengi oldukça açık kırmızıdır. Hayvanlarda kesimi takiben kaslar kasılmaya başlar ve kas içindeki oksijen ölüm nedeniyle kısa sürede tükenir ve bunun sonucunda oksijensiz ortamda enerjinin yanması nedeniyle kas içinde laktik asit birikimi başlar. Kas içindeki ATP varlığı giderek azalır ve kasılmanın tamamen ortadan kalkması ile biter. Kasların tamamen kasılma yeteneğinin kaybı ve son haliyle hareketsiz hale gelmesi “rigor mortis veya ölüm katılığı” olarak adlandırılır.

Memeli hayvanlarda olduğu gibi kanatlılar da fazla enerjiyi organizmalarında yağ olarak depolamaktadırlar. Bu depo yağların belirli bir kısmı karkastaki adipoz dokularda toplanmaktadır. Adipoz dokuların genel olarak %80'i yağ, %20'si su olup çok düşük düzeyde de protein içerirler. Adipoz dokuların büyük kısmı karkas içinde veya deri altında yer alır. Karkas içindeki adipoz dokular daha çok sindirim sisteminin alt ve üst bölümleri ve böbrek etrafındadır. Ayrıca büyük miktarda yağ deposu olan bir adipoz depo da cloaka yakınındadır. Buna genellikle karın yağı veya yaprak yağı adı verilir. Karın yağı karkas içindeki yağın yaklaşık yarısını oluşturur ve et tipi olgun bir piliçte toplam canlı ağırlığın yaklaşık %2'sini teşkil eder. Karkas içindeki yağların önemli bir kısmı pazarlama aşamasında karkasın yenilebilir kısmı içinde yer alır. Kanatlılarda deri altı yağ dokusu da önemli bir yağ deposudur. Et tipi olgun bir piliçte deri altı yağ, toplam canlı ağırlığın %2'sini ve toplam yağın %40'nı oluşturur. Deri altı yağın önemli bir kısmı boyun, geri, göğüs ve bacak bölgelerinde bulunur. Boyun ve geri bölgesindeki yağlar toplam deri altı yağının dörtte üçünü oluşturur. Deri ile çok sağlam bir bağ oluşturan bu yağ deposunun alınabilmesi için derinin etten uzaklaştırılması gerekir. Özetle, kanatlılarda yağ, tüm vücutta dağılmış durumdadır; toplam yağın %40'nı deri altı yağ, %40'nı karkas içi yağ, %10'nu iskelet sistemi yağı, %6'nı karaciğer yağı ve %4'nü tüy ve diğer organlardaki yağlar oluşturur.

## III. KANATLILARDA ET KALİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Genel olarak tavuk eti kalitesini etkileyen önemli faktörler arasında; kalıtım, cinsiyet, yaş, iklim, barındırma, yem-besleme, kesim, ete ilişkin fiziksel ve kimyasal özellikler, paketleme ve depolama yer almaktadır.

### 1. Kalıtım

Tavuk eti üretiminde kullanılan genotipler, sürekli olarak canlı ağırlık artışı ve gelişme hızının artırılması yönünde yapılan seleksiyon çalışmalarıyla elde edildiğinden bunlar obur hayvanlar olup serbest yemleme koşullarında gereksinimlerinden daha fazla yem dolayısıyla da besin maddesi tüketirler. Tüketilen bu fazla besin maddeleri özellikle karın bölgesinde yağ olarak biriktirilirler. Öte yandan, hayvansal yağların insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri konusunda tüketicilerin bilinçlenmesi, yağsız etin yağlı ete tercih edilmesine yol açmaktadır. Ayrıca karın bölgesinde biriken yağ, parça halindeki tavuk eti tüketiminin yaygınlaşması nedeniyle kesimden sonra karkastan uzaklaştırıldığından üreticiler için büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı 1980'li yıllardan itibaren daha az yağlı karkas veren etlik piliç üretimi önem kazanmıştır.

Yapılan çalışmalarda karkasın yağlanma düzeyi üzerine genotipin, tüketilen besin madde miktarının ve bu besin maddeleri arasındaki dengenin etkili olduğu saptanmıştır. Etkin seleksiyonlarla karın boşluğunda daha az yağ depolayan, az yağlı karkas oluşturan etlik piliç hatları geliştirilmiştir. Örneğin Fransa'da yedi generasyon boyunca yapılan seleksiyon sonucu karın yağı oranı %1.0'in altına indirilmiştir (Geraert ve Larbier, 1985). Yürütülen çalışmalarda türler (Edwards ve Denman, 1975) ve hatlar (Ricard, 1975; Van Middelkoop ve ark. 1977) arasında yağ depolanmasında genetik faktörlerin önemi vurgulanmaktadır. Genetik yapı ve besleme arasında yağ depolanması açısından önemli interaksyonlar mevcuttur. Özellikle yemin enerji içeriğinin yağ depolanmasının üzerine etkisinde, hatlar arasında farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Sorensen (1980), bir grubu standart yemle, diğer grubu da düşük proteinli yemle besledikten sonra canlı ağırlık bakımından 2 ayrı hat selekte etmiştir. Her iki grup standart yemle beslendiğinde, düşük proteinli yemle beslenen hattan seçilen grupta daha fazla abdominal yağ bulunmuş; bu iki grubun düşük proteinli yemle beslemesi ile düşük proteinli yemle beslenen hattan seçilen grupta abdominal yağ miktarı yaklaşık 2 kat daha fazla olmuştur. Bu nedenle, genotip x besleme interaksyonundaki ilişki, uygun seleksiyon kriterini seçerken göz önünde tutulmalıdır.

Et kalitesini etkileyen pigmentasyon, genetik karakter, cinsiyet, çevre gibi faktörlerden etkilenmektedir. Rhode Island Red ve Plymouth Rock gibi Amerika orijinli ırklar derilerinde sarı pigment depoladıklarından sarı derili, Sussex ve Orpington gibi İngiliz ırkları ise beyaz derilidirler. Etlik piliçlerin pigmentasyonunda değişik hat ve hibritler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Collins ve ark. (1955), New Hampshire tavuklarda bacak renginin, White Plymouth Rock tavuklarından daha koyu olduğunu belirtmiştir. Deri renginin tüketici isteği açısından önemli olduğu bölgelerde uygun deri rengi için yetiştiriciliği yapılan hibritlerin orijinleri dikkate alınmalıdır.

## **2. Cinsiyet ve Yaş**

Etlik piliç eti üretiminde amaç, en kısa sürede en yüksek canlı ağırlığa olabildiğince düşük yem tüketimi ile ulaşmaktır. Bunun yanı sıra karkas randımanının yüksek, kesim kayıplarının ise düşük olması ekonomik açıdan önem taşımaktadır. Ayrıca göğüs ve but eti gibi tüketici tarafından daha çok tercih edilen (Yalçın ve ark., 1993) ve dolayısıyla da daha yüksek fiyattan satılabilen kısımların karkastaki oranının yüksek olması istenmektedir. Etlik piliçlerde kesim yaşı 6-8 hafta arasında değişmekte olup yaş ilerledikçe canlı ağırlık içinde et oranının artmasına karşılık kemik oranı azalmaktadır. Canlı ağırlığı yüksek hayvanların kesim randımanları, canlı ağırlığı düşük hayvanlardan daha düşük olmaktadır (Özen, 1994). Erkek hayvanlarda göğüs eti dişilerden daha az, buna karşın bacak eti daha fazla olmaktadır. Etlik piliç yetiştiriciliğinde erkeklerin dişilerden daha fazla geliştiği, yemden yararlanmanın daha iyi olduğu ve kesimde daha ağır karkas verdikleri bilinmektedir (Graces ve ark., 1991; Hyankova ve ark., 1992). Ayrıca, karın yağı oranı yaşla artış göstermekte ve dişi piliçler aynı yaştaki erkeklere oranla daha yağlı karkas vermektedirler (Leeson ve Summers, 1980; Pandey ve ark., 1985). Öte yandan, etlik piliçlerde aşırı yağlanma eğilimi dişilerde 7. haftadan itibaren başlarken erkeklerde 8. haftadan itibaren başlamaktadır. Cinsiyete göre yetiştirme söz konusu ise dişilerin daha erken kesime alınması önerilmektedir.

### 3. İklim ve Barındırma

Etlik piliç üretiminde hayvanın içinde bulunduğu çevrenin sıcaklığına bağlı olarak verim ve karkas bileşimi değişmektedir. Yüksek çevre sıcaklığının yol açtığı sıcaklık stresi, etlik piliçlerde bir çok metabolik değişime yol açtığından protein sentezindeki aksamaya bağlı olarak karkas et miktarı azalmakta, yağ miktarı artmakta, karkas su içeriği düşmekte ve et daha kuru olmaktadır (Kutlu, 1994). Ayrıca yüksek çevre sıcaklığına bağlı olarak artan su tüketimi altlıkta ıslanmaya ve karkas kusurlarına neden olmaktadır. Erkek hayvanların dişilere oranla çevre sıcaklığına karşı daha hassas olduğu ve yüksek sıcaklık altında yağlanma eğilimlerinin daha fazla olduğu dikkate alınır, kaliteli karkas üretimi açısından sıcak bölgelerde etlik piliç besisi için dişi hayvanların tercih edilmesi daha uygun görülmektedir (Açıköz ve Özkan, 1996).

Etlik piliçlerde karkas kalitesini belirleyen önemli faktörlerden biri olan yağlanma, barınma durumuna göre de değişmektedir. Ülkemizde sıkça rastlanan bir uygulama olmasa da kafeste yetiştirilen etlik piliçler, yerde altlık sistemi ile yetiştirilenlere oranla daha yağlı karkas verirler (Türkoğlu, 1987). Ayrıca kafeste yetiştiricilikte, iskelet sisteminin ve göğüsün daha çok zarar göreceği ve karkasta daha fazla kusur oluşacağı dikkate alınır, yerde yetiştiricilik, karkas kalitesi açısından da daha uygun bir sistemdir.

### 4. Yem ve Besleme

Kanatlı hayvanlarda karkas ve et kalitesinin etkileyen temel unsurlardan birisi de yem ve beslemedir. Kanatlı yeminde temel enerji kaynağı olan dane yemler, hayvansal ve bitkisel protein kaynakları, hayvansal veya bitkisel yağlar, kimyasal kompozisyonlarına bağlı olarak, yem katkı maddeleri ve etkilil maddeler ise etki mekanizmalarına bağlı olarak et kalitesini etkilemektedirler. Kaliteli et üretimi, kaliteli hammaddeden mamul karma yem ve dengeli besleme ile mümkündür. Kanatlı beslenmesinde kullanılan karma yemleri oluşturan yeme ait unsurların, besleme rejimlerinin ve “Kesim Öncesi Etlik Piliç Yemi” kullanım zorunluluğunun iyi bilinmesi, kaliteli et üretiminin temel anahtarlarından birini oluşturmaktadır.

#### 4.1. Yem Hammaddeleri

Tamamen karma yeme dayalı olarak beslenen kanatlı hayvanlarda yemi oluşturan hammaddelerin doğasına bağlı olarak et kalitesi de değişmektedir. Karma yem sanayiinin temel hammaddelerini oluşturan mısır, buğday, sorgum, arpa, yulaf, tam yağlı soya, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi, ayçiçeği küspesi, kolza küspesi, balık unu, et unu, et-kemik unu, kan unu, tüy unu, tavuk unu ve yağların et kalitesine etkileri açısından incelenmesi gereklidir.

**Mısır:** Buğdaygil dane yemleri içinde kavuz içermeyen ve nişastaca zengin olan mısır, etlik piliçler için en önemli enerji kaynağıdır (3250-3350 kcal/kg ME). Mısırın sarı ve kırmızı renkli daneleri karoten içermeleri nedeniyle deride, ayaklarda ve vücut yağında sarı rengin oluşmasını sağlamaktadır. Etlik piliç karma yemlerinde mısır, %50-60 düzeyine kadar başarı ile kullanılabilen, ancak iç yağını yumuşatıcı etki göstererek karkas kalitesini düşürebilmektedir.

**Buğday:** 3000-3100 kcal/kg ME içeriğine sahip olan buğday, kanatlı hayvanların karma yemlerinde mısırdan sonra en fazla kullanılan enerji kaynağıdır. Pigment içermediği için karkas renginin beyaz olmasına neden olmaktadır. Sarı derili karkasların tercih edildiği bölgelerde, yeme pigment katkısı yapılmazsa karkas kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca yüksek düzeyde buğday içeren yemlerle beslenen kanatlılarda, buğdayın arabinoksilan içeriğine bağlı olarak yapışkan dışkı ve ıslak altlık oluşmakta ve karkas kalitesi bundan olumsuz yönde etkilenmektedir.

Bu arada, mısır ve buğdayda sık sık karşılaşılan bir problem olan mikotoksin bulaşıklığı, hayvanın sağlıklı büyümesi, gelişmesi ve et kalitesi açısından mutlaka dikkatle

irdelenmeli, mikotoksin bulaşığı hammaddelerin rasyonda kullanımından sakınılmalıdır. Bu konuyla ilgili olarak “Küf Önleyiciler ve Adsorbant Maddeler” başlığı altında daha detaylı bilgiler verilmiştir.

**Sorgum:** Buğdaygil dane yemleri içinde mısırdan sonra enerjice en zengin olan sorgumdur (3150-3200 kcal/kg ME). Kanatlı yemlerinde %15'e varan düzeylerde kullanılmaktadır. Yüksek düzeyde kullanımı tannin içeriği nedeniyle sindirim enzimlerinin aksiyonunu önlediğinden, büyüme üzerine olumsuz etkiye sahiptir. Büyümede gerilemeye bağlı olarak karkas veriminde ve kalitesinde düşmeye neden olabilmekte ve ayrıca deri pigmentasyonunu da olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, sorgum karma içine dahil edilirken tanen içeriğine bağlı olarak et kalitesinde dolaylı yollardan yol açabileceği olumsuzluklar gözardı edilmemelidir.

**Arpa:** Mısır ve buğdaya göre enerji değeri daha düşüktür. Selüloz ve pentoz oranı yüksek olduğundan etlik piliçlerin karma yemlerine en fazla %20 düzeyine kadar katılabilmektedir. Ksantofil ve karotince fakir olduğundan deri renginin ve iç yağının açık renkli olmasına neden olmaktadır. Arpa besi hayvanlarında iç yağını sertleştirici etkiye de sahiptir. Yüksek düzeyde arpa içeren yemlerle beslenen kanatlılarda, arpanın  $\beta$ -glukan içeriğine bağlı olarak yapışkan dışkı ve ıslak altlık oluşabilmekte ve karkas kalitesi bundan olumsuz yönde etkilenebilmektedir.

**Yulaf:** Yağca en zengin buğdaygil dane yemidir. Selüloz oranı yüksek olduğundan kanibalizmi önleyici etkiye sahiptir. Ayrıca tüylenme üzerine olumlu etkiye sahip olup karaciğer yağlanmasını da önlemektedir. Yulaf yapısında steroid al glycone ve saponin içeren tek buğdaygil dane yemidir (Crombie ve ark., 1984). Bu içeriğine bağlı olarak gonadotrop hormonların sentezini artırdığı ve buna bağlı olarak ette gevreklik ve kalite artışı sağladığı iddia edilmektedir.

**Tam Yağlı Soya:** Soya tanesinin ekstrüzyon işlemine maruz bırakılmasıyla elde edilen bu ürün, kanatlı rasyonlarında hem protein hem de enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Tam yağlı soyanın usulüne uygun hazırlanması ile soya tanesi içindeki anti besinsel faktörler (tripsin inhibitör, üreaz, lipoksijenaz, antiproteinaz vb.) önemli oranda elimine edilmekte ve hayvanlara zararı olmayacak seviyelere çekilmektedir. Yağ içeriği yüksek olduğu için çok kısa süre depolanmalı veya taze olarak kullanılmalıdır. Kanatlı yemlerinde %20'ye varan oranlarda kullanılabilir. Yağ asitleri yapısı nedeniyle yüksek oranlarda kullanımı karkas yağında yumuşamaya neden olmaktadır. Ayrıca standartlara uygun kalite özelliklerine sahip olmayan tam yağlı soya ile ciddi büyüme-gelişme, sindirim ve et kalitesi bozuklukları yaşanacağı unutulmamalıdır.

**Soya Küspesi:** Etlik piliç karma yemlerinde protein kaynağı (%44-46) olarak en fazla kullanılan hammaddedir. Kaliteli soya küspesi kanatlı karmalarında %20-25 oranına kadar emniyetle kullanılabilir. Lizin ve triptofanca zengin olup metionince fakirdir. Etlik piliçlerin beslenmesinde kullanılacak kaliteye sahip olduğu sürece karkas kalitesi üzerine herhangi bir olumsuz etkisi yoktur. Ancak tam yağlı soyada olduğu gibi standartlara uygun kalite özelliklerine sahip olmayan tam yağlı soya ile ciddi büyüme-gelişme, sindirim ve et kalitesi bozuklukları yaşanacağı unutulmamalıdır.

**Ayçiçeği Tohumu Küspesi:** Lizin aminoasidi içeriği düşük olup metionin aminoasidi içeriği yüksektir. Cıvcivlerde tüy gelişimi üzerine olumlu etkisi vardır. Yüksek ham selüloz içeriği nedeniyle etlik piliç karma yemlerinde dönemlere bağlı olarak en fazla %15-20'ye kadar kullanılabilir. Fazla kullanılması durumunda hem büyüme ve gelişmede gerileme hem de eti ve iç yağın yumuşatıcı etki göstermektedir.

**Pamuk Tohumu (Çiğit) Küspesi:** Kanatlı hayvanların karma yemlerinde kullanılan diğer bir bitkisel protein kaynağıdır. Ekstraksiyon yoluyla elde edilirse ham protein içeriği %36'ya kadar yükselebilmektedir. Kanatlı yemlerine %15'e varan oranlarda katılabilir. Yüksek düzeyde kullanıldığında gossipol içeriğine bağlı olarak hayvanların büyümesi ve gelişmesi üzerine olumsuz etkiye sahiptir. Gossipol karaciğerde birikerek toksik etki yapacağı

gibi lizin aminoasidini bağlayarak karmanın aminoasit dengesini de bozmaktadır. Ayrıca iç yağını sertleştirici yönde etki yapmakta ancak; cyclopropene yağ asitleri içeriği nedeniyle etin tat ve kokusunu olumsuz yönde etkilemektedir. Her ne kadar düşük fiyatı ile karma yemde maliyeti azalttığı bilinse de, et kalitesi ve müşteri memnuniyeti açısından pamuk tohumu küspesinin rasyonda kullanımının mutlaka düşük oranlarda yapılması gerekmektedir.

**Kolza (Kanola) Küspesi :** Kolzanın ıslahı ile elde edilen düşük erüskasitli ve düşük glukosinolatlı kolza olan kanolanın pres+ekstraksiyon yöntemiyle yağı alındıktan sonra elde edilen küspedir. Etlik piliç rasyonlarında %10'a varan oranlarda kullanılabilir. Sinapın içeriği nedeniyle de daha yüksek oranda kullanılması tavsiye edilmez. Sinapın kalın bağırsakta trimetilamine dönüşmektedir. Yüksek düzeyde kullanımı et lezzetini bozmakta ve pişirme aşamasında ette balıgımsı bir tat oluşturmaktadır. Pamuk tohumu küspesinde olduğu gibi fiyatının ucuz olması nedeniyle rasyonlarda önemli miktarlarda yer alabilen kanola küspesinin de müşteri memnuniyeti ve et kalitesi açısından rasyonda kullanımının düşük düzeylerde tutulması gerekmektedir.

**Balık Unu:** %60-70 ham protein içeriğine sahip çok değerli bir hayvansal protein kaynağıdır. Balık unu, etlik piliç yemlerine %8'e, yumurta yemlerine ise %5'e varan oranlarda katılabilir. Yağlar bölümünde de incelendiği gibi balık ununda bulunan yüksek orandaki yağ asitleri, uzun zincirli doymamış yağ asitleri yapısında olduğundan kolayca oksitlenerek ürünün bozulmasına ve yarayışlılığının düşmesine neden olmakta ve karkasta balık kokusunun oluşmasına yol açmaktadır. Balık unu, et ve yumurta gibi ürünlere geçen ve istenmeyen balık tadı ve kokusuna neden olan trimetilamin maddesi içermektedir. Bu koku, yeme katılan balık unu miktarına, balık unundaki yağ miktarına, yemdeki antioksidan ve vitamin E miktarına bağlı olarak değişmektedir. Balık unu katkı düzeyinin %6 ve üzerine çıktığı zaman bu olumsuz etki belirginleşmeye başlamaktadır. Balık unu bitirme veya kesim öncesi yeminden tamamen çıkarılmalı ve böylece kesime kadar geçen 10-14 günlük sürede bu maddenin vücuttan tamamen atılması sağlanmalıdır.

**Et-Kemik Unu:** Ülkemizde üretilen et-kemik unlarının ham protein düzeyi %30-40 arasındadır. Karma yemde protein ve mineral kaynağı olarak %3-5 oranında kullanılmaktadır. Kalite kriterlerine uygun ve patojen mikroorganizma taşımayan et-kemik unlarının karkas kompozisyonu üzerine herhangi olumsuz etkisi bulunmamaktadır.

**Et Unu:** Lizin aminoasidince oldukça zengindir. %50-60 ham protein içermektedir. B<sub>12</sub> vitamini, kolin, niasin bakımından zengindir. Kanatlı hayvanların karma yemlerinde %3-7 oranında kullanılmaktadır. Patojen mikroorganizma taşımadığı ve besleme açısından uygun kaliteye sahip olduğu sürece karkas kalitesi üzerine olumsuz bir etkisi yoktur.

**Kan Unu:** %80 düzeyinde ham protein içermektedir. Ancak proteinin sindirilme derecesi düşüktür. Karma yemde %3-7 oranında kullanılmaktadır. Karkas kalitesi üzerine olumsuz bir etkisi bulunmamakta, ancak lezzetsiz olmasından dolayı yemin lezzetini düşürmektedir.

**Tüy Unu:** %80-85 oranında ham protein içermesine rağmen proteinin yarayışlılığı oldukça düşüktür. Tüy unu proteini keratin içerdiğinden sindirimi oldukça güçtür. Lizin, metionin, histidin, triptofan aminoasitlerince fakir olup sistin aminoasidince zengindir. Karma yemde kullanılma oranı en fazla %5'dir.

**Tavuk Unu:** Tavuk kesimhanelerinde kesim sonrası atık olarak açığa çıkan baş, ayak, tüy ve yenilmeyen iç organların rendering tesislerinde belirli basınç altında pişirilmesi ile elde edilir. İçeriğindeki tüy oranına bağlı olarak değişmekle birlikte, %55-60 düzeyinde ham protein düzeyine sahip bu ürünün sindirim düzeyi düşüktür. Ham yağ içeriği yüksek olup bozulması kolaydır. Eldesinde sindirim organları kullanıldığı için üre de içermektedir. Ayrıca hastalık unsuru taşıma riski yüksek bir üründür. Hayvansal protein kaynağı olmasına rağmen tek başına hayvansal protein kaynağı olarak kullanılması sakıncalıdır. Etlik piliç yemlerinde %5'e varan oranlarda kullanılabilir. Yüksek düzeyde kullanımı hayvanın performansını ve karkas verimini düşürür. Ham yağ içeriğinin yüksek (%12-30) olması nedeniyle oksidasyona karşı hassastır. Üretim sonrası tavuk unlarının mutlaka bir antioksidan ile muamele edilmesi



gerekir. Okside olmuş tavuk unları etin tat ve kokusunu olumsuz yönde etkileyerek karkas kalitesini düşürür.

**Yağlar:** İnsan gıdası olarak değerlendirilmeyen veya endüstride kullanım alanı bulamayan üretim fazlası hayvansal ve bitkisel yağlar, kümes hayvanlarının karma yemlerine enerji kaynağı olarak katılmaktadır. Yemde kullanılan yağın kalitesiz olması performansı olumsuz yönde etkileyebileceği gibi altlık kalitesinin düşmesine bağlı olarak görülen bacak problemleri de karkas kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Doymamış yağ asitleri kolayca oksitlenebilmekte; sıcaklık, ışık ve nem bu süreci hızlandırmaktadır. Yüksek düzeyde doymuş yağ asidi içeren yağlar ise daha uzun süre bozulmadan kalabilmektedirler. Bunların oksidasyon ve ransitide ile bozulmalarını önlemek için stabilize edilmeleri gerekmektedir. Hayvansal veya bitkisel yağlar, kanatlı hayvanların karma yemlerine %6'ya varan oranlarda enerji kaynağı olarak katılmaktadır. Yağların son yıllarda performans ve karkas kalitesine olan en önemli etkilerinden birinin doymuş/doymamış yağ asitleri oranı olduğu belirtilmektedir (Leeson ve Summers, 1997). Hayvansal yağların yüksek oranda içerdiği palmitik (16:0) ve stearik (18:0) asitlerinin sindirilebilme oranları, özellikle civcivlerde düşüktür. Civcivlerde oleik, linoleik ve linolenik gibi doymamış yağ asitlerinin sindirimi daha kolaydır. Oleik (18:0), linoleik (18:2) ve linolenik (18:3) asitler, safra tuzlarıyla çok küçük zerreler halinde misel oluşturdıklarından daha kolay sindirilip emilebilmektedir. Ancak bu yağ asitleri yapılarındaki çift bağ içeriği sebebiyle kolayca oksitlenmektedir. Acılaşan yağlar performansı olumsuz yönde etkilemekte ve karkas kalitesini düşürmektedir. Asit yağları ayrıca Ca, Mg ve Na gibi minerallerle birleşerek sabun oluşturmaktadır. Altlığın yapışkan bir yapı oluşturmasıyla bozulan kalite, etlik piliçlerde bacak problemlerini de beraberinde getirmekte ve karkas kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir (Round, 1992). Karkasın yağ asitleri bileşimi, yeme ilave edilen yağın, yağ asitleri miktarına ve kompozisyonuna bağlı olmaktadır. Kanatlı hayvanlar yağ içermeyen karma yemle beslendiğinde karkas yağı yaklaşık %38 oranında doymuş yağ asidi, %62 oranında da doymamış yağ asidi içermektedir. Karma yem, adipoz dokunun yağ asit bileşimini de etkilemektedir. Karma yeme doymuş yağ asitlerince zengin hayvansal yağlar katıldığında doymuş:doymamış yağ asidi oranı 38:62 olmakta; karma yeme doymamış yağ asitlerince zengin bitkisel yağlar katılırsa da bu oran 22:78 olmaktadır. Yüksek düzeyde doymamış yağ asidi içeren karma yemle beslenen piliçlerin karkasları, doymamış bir yapı göstereceğinden karkas daha yağlı ve cıvık olmaktadır. Bu yapıdaki karkas çabuk okside olacağından dayanıklı olmamakta ve karkasta kötü koku oluşabilmektedir. Ayrıca yağ ve karkaslarda damlama yoluyla meydana gelen sıvı kaybı, karkas randımanının düşmesine neden olmaktadır (Wittman ve ark., 1996). Yağ asitleri bileşimi ve ette oluşturacağı tat ve koku itibarıyla ayçiçeği ve soya yağı, pamuk yağına tercih edilmelidir. Bitkisel yağlara oranla enerji içeriği düşük olan hayvansal yağlar karkasta daha katı yağ oluşumu sağlamaktadırlar. Karma yemde yağ kullanılacaksa karkas kalitesi açısından en uygun olanı iyi kaliteli hayvansal ve bitkisel yağların karışım halinde kullanımınıdır. Ancak kaynağı ne olursa olsun yeme yağ katılacaksa hem yemde hem besleme periyodunda hem hücre düzeyinde ve hem de karkasta oluşacak oksidasyonu önlemek için doğal bir antioksidan olan vitamin E veya sentetik bir antioksidanın yem içinde uygun oranlarda kullanılması gereklidir. Kesimden 10 gün önce yeme 150-200 mg/kg düzeyinde katılan vitamin E, etin raf ömrünü 3-6 gün uzatmaktadır (Round, 1992).

Öte yandan, balık yağı gibi uzun zincirli çoklu doymamış yağ asidi içeren yemlerin karkasın yağ asidi kompozisyonuna etkileri de araştırılmıştır (Miller ve Robisch, 1969; Hulan ve ark., 1988; Phetteplace ve Watkins, 1990; Nash ve ark., 1995). Karma yeme %4 düzeyinde balık yağı veya %14 düzeyinin üzerinde balık unu katılması, ette balık kokusunun oluşmasına yol açmaktadır (Dean ve ark., 1971; Hulan ve ark., 1989; Ratnayake ve ark., 1989). Balık yağındaki çoklu doymamış yağ asitleri oksidatif bozulmaya oldukça duyarlıdır. Yağ asitleri balık yağında total lipidlerin %97'sini oluşturan triasilgliserol şeklinde bulunmaktadır (Opstvedt, 1985). Balık yağında oluşan balık kokusu (özellikle trimetilamin kaynaklı) amonyak ve aminler gibi nitrojen orjinli lipid yapısında olmayan maddelerden ileri

gelmektedir (Stansby, 1990). Trimetilamin yağ asitlerinin parçalanmasından oluşmaktadır. Oksidatif parçalanmanın ileriki aşamalarında sülfürlü bileşikler (hidrojen sülfidler ve merkaptanlar) yağların ransitleşmesine ve ette istenmeyen balık kokusunun oluşmasına yol açmaktadır. Etin kalitesi açısından kesimden 2 hafta önce rasyondan balık yağı çıkarılmalıdır (Monahan ve ark., 1990; Sheehy ve ark., 1993; Klaus ve ark., 1995; Leskanich ve ark., 1997).

#### **4.2. Vitaminler ve Esansiyel Aminoasitler**

Kanatlı eti kalitesi açısından hayvan beslemede vitaminler özel bir öneme sahiptir. Antioksidan özellik taşımaları nedeniyle vitamin E ve C, et kalitesine doğrudan etkili olurken, özellikle metionin ve lizin gibi esansiyel aminoasitler de karkas verimi, karkas protein ve yağ içeriği ve karkas kalitesine etkileri bakımından önemlidir.

##### **4.2.1. Vitaminler**

Doymamış yağ asitlerince zengin bitkisel yağlar oksidasyona duyarlı olduğu için karma yemlerde antioksidan maddeler kullanılmaktadır. Lipid oksidasyonu, oksijenin doymamış yağlarla reaksiyona girerek lipid membranlarının parçalanmasına yol açmaktadır. Oksijen radikallerinin etkisini azaltıcı yöntemler arasında süperoksit dismutaz, katalaz, glutation peroksidaz gibi enzimatik reaksiyonlar ve vitaminler veya diğer mikrobesein maddelerini kullanan enzimatik olmayan sistemler gelmektedir. Vitamin E ve vitamin C ise en önemli biyolojik antioksidanlardır.

Yağın kalitesi, saflık, doyumluk (yağ asitleri bileşimi) ve ransidite derecesi ile ölçülmektedir. Ransitleşmiş yağlar istenmeyen kokular oluşturmada, yemin lezzetliliğini ve besinsel değerini düşürmektedir. Okside olmuş yağ içeren yemlerle beslenen hayvanlarda iştahın azalması, büyümenin yavaşlaması ve ölüm gibi çeşitli semptomlar ortaya çıkmaktadır. Bartov ve Kenner (1996), karma yeme 150 mg/kg vitamin E katkısının hindilerde but etinin oksidatif stabilitesini artırdığını belirtmiştir. Yapılan bir çalışmada okside olmuş yağ içeren yemle beslenen etlik piliçlerde 2. haftadan sonra büyüme yavaşlamıştır. Piliçlerin plazmasında thiobarbituric asit reaktif bileşikleri konsantrasyonu (TBARS) yüksek düzeyde, ayrıca tokoferoller, lutein,  $\beta$ -karoten ve retinol konsantrasyonu düşük düzeyde bulunmuştur (Engberg ve ark., 1996). Jensen ve ark. (1995), etin depolanması ve işlenmesinden sonra kalite ve oksidatif stabilite incelendiğinde all-rac- $\alpha$ -tocopheryl asetatın eşit miktarda verilen RRR- $\alpha$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$  tocopheryl asetatından daha etkili olduğunu göstermişlerdir. Bu bulgu, plazma ve dokuda bulunan predominant vitamin E izomerinin daha etkili antioksidan aktivite gösteren  $\alpha$ -tocopherol olduğunu belirtmektedir.  $\alpha$ -tocopherol membranlara girerek doymamış yağ asitlerini oksidasyona karşı korumaktadır. Sheehy ve ark. (1992), 20 mg/kg  $\alpha$ -tokoferol içeren yemle beslenen etlik piliçlerde etin tadının 4°C'de 12 gün depolama sırasında önemli düzeyde bozulduğunu, etin tadının 160 mg/kg  $\alpha$ -tokoferol katkılı yemle beslenen piliçlerde değişmeden kaldığını bildirmişlerdir.

Vitamin E ve C oksidasyona karşı lipid ve lipid bileşiklerini korumaktadır. Kanatlı hayvanlar normal şartlar altında böbreklerinde vitamin C sentezini gerçekleştirdiğinden yeme vitamin C katkısına gereksinim duymamaktadırlar. Ancak stres koşullarında, adrenal ve diğer dokularda (glukokortikoidlerin sentezinin artması) askorbik asit kullanımı artmaktadır. Stres durumunda böbreklerde askorbik asit sentezi sınırlanmakta ve plazma askorbik asit düzeyi düşmektedir. Kesim öncesinde hareketsizlik veya yakalama işlemleri strese yol açmaktadır. Lauridsen ve ark. (1997), karma yeme vitamin C katkısının piliç karkasındaki oksidatif stabiliteye olan etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları, yeme artan oranlarda vitamin C katkısıyla (420 veya 840 mg/kg yem) piliçlerin plazmasında retinol ve  $\beta$ -karoten konsantrasyonunun arttığını göstermiştir. Plazmada  $\alpha$  ve  $\gamma$ - tocopherol ve lutein konsantrasyonu bakımından önemli farklılıklar bulunmamıştır. Yeme artan oranlarda vitamin C katkısının bacak ve göğüs kasında oksidasyona karşı stabilite, su tutma kapasitesi, enerji metabolizması, yağ asitleri kompozisyonu, vitamin konsantrasyonu gibi et kalitesi

parametrelerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Öte yandan, sıcaklığa veya yakalama-taşımaya bağlı stres etkisi altında bozulan elektrolit dengesine bağlı olarak karkasta görülen su kaybı, et tadının düşmesini neden olmaktadır. Bunu önlemek amacıyla kesimden 24 saat önce içme suyuna 1000 ppm vitamin C katkısı, hücrelerden su kaybını azaltarak lezzet kaybını önlediği gibi sıcak ve soğuk karkas kalitesini de iyileştirmektedir. Ayrıca kesim sonrası yıkanan temizlenen piliç karkaslarının depolamadan önce 1000 ppm düzeyinde vitamin C içeren su havuzuna daldırılması ile deri yüzeyindeki oksidasyon önlenerek damlama ile oluşan su ve lezzet kaybı azalmaktadır.

#### **4.2.2. Esansiyel Aminoasitler**

Karma yemlerde kullanılan enerji ve protein kaynaklı hammaddeler, kanatlı hayvanların protein ve aminoasit gereksinmelerini yeterince karşılayamamaktadır. Karma yemin aminoasitlerce dengelenmesini sağlamak için yapay aminoasitlerin katılması gerekmektedir. Moran (1988), karma yeme lizin katkısının etlik piliçlerde karkas bileşimi üzerine etkisini araştırmış; lizin katkısının %0.85'den %1.05'e artırılmasının canlı ağırlık kazancında önemli bir etki göstermediğini, ancak yemden yararlanma, göğüs eti verimi, karkas proteininde artış ve karkas yağ içeriğinde ise azalmaya neden olduğunu bildirmiştir. Kidd ve ark. (1997), karma yeme lizin veya treonin katkısının etlik piliçlerde canlı ağırlık kazancını ve göğüs eti verimini artırdığını bildirmişlerdir. Gous ve Morris (1985), etlik piliçlerin başlangıç yemlerinde lizin katkısının %0.6'dan %1.6'ya artırılmasıyla karkas yağ oranının azaldığını belirtmişlerdir.

Karma yeme metionin ve lizin katkısı sayesinde yemin ham protein düzeyi aşağıya çekilebilmektedir. Optimum karkas randımanı için gereksinilen lizin düzeyi canlı ağırlık artışı için gereksinilen lizin düzeyinden daha yüksek olmaktadır (Jackson ve ark., 1989; Hickling ve ark., 1990). Karma yeme lizin veya arginin katkısı artırıldığında etlik piliçlerde abdominal yağ yüzdesi düşmektedir (Hurwitz ve ark., 1998). NRC (1984)'ün önerdiği metionin düzeyi %12 arttırıldığında canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, karkas randımanı ve göğüs eti veriminde, NRC (1984)'ün önerdiği lizin düzeyi %18 arttırıldığında ise yemden yararlanma ve göğüs eti randımanında artış gözlenmektedir (Hickling ve Guenter, 1988). Moran ve Bilgili (1990), 14 günlük yaşta karma yemdeki lizinin 3.5 g/Mcal ME'den 4.0'a çıkması ile 49 günlük yaşta göğüs eti miktarının %16.0'dan %16.3'e yükseldiğini bildirmişlerdir.

Huyghebaert ve ark. (1993), düşük ve yüksek protein seviyesindeki (%21.11 ve %25.20) rasyonlara metionin ilavesiyle yemden yararlanma ve büyümede artış olduğunu, ayrıca karkas kalitesinin de her iki protein seviyesindeki metionin ilavesinden etkilendiğini gözlemişlerdir. Chee ve Polin (1978), metionince yoksun karma yemle beslenen hayvanların daha fazla yem tüketme eğiliminde olduklarını, Moran (1994) ise metionince yetersiz rasyonlarla beslenen etlik piliçlerde performans ve bazı karkas özelliklerinde azalma olduğunu saptamışlardır.

#### **4.3 Yem Katkı Maddeleri**

Etlik piliçlerin beslenmesinde hem hayvandan elde edilen verimi artırmak, hem hayvandan elde edilen ürünün kalitesini artırmak ve hem de yemin taşıyabileceği toksik maddelerden hayvanları korumak amacıyla yeme değişik katkı maddeleri eklenmektedir. Söz konusu bu katkı maddelerinin et kalitesine etkileri aşağıda incelenmiştir.

##### **4.3.1. Enzimler**

Kanatlı yemlerinde fazla miktarda arpa ve buğday kullanıldığında su tüketimi ve ince bağırsakta viskozite artmakta dolayısıyla yapışkan dışkı oluşumu ve ıslak altlık sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu olumsuzluklara neden olan arpa ve yulafta (1-3), (1-4)  $\beta$ -glukan, buğday ve çavdarda ise arabinoksilanlardır. Antibesinsel faktörlerin etkisiyle enerji, protein ve diğer besin maddelerinin sindirimi düşmekte, bunun sonucu olarak da canlı ağırlık artışı ve yemden

yararlanma azalmaktadır. Arpa ve buğday içeren yemlere  $\beta$ -glukonaz ve ksilanaz enzimlerinin ilavesi bu olumsuzlukları ortadan kaldırmaktadır (Almirall ve ark., 1993; Cos ve ark., 1995; Francesh ve ark., 1995). Karma yeme enzim katkısı kompleks yapılı polisakkaritleri kullanılabilir hale dönüştürerek yapışkan dışkı oluşumunu önleyip, altlıktaki su miktarını azaltarak altlık kalitesine bağlı karkas problemlerini de önlemektedir (Round, 1992).

#### 4.3.2 Karotenoidler

Etlik piliçlerde deriye sarı rengi, karotenoid denilen renk maddeleri vermektedir. Kümes hayvanları karotenoidleri organizmalarında sentezleyemediklerinden, bu maddelerin dışardan doğal ya da sentetik formda alınması gerekmektedir. Bu nedenle yumurta tavuğu ve etlik piliçlerin karma yemlerine doğal veya sentetik renk maddeleri katılmaktadır. Doğal karotenoidleri değişik oranlarda içeren bitkisel kaynaklar bulunmaktadır. Bunlar içerisinde yaygın olarak kullanım alanı bulanlar yonca, mısır gluteni, kırmızı biber, kadife çiçeği ve alglerdir. Yonca, mısır gluteni ve kadife çiçeğinde renk maddesi olarak lutein, mısırdaki kırmızı renkli zeaksantin, ve kırmızı biberde ise capsantin ve capsarubin bulunmaktadır (Akyıldız, 1979). Bazı araştırmacılar yonca ununun etlik piliçlerde deri rengini mısır ve mısır gluten unundan daha fazla etkilediğini (Elrod ve ark., 1958), bazı araştırmacılar ise bu üç kaynak arasında önemli bir fark olmadığını belirtmektedir (Kuzmicky ve ark., 1969). Yonca ununun pigmentasyon üzerine etkisinin düşük olması, yoncada bulunan karotenoid luteinin lignin ve selüloz gibi sindirimi güç maddelerle çevrili olmasından kaynaklanmaktadır. Etlik piliçlerde uygun bir deri renginin elde edilmesi için karotenoid kaynağının karma yemlere büyütme döneminin başından itibaren katılması gerekmektedir. Kesimden 2-3 hafta önce karotenoidli yemlere geçilerek uygun bir deri renginin elde edilebileceği bildirilmektedir (Braunlich ve Hoffman, 1974).

Kanatlı hayvanlarda oxycarotenoidlerin absorpsiyonu aflatoksin (Tyczkowski ve Hamilton, 1987), okratoksin (Schaeffer ve ark., 1987), virüsler (Ruff ve Rosenberger, 1985), mikotoksin ve koksial enfeksiyonlardan (Ruff, 1984) etkilenebilmektedir. Aflatoksin etlik piliçlerde hypocarotenoidermiya neden olabilmektedir (Tung ve Hamilton, 1973). Serum karotenoid düzeyi karkas pigmentasyonuna etkili olduğundan aflatoksin deride zayıf pigmentasyona neden olmaktadır. Karotenoidlerin absorpsiyonunda ve depolanmasında dengesizlik sonucunda ise etlik piliçlerde deri rengi açılmaktadır (pale bird sendrome) (Hamilton, 1984).

#### 4.3.3 İlaçlar-Hormonlar, vb. Maddeler

İyonofor antikoksidiyallerin 'clostridia' çoğalmasını engelleyici yönde etkileri vardır. Büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotikler de antibakteriyal etki yapmaktadır ve karkas kalitesini artırmaktadır. Öte yandan, kimyasal bir antikoksidiyal olan 'robenidine' eğer uygun süre önce yemden çekilmezse karkasta kalıcı etki bırakmaktadır (Round, 1992). Benzer olarak, yem içinde büyütme faktörü olarak kullanılan bazı antibiyotikler karkasta kalıntı bıraktığı için de tavuk eti tüketicisi insanlarda tedavi amaçlı uygulanan antibiyotik kullanımındaki başarıyı düşürmektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda, etlik piliç yemlerinde yaygın olarak kullanılan virginamisin ve avoparsin gibi büyütme faktörü antibiyotiklerin etten insana geçerek insanlarda tedavi amaçlı kullanılan bazı antibiyotiklere karşı çapraz rezistans oluşumunda etkili oldukları bulunmuş ve Avrupa ülkelerinin bir çoğunda bu tür antibiyotiklerin kanatlı yemlerinde kullanımı kısa süre önce yasaklanmıştır. Kümes hayvanlarında tiroid bezinin işlevini yavaşlatmak için kullanılan metil, propil ve izopropil thiourasil ile thiobarbitol kesimden 2-3 hafta önce, yani gelişmenin son devresinde yeme katıldıklarında organizmada yağ sentezi hızlandığından ağırlık artışı yükselmekte yem tüketimi oransal olarak azalmakta ve ekonomik yarar sağlanmaktadır. Kesimden önceki son üç hafta sırasında etlik piliç yemlerine %0.05-0.25 oranında antitroid madde eklenebilmekte, ancak bu gibi maddelerin yeme eklenmesine kesimden 48 saat önce son verilmelidir

(Ferando, 1959). Yeme sentetik östrojen veya türevlerinin eklenmesi etlik piliçlerde canlı ağırlık artışını yükseltmekte ise de gövde niteliğinin bozulmasına, iç yağ ve depo yağlarının artmasına neden olmaktadır. Bu madde hayvan vücudunda birikerek yan etki olarak ürünü tüketen insanlara zararlı etki yapmaktadır. Etlik piliçlerde büyüme oranını artırmak ve deri ile ayaklara sarı rengi kazandırmak için 3-Nitro-4-Hidroksifenil arsenik asit, arsenilik asit veya sodyum arsenilat gibi maddeler yeme katıldıkları zaman et dokusuna geçip kalıntı bırakmaktadır. Çok düşük düzeylerde kullanılsalar bile dokudan tamamen elimine edilebilmeleri için yemden çıkarıldıktan sonra en az 5 gün geçmesi gerekmektedir.

#### **4.3.4. Küf Önleyiciler ve Adsorbant Maddeler**

Küfler; tahıllar, diğer yem hammaddeleri ve karma yemler üzerinde kolayca üreyip geliştikleri gibi bunları tüketen hayvanlarda sağlığın bozulmasına, performans ve ürün kalitesinin düşmesine neden olurlar. Mikotoksinler, mantarların sekonder metabolizma ürünleri olup küf zehiri olarak da bilinirler. Yemlerde bulunan başlıca mikotoksinler; aflatoksin, ochratoksin, zearalenane, ergotamin, trichothecene toksinleridir. Et kalitesi açısından mikotoksinlerin neden olduğu deride pigmentasyon bozuklukları, deri altı kanamalar ve performanstaki gerilemeye bağlı karkas verimindeki kayıplar son derece önemlidir. Mikotoksinlerin oluşumu büyük ölçüde çevre sıcaklığı, oransal nem, böcek istilası ve hasat sırasındaki mekanik kayıplara bağlı olmaktadır. Yem hammaddeleri ve tahılların elverişsiz koşullarda depolanması da mikotoksin üretimine imkan sağlayan bir başka faktördür. Küf mantarları ve toksinlere karşı alınabilecek önlemler arasında; hammaddelerin ve yemin işlenmesi sırasında nemden korunması, detoksifikasyonda küf önleyiciler ve adsorbant maddelerin kullanımı gelmektedir. Küf gelişimi ve aflatoksin oluşumunu engellemek için organik asitler (propiyonik, sorbik, benzoik ve asetik asitler), organik asit tuzları (kalsiyum propiyonat ve potasyum sorbat gibi), organik boyalar ve bakır sülfat (göztaşı) ve amonyak gibi kimyasal bileşikler kullanılmaktadır (Şenköylü, 1990). Mikotoksinlerle bulaşık yemlerin değerlendirilmesinde yem katkı maddesi olarak adsorbant maddeler de hayvan sağlığı, verimi ve ürün kalitesi açısından güvenle kullanılabilir maddelerdir. Bu maddeler emici ve bağlayıcı özellikleri sayesinde mikotoksin metabolitlerinin bağısaklardan emilimlerini önlemektedirler. Polivinilpolipirrolidon polimerleri, alüminyum silikat bileşikleri, aktif kömür, hydrated sodyum kalsiyum alüminosilikat, bentonit, perlit, diatoma toprağı ve zeolit gibi adsorbant maddeler çiftlik hayvanların yemlerinde kimyasal bağlayıcılar olarak kullanılmakta ve mikotoksinlerin yol açtığı verim ve karkas kalite kayıplarını engelleyebilmektedir.

#### **4.4 Karma Yemde Protein-Enerji Oranı ve Besin Madde Yoğunluğu**

Karma yemin protein düzeyi veya enerji:protein oranı, etlik piliçlerde canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmaya etkili olduğu kadar, abdominal yağ miktarı ve yenilebilir iç organların verimi gibi karkas parametrelerine de etkili olmaktadır. NRC (1994) bildirişinden daha düşük protein içeren yemler karkas randımanını düşürmektedir (Moran ve ark., 1992; Bartov,1996). Yemin karkas kalitesine olan etkilerini değerlendirme açısından yemin enerji:protein oranı, protein düzeyine oranla daha önemli bir kriterdir. Rasyonun enerji:protein oranı NRC (1994)'ün önerdiğinden daha düşük ise 57 günlük etlik piliçlerde canlı ağırlık kazancını etkilememekle birlikte yemden yararlanmayı ve göğüs eti verimini artırmaktadır (Bartov ve Plavnik, 1998). Karkas bileşimi yemin enerji:protein oranından etkilenmektedir. Rasyonun enerji düzeyi artırıldığında abdominal yağ yüzdesi artarken karkas protein yüzdesi azalmaktadır. Rasyonun protein düzeyinin artırılmasıyla da karkas yağ içeriği düşmektedir (Leeson, 1996). Pesti ve Fletcher (1984) yüksek protein içeren geliştirme ve bitirme yemleriyle beslenen etlik piliçlerde abdominal yağ yüzdesinin azaldığını bildirmiştir. Velu ve Baker. (1974), yemin enerji içeriği artırıldığında karkas protein yüzdesinin azaldığını, Seaton ve ark. (1978), ise yemin enerji düzeyindeki değişikliğin karkas protein yüzdesine etkili olmadığını belirtmiştir. Öte yandan, enerjiye göre protein oranının artırılması

canlı ağırlık artışında beklenen gelişmeyi sağlamamaktadır. Protein:enerji oranının dengesiz olması fazla yem ve su tüketimine neden olmaktadır. Fazla yem ve su tüketimi altlık kalitesini etkileyerek karkas kalitesini düşürebilmektedir. Yüksek düzeyde aminoasit tüketimi kanatlı hayvanlarda genellikle daha hızlı ağırlık artışı ve daha fazla göğüs eti elde edilmesine imkan sağlasa da hızlı canlı ağırlık artışı, bacak problemlerini de beraberinde getirmektedir. Protein ve enerji içeriğinin birlikte artırılması yani yemin besin maddelerinin yoğunluğunun artırılması, kesim yaşını kısaltmakla birlikte abdominal yağ gibi karkasta istenmeyen yağ oranının artmasına neden olmaktadır. Yeme yağ ilavesiyle artırılan enerji seviyesinin karkas yağlanmasına olan etkisini ortadan kaldırmak oldukça güç görünmektedir. Yeme ilave yağ katkısının ırklar arasında farklı etkileri ortaya çıkabilmektedir (Round, 1992).

#### **4.5 Kısıtlı Yemleme**

Etlik piliçlerde amaç en az maliyetle en yüksek canlı ağırlık kazanmak olduğundan, etlik piliçlerin fazla yem tüketmeleri normal metabolik ihtiyaçlarının üzerinde aşırı yağ dokusu oluşumuna neden olmaktadır. Bu durumda uygulanacak kısıtlı yemleme ile yağ hücrelerinin sayısı ve oluşumu sınırlandırılmakta (Leeson ve ark., 1992), erken dönemde uygulanan yem kısıtlaması ile etlik piliçlerde hem abdominal yağlanma azalmakta hem de yemden yararlanma oranı iyileşmektedir (O'Sullivan ve ark., 1991; Beane ve ark., 1979; Mollison ve ark., 1984; Plavnik ve Hurwitz,1985). Kısıtlı yemleme sonrasındaki telafi edici büyüme döneminde en az yemle en yüksek canlı ağırlık kazancının hızlı bir büyüme artışıyla gerçekleştirilmesi etlik piliçlerde uygulanan sınırlı yemleme çalışmalarının başlıca hedefidir. Uzun süreli sınırlı yemleme sonucu telafi edici büyümenin sağlanamadığı, bunun da sınırlı yemleme sonrasındaki çok düşük canlı ağırlık nedeni ile yem tüketimi bakımından serbest yem tüketenlerin çok gerisinde kalmasından kaynaklandığı bildirilmektedir (Bozkurt, 1996). Erken yaşlarda uygulanan yem kısıtlaması telafi edici büyüme sırasında yemden yararlanmayı artırmaktadır (Zubair ve Leeson, 1994), ayrıca erken yaşlarda uygulanan yem kısıtlanması adipoz dokunun hipertrofini düşürmektedir (Plavnik ve ark., 1986). Karma yem bileşiminin telafi edici büyüme sırasında hayvanların gelişmesi üzerine önemli etkileri olmaktadır (Yu ve Robinson, 1992). Fontana ve ark. (1992), sınırlı yemlemeden sonra telafi edici büyüme periyodunda proteinin sınırlayıcı bir besin maddesi olduğunu belirtmiştir. Jones ve Farrell (1992), 28-49. günler arasında karma yeme ek lizin katkısıyla etlik piliçlerin kontrol grubuna oranla daha hızlı büyüdüklerini, ayrıca lizin veya metionin katkılı yemlerle beslenen etlik piliçlerde abdominal yağ ağırlığının düştüğünü bildirmişlerdir. Öte yandan, Arafa ve ark. (1983) ise bitirme döneminin son 10 günü yem kısıtlamasının karkas ağırlığını etkilemediğini belirtmiştir.

#### **4.6. Kesim Öncesi Etlik Piliç Yemi ve Kullanımı**

Kesim Öncesi Etlik Piliç Yemi, Etlik Piliç Yemi ile aynı besin madde kompozisyonuna sahip, ancak yemden ete geçebilecek ve son üründe insan sağlığına zararlı kalıntı bırakabilecek özelliğe sahip kimyasal ve iyonofor antikoksidial, antibiyotik ve diğer yem katkı maddelerinin ve ette balık kokusu oluşturabilecek balık yağı veya balık unu gibi hammaddelerin kesinlikle yer almadığı ve kesim öncesi bir hafta süreyle etlik piliçlerin beslenmesinde kullanımı yasal olarak zorunlu olan ve et kalitesinin korunmasına yardımcı olan bir yemdir. Ülkemizde üretilen etlik piliçlerin miktarı ve tükettikleri yem çeşidi dikkate alınarak yapılan bir hesaplamada; ülkemizde kullanılması yasal bir zorunluluk olan bu yemin, 1997 yılı Kanatlı Karma Yem Üretim rakamlarına bakıldığında üretilmesi ve kullanılması gereken miktarın yalnızca onda biri düzeyinde üretildiği ve kullanıldığı görülmektedir. Bundan da etlik piliç üreticilerinin et kalitesi ve tüketici sağlığı açısından yasal kullanım zorunluluğu olan "Kesim Öncesi Etlik Piliç Yemi"nin önemini tam olarak kavrayamadıkları anlaşılmaktadır. Kanatlı eti tüketicilerinin sağlığını önemli düzeyde ilgilendiren ve çok acil önlem alınması gereken bu konunun, yem sektörü ilgilileri, Tarım Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği ve Tüketiciyi Koruma Dernekleri

tarafından bir an önce ele alınması, bu konuda kanatlı eti üreticilerini aydınlatmaları ve yasal yaptırım yollarına gitmeleri gerekmektedir. Aksi takdirde yemden ete geçen bir çok kimyasal madde, artan hızla insan sağlığını tehdit etmeye devam edecek, ülkemizdeki tüketicilerin beklediği kalitede piliç eti üretimi asla gerçekleşmeyecektir.

## **5. Kesim**

Et üretimi amacıyla kesimhanelerde kesime alınan etlik piliçlere bayıltma, haşlama, tüy yolma, iç organ çıkarma, karkasın soğutulması ve muhafazası işlemleri uygulanmaktadır. Uygulanan bu işlemler sırasında gerekli bakım gösterilmezse tavuk eti ve kalitesini düşüren çeşitli problemlerle (mikroorganizmalarla kontaminasyon, derinin parçalanması, kanat çıkmaları, karkasın değişik bölgelerinde kanamalar vb.) karşılaşmaktadır. Bu nedenle et kalitesini etkileyen faktörlerden biri de kesim sırasında hayvanın maruz kaldığı fiziksel uygulamalardır.

### **5.1 Bayıltma Yöntemleri**

Son yıllarda hayvan refahına verilen önem ve karkasın fiziksel darbeye maruz kalmaması için kanatlı kesimhanelerinde hayvanlar canlı olarak değil, ani elektrik şoku veya gazla bayıldıktan sonra kesime alınmaktadır. Bayıltma yöntemine bağlı olarak et kalitesi etkilenebilmektedir.

#### **5.1.1 Elektrik Şokuyla Bayıltma**

Kanatlı hayvanlarda kesim öncesi elektrik şoku uygulaması, boyun kesiminden önce 14-30 sn'lik 20-120 V elektrik akımı verilmesine dayanmaktadır (Gregory, 1989). Elektrik şokunun post-mortem biyokimyasal değişiklikler üzerine etkileri hindilerde (Murphy ve ark., 1988) ve etlik piliçlerde (Lee ve ark., 1979; Thompson ve ark., 1986; Kim ve ark., 1988) araştırılmıştır. Sarkomer uzunluğu, pH, R değeri ve miyofibril fragmentasyonu, elektrik şoku tarafından etkilenen fizyolojik faktörlerdir (Stewart ve ark., 1984). Birçok araştırma sonucunda elektrik şokundan sonra ette pH değerlerinin önemli ölçüde azaldığı gösterilmiştir (Maki ve Froning, 1987; Janky ve Birkhold, 1989). Benzer olarak, Birkold ve Sams (1990), etlik piliçlerde elektrik şokunun (440 V, 1.5 sn-2 sn aralıklarla) fragmentasyon, yumuşaklık ve pH üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, kas pH'sının düştüğünü ve sarkomer uzunluğunun arttığını bulmuşlardır. Webb ve ark. (1989), düşük akımlı elektrik şoku uygulanan ette yumuşaklığı sağlamada yüksek sıcaklık ve yüksek düzeydeki oransal nemin uygun bir ortam oluşturduğunu bildirmektedirler. Sams (1990) ve Sams ve ark. (1991), su tanklarında düşük akımlı elektrik şoku verilmesinin etin yumuşaklığını artırdığını bildirmektedirler. Elektrik şoku kullanılarak etin yumuşaklığını araştırmak için yürütülen çalışmalarda, elektrik şokunun etteki bakteri sayısını azalttığı da gözlenmiştir (Kotula, 1980, Mrigadat ve ark., 1980). Tuzlu suyla birlikte elektrik şoku, derideki mikroorganizmaları elimine etmek için de kullanılmaktadır (Slavik ve ark., 1990).

Birçok araştırmacı, kesim sonrası (post-mortem) uygulanan elektrik şokunun post-mortem glukoliz oranını artırdığı ve hızlı bir rigor mortis gelişimine neden olduğunu göstermişlerdir (Taylor ve Marshall, 1980; Chrystall ve Devine, 1978). Post-mortem elektrik şoku etin yumuşaklığı (Savell ve ark., 1977; Taylor ve Marshall, 1980) ve rengi (Savell ve ark., 1978; Orcutt ve ark., 1981; Eikelenboom ve ark., 1985) gibi et kalitesini etkileyen faktörleri iyileştirmektedir. Pearson ve Dutson (1985), elektrik şokunun kas fibrillerinin parçalanmasına neden olduğunu, dolayısıyla da lizozomal enzimlerin ortaya çıktığını ve miyofibrillerin parçalandığını belirtmektedirler. Bu gibi değişikliklerin elektrik şoku uygulanmış kasta yumuşaklığı artırmada önemli rolü vardır. Ashgar ve Henrickson (1982), elektrik şokunun ATP, glikojen ve pH'da hızlı bir azalmaya neden olduğundan, post-mortem kasta rigor mortis gelişimini hızlandırdığını belirtmişlerdir.

#### **5.1.2 Gazla Bayıltma**

Gaz ile bayıltma, elektrik şokuyla bayıltmaya alternatif olarak geliştirilen bir yöntemdir. Elektrik şoku ve gazla bayıltilan kanatlı hayvanlarda kas kalitesi incelenmiştir (Raj ve ark., 1990; Fleming ve ark., 1991; Raj ve Gregory, 1991). Kotula ve ark. (1957), karbondioksitle bayıltilan hayvanlarda kan kaybının arttığını belirtmiştir. Hirscler ve Sams (1993), elektrik şokuyla bayıltmayla karşılaştırıldığında karbondioksit ile bayıltilan piliçlerde kan kaybı ve göğüs eti pH'sı bakımından herhangi bir farklılığın ortaya çıkmadığını saptamıştır. Karbondioksit gazıyla bayıltilan hindilerde hemoraji sıklığı ve göğüs eti pH'sı azalmaktadır (Fleming ve ark., 1991). Karbondioksit gazıyla bayıltilmanın bir dezavantajı etlik piliçlerde 26 saniye içinde şuurun tekrar yerine gelmesidir (Raj ve ark., 1990). Raj ve ark. (1990), argon gazıyla bayıltilan piliçlerde karkasta oluşan zedelenmelerin azaldığı ve et tekstürünün iyileştiğini bildirmişlerdir. Farklı gaz konsantrasyonlarının (Fleming ve ark., 1991; Raj, 1994) ve tiplerinin (Raj, 1994; Poole ve Fletcher, 1995) kas kalitesine olan etkileri de incelenmiştir. CO<sub>2</sub> gazı ile bayıltilan piliçlerde daha düşük bir kas hemorajisi ve kemik kırılması gözlenmiş, ayrıca %40 ve %45 CO<sub>2</sub> gazı düzeylerinin etin yumuşaklığını artırdığı belirtilmiştir (Raj ve ark., 1990; Fleming ve ark., 1991). Raj ve Nute (1995), erken rigor mortis başlangıcı ve kas proteinaz aktivitesinden dolayı gazla bayıltilan kanatlı hayvanlarda etin yumuşaklığının arttığını bildirmişlerdir. Nortcutt ve ark. (1997), elektrik şoku, gaz ile bayıltilma veya her iki bayıltilma yöntemi uygulanmayan hindilerde göğüs eti kalitesi bakımından herhangi bir farklılığın ortaya çıkmadığını saptamışlardır.

### **5.2. Kanın Akıtılması, Haşlama, Tüy Yolma**

Bayıltilan piliçler genel olarak boyun bölgelerindeki jugular vein adlı ana damarın dışı yakın kısmından kesilmektedir. Kanın akıtılması yaklaşık 1.5 dk. sürmekte, bu sürede kanın %35-50'si akmaktadır. Hayvanların gerek kafeslerde gerekse kümeslerde heyecanlanması, çevre sıcaklığının yüksek olması gibi etmenler kanamanın yetersiz olma olasılığını artırmakta, tüylerin yolunmasını güçleştirmektedir. Yeterince kanı akmayan piliçlerde tüy diplerinde kızarıklıklar görülmekte, depolanma sırasında karkasta renk bozukluğu oluşmaktadır. Tüy yolunmasını kolaylaştırmak için uygulanan daldırma işleminde kullanılan suyun sıcaklığının normalden fazla veya daldırma süresinin uzun olması, gövdenin yarı pişmiş hale dönüşmesine, mikroplarla bulaşık olmasına, derinin sarı renginin kaybolmasına neden olmaktadır.

Haşlama 3 türlü yapılmaktadır (Anıl ve ark., 1989);

Kuvvetli haşlama (Hard scalding)- 70-80 °C'de 30-60 sn.

Yarı haşlama (Sub-scalding)- 58-60 °C'de 30-75 sn.

Hafif haşlama (Semi-scalding)-50-55 °C'de 90-120 sn.

Anıl ve ark.(1989), canlı tavuk derisinin 1 cm<sup>2</sup>'sinde 6000-8100 mikroorganizma bulunduğunu, haşlama ve iç organların çıkarılmasından sonra bu sayının 11000-93000'e ulaştığını bildirmektedirler.

Tüy yolma makinesinde hayvanların fazla tutulması karkasın parçalanmasına, eğer daha sonra soğuk suda dinlendirilecekse, deri altı yağ dokusunun suda dağılmasına ve vücuda aşırı düzeyde su çekilmesine yol açmaktadır.

### **5.3. İç Organların Çıkarılması ve Soğukta Dinlendirme**

İç organların çıkarılması sırasında bağırsaklar, safra kesesi ve diğer iç organlar parçalanmadan çıkarılmalıdır. Özellikle bağırsakların parçalanması, gövdenin dışıyla bulaşmasına neden olmaktadır. İç organları çıkarma işlemi tamamlandıktan sonra karkaslar soğutma işlemine tabii tutulmalıdır. Bunun nedeni mümkün olduğunca çabuk bir şekilde mikroorganizma faaliyetlerini durdurmaktır. Soğuk su kullanılarak yapılan soğutmada genel olarak 4-4.5°C'yi aşmayan sıcaklıklarda su bulunan tanklara karkaslar bırakılmaktadır. Bunun et kalitesi üzerine olumlu etkileri olup deri yüzeyini kurumaktan korumaktadır. Soğuk su



yönteminin hijyenik bakımdan uygun olmaması nedeniyle buna alternatif olarak soğuk hava ile soğutma yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntem hijyenik olması, hızlı bir soğutma oranına sahip olması ve daha ekonomik olması gibi avantajlara sahiptir.

## 6. Ete İlişkin Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Kesim sonrası elde edilen ete ait renk, koku, lezzet, tekstür ve pH gibi fiziksel ve kimyasal özellikler et kalitesini yansıtan temel değerlerdir. Özellikle etin pazarlanması aşamasında renk ve koku tüketici açısından oldukça önemlidir. Kanatlı etinin kimyasal yapısı ve bazı kalite değerleri Çizelge 4’te sunulmuştur.

Çizelge 4. Kanatlı etinin kimyasal yapısı ve kalite değerleri (Rose, 1997)

	Tavuk		Hindi	
	Göğüs Eti	Kırmızı et	Göğüs Eti	Kırmızı Et
<b>Kimyasal Yapı (%)</b>				
Su	74.4	74.5	75.2	75.9
Protein	21.8	19.1	23.2	20.3
Yağ	3.2	5.5	1.1	3.6
<b>Ürün Kalite Değerleri</b>				
Renk (yansıma birimi) (yüksek değer=açık renk)	27.6	16.5	43.5	27.8
pH (24 saat sonra)	5.8	6.4	-	-
Damlama kaybı (% , 24 saatte)	7.3	2.1	-	-
Pişirme kaybı (% , 200°C’de 20 dk)	23.5	23.5	28.2	28.2

### 6.1 pH

Kesimden sonra kasta laktik asit biriktiğinden pH düşmektedir. Çok düşük pH, bakteriyel büyümeyi azaltarak et kalitesinin sürekliliğini sağlamaktadır. Piliçlerde bacak etinde pH 6.1-6.4'e kadar düşerken; göğüs etinde pH 5.6-5.9 olmaktadır. Bacak etinin kalitesini muhafaza etmede daha zayıf olduğu bilinmektedir. Son pH aynı zamanda etin sertliğini de etkilemektedir. Kanatlı hayvanlar, kesimden önce stres altında bulunduğu kas glikojeninde azalma oluşmaktadır. Kesilen ette pH 6.4'ün üzerine çıkabilmekte ve et koyu renkte, katı ve kuru olmaktadır. Yüksek pH değeri, kasta yeterli protein parçalanmasına olanak sağlamamakta ve et sert ve gösterişsiz olmaktadır. Protein parçalanmasının düşmesi, etin su tutma kapasitesini azaltmaktadır. Kesimi takiben kasların sahip olduğu sıcaklık ta ölüm katılığına ulaşma süresini etkileyebilmektedir. Kasların 20°C 'den daha fazla sıcak olması, aşırı bir kas kontraksiyonuna ve hızlı bir glikojen kaybına neden olmaktadır. Mekanik tüy yolma, elle tüy yolmaya göre kasta glikoliz hızını artırmakta, mekanik yolla tüyü yolunmuş karkaslarda, tüyü elle yolunmuş karkaslara göre et daha sert olmaktadır. Birçok kesim yönteminde piliçlerin iç organları çıkarıldıktan sonra karkas 4°C 'ye kadar soğutulmaktadır. Nasıl bir soğutma uygulanırsa uygulansın karkas kas sıcaklığı 0°C'nin altına düşmemelidir. Aksi takdirde soğuk yanması gerçekleşecek, karkas rengi bozulacak, kaslarda hızlı Ca iyon kaybı nedeniyle kas kasılmaları ileri düzeye varacak ve et sertleşecektir (Rose, 1997).

### 6.2 Renk

Kanatlı hayvanlarda et rengi; yaş, cinsiyet, ırk, yem, kasiçi yağ, etin su içeriği ve kesim öncesi işlemlerden etkilenmektedir. Etin rengi, miyoglobin ve hemoglobin gibi kas pigmentlerine bağlı olmaktadır (Nortcutt, 1997). Piliçlerde deri rengi beyazdan sarıya kadar değişim göstermektedir. Deri rengi hayvanın ırkı ve yemin ksantofil içeriğine bağlı olmaktadır. Mısır, mısır gluten unu, yonca unu ksantofil bakımından zengin doğal yem

hammadeleridir. Kg yem için 10 mg'dan daha fazla ksantofil katkısı, sarı derili karkas vermekte, ancak yeme 2 mg/kg'dan daha az ksantofil katkısı beyaz derili karkas oluşumuna neden olmaktadır. Piliçlerde göğüs eti, düşük bir konsantrasyonda miyoglobine gereksinme duyduğundan bacak etinden daha açık bir renktedir (Rose, 1997). Piliç etinin renginin bozulması, ette mevcut olan bu pigmentlerin miktarına bağlıdır. Etin renginin bozulması, tüm karkasta kesilen kan damarı veya çürükler (çarpma veya taşıma sırasında hemoraji nedeniyle kan beneklerinin oluşması) gibi spesifik bölgelerde sınırlı kalmaktadır (Nortcutt, 1997).

### 6.3 Tekstür

Tekstür, kasta oluşan fiziksel ve kimyasal değişimlere bağlı olmaktadır. Hayvanlar kesildiğinde kan dolaşımı durmakta ve kasa yeter miktarda oksijen sağlanamamakta, anaerobik metabolizma oluşmakta ve kasta laktik asit birikmektedir. Oksijen veya besin maddelerinin yokluğunda kas enerjisi tüketilmektedir. Kastaki ATP konsantrasyonu tamamen yok oluncaya kadar kullanılmaktadır. ATP tükenmeden ve kaslar sertleşmeden önce kalıcı aktomiyosin bağları hızlı bir şekilde oluşmaktadır. Bu olaya rigor mortis veya ölü katılığı denmektedir. Kesim öncesinde veya kesim sırasında kas enerjisi ne kadar çabuk tüketirse, ölü katılığına da o kadar hızlı girmektedir. Kesim öncesinde hayvan soğuk veya sıcaklık stresine maruz kalmışsa benzer durum ortaya çıkmaktadır. Yüksek elektrik şoku, haşlama sıcaklığının ve süresinin yüksek olması, karkasın daha katı olmasına neden olmaktadır (Nortcutt, 1997).

### 6.4 Lezzet ve Koku

Et pişirildiğinde oluşan tat; tiamin parçalanması, lipid ve termal oksidasyon, şeker ve aminoasit interaksiyonlarından meydana gelmektedir. Kesim yaşı etin kokusunu etkilemektedir. Ayrıca ırk, yem, çevresel koşullar (altlık, ventilasyon gibi), haşlama sıcaklığı, soğutma, depolama, paketlemenin de lezzet ve koku üzerine etkileri bulunmaktadır (Nortcutt, 1997). Kanatlı hayvanlar 15 g/kg balık yağı eklenen rasyonla beslendiğinde balık yağında bulunan uzun zincirli yağ asitleri kasa geçtiğinden et, balık gibi kokmaktadır. Karma yeme sarımsak yağı katkısı yoluyla etin lezzeti değiştirilmektedir. Fenol içeren bazı dezefektanlar da çevresel kontaminasyona neden olarak etin kokusunu bozmaktadır (Rose, 1997). Ayrıca karma yemde yüksek düzeyde kullanılan kolza (kanola) küspesi ve betain de ette balığımsı koku oluşturmaktadır.

## 7. Depolama

Kesilip temizlenmiş ve paketlenmiş karkaslar -2-0°C veya -20°C'de dondurulmuş olarak belli süreler için depolanabilmektedir. Depolama koşullarının yeterince uygun olmaması hafif bir tat bozukluğundan tam kokuşmaya kadar değişen anormalliklere neden olmaktadır. Örneğin soğuk hava depolarında korunan karkasların çeşitli bölgelerinde açık renkli yuvarlak noktalar görülmektedir. Soğutucularda sıcaklığın yeterince düşük, nemin yüksek, hava akımının elverişli olmaması bu tür lekeleri oluşturmaktadır. Depolama sıcaklığının normalden yüksek olması, vücut yağlarının ranside olarak kokuşmasına neden olabilmektedir.

Butylate hydroxytoluene (BHT) ve ethoxyquin (EQ) gibi sentetik antioksidanlar, kanatlı hayvanların yemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bileşikler yemdeki yağları oksidasyona karşı koruyarak, performansını artırmaktadır (Bartow ve Bornstein, 1972). Etin bozulması depolama sıcaklığı, paketleme, ürün bileşimi (antimikrobiyal katkıları, oksijen-indirgenme gücü, pH, nem içeriği) ve bozulmaya neden olan bakterilerin sayısına bağlıdır (Johnston ve Tompkin, 1992). Bu bakterilerden *P. fluorescens*, taze piliç etinde bozulmaya neden olan başlıca etken olduğu gösterilmiştir (Russell ve ark., 1995). Pseudomonaslar gibi phychrotrophic bakteriler 3°C'de depolama sıcaklığında gelişmekte ve glukoz ve diğer karbonhidratlar gibi enerji kaynaklarını kullanarak etin derisi yüzeyinde çoğalabilmektedir. Glukoz azaldığında bakteriler kas ve deride bulunan aminoasitleri kullanarak gelişmektedir.

Pooni ve Mead (1984), aminoasit metabolizmasının ette koku veren son ürünleri oluşturduğundan, tüketici açısından ette istenmeyen kötü koku meydana getirdiğini belirtmektedirler.

## **8. Paketleme ve Pazarlama**

Kanatlı etleri kesim işlemleri sırasında yoğun olarak bakterilerle kontamine olmaktadır. Bu haliyle pazarlanması, kanatlı etlerinin çabuk bozulmasına neden olmakta ve bu durum muhafaza ve tüketici sağlığı açısından bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Özellikle kanatlı eti üretiminden kaynaklanan salmonella zehirlenmelerine sık rastlanmaktadır. Etlerin değişik konservasyon teknikleri ile ürün haline dönüştürülmesiyle önemli bir mikrobiyel azalma sağlanacağından, pazarlama avantajları yanında tüketicilerde de sağlık riskleri en aza indirilmektedir (Ergün ve ark, 1995). Ülkemizdeki hayvansal protein açığını kapatmada önemli bir sanayi dalı olan tavukçuluk sektöründe elde edilen etin miktarı yanında bundan istenilen faydanın sağlanması için elde edilen etin hijyenik yönden kaliteli olması da büyük önem arz etmektedir. Hijyenik açıdan kanatlı etlerinin Newcastle, Avian influenza, İnfeksiyöz Bronchitis, Marek, Gumboro, S.enteritis ve S.typimiriium gibi hastalıklardan tamamen ari sürülerden eldesi sağlıklı beyaz et eldesinin ön koşulu olmalıdır.

Tavuk etinin pazara arz ediliş şekli karkas (soğutulmuş veya dondurulmuş) parçalara ayrılmış ya da salam, sosis, sucuk, köfte, şinitel vb. şekillerde olmaktadır. Etin %90'ı taze bütün karkas, %10'u da hazır ürün olarak satılmaktadır. Ülkemizde tavuk eti tüketiminde karkas, ağırlığını korumaktadır. İşlenmiş tavuk eti tüketiminde artış görülmekte ise de tüketim bütün karkas ve parça et ağırlıklıdır. Bunun yanında tavuk etinin taze olarak tüketimi tercih edilmektedir. Bu nedenle depolama hizmetleri iyi gelişmemiş olup, depolama faaliyetlerinde görülen yetersizlikler nedeniyle fiyat dalgalanmalarında arzı ayarlamak güçleşmektedir. Tavuk eti dış satımında denetim, standardizasyon, dereceleme konuları önem arz etmektedir. Tavuk eti pazarlaması ile ilgili olarak mevcut kesimhaneler ve diğer koşullar, gelişmiş ülke normlarına ulaştırılmalı, ürün kalite ve güvenliğinin korunması için üreticiden tüketiciye kadar uzanan soğuk zincir kurulmalı ve tüketimi fiziki açıdan tavuk etinin bütün olarak satılmasından çok çeşitli düzeylerde işlenmiş ürün olarak pazarlanmasına ağırlık verilmelidir (Gürbüz, 1995).

## **IV. SONUÇ ve ÖNERİLER**

Etlik piliç üretiminde et kalitesi ve et kalitesini etkileyen faktörlerin tüm boyutlarıyla ele alındığı bu çalışmadan konuyla ilgili her alanı ilgilendiren önemli sonuçlar çıkarılabilir. Tüketici isteğine uygun daha az yağlı ve istenilen deri rengine sahip piliç eti üretimi için öncelikle hayvanın genetik yapısına, kesim yaşına ve gerekiyorsa cinsiyetine dikkat etmek gerekmektedir. Amaçlanan et kalitesinin sağlanması için iklim ve barındırma koşulları yetiştirici tekniğine uygun olmalıdır. Besi süresince hayvanlara verilen yem, besin madde içeriği ve hammadde kompozisyonu açısından dengeli, etin kalitesini olumsuz yönde etkileyecek unsurlardan mümkün olduğu ölçüde ari olmalıdır. Karma yemin hazırlanmasında kullanılan yağ dahil tüm hammaddelerin kaliteli olmasına büyük önem verilmelidir. Yemde ve karkasta oluşabilecek oksidasyona karşı antioksidan kullanılarak önlem alınmalı, karkas et oranının yükseltilmesi ve yağ oranının azaltılması için yemin metionin ve lizin dengesi dikkatle incelenmelidir. Yemden kaynaklanacak sindirim bozuklukları ve toksikasyonun önlenmesi, deride uygun pigmentasyonun sağlanması, karkas verim ve kalitesinin artırılması için yeme gerekli durumlarda enzim, pigment, ilaç, küf önleyici gibi yem katkı maddelerinin eklenmesi sağlanmalıdır. Ancak, yemden ete geçebilecek ve son üründe insan sağlığına zararlı kalıntı bırakabilecek özelliğe sahip antikoksidiyal, ilaç, antibiyotik ve diğer kimyasal maddelerin ve ette balık kokusu oluşturabilecek balık yağı veya balık unu gibi hammaddelerin kesinlikle yer almadığı "Kesim Öncesi Etlik Piliç Yemi"nin mutlaka kesim öncesi bir hafta süreyle kullanımı sağlanmalıdır. Karkasta aşırı yağlanmanın önlenmesi amacıyla gerekli görüldüğünde yem enerji/protein oranı yeniden ayarlanmalı ve/veya kısıtlı

yemlemeye gidilmelidir. Et üretimi amacıyla kesime alınan etlik piliçlerde kaliteli et üretimim için kesim, depolama, paketlenme ve pazarlama usullerinin bilimsel kurallara uygun yapılması sağlanmalıdır. Tüm bu faktörlere dikkat edilerek yapılan kanatlı eti üretiminde sağlıklı ve tüketici isteğine uygun kaliteli ürün eldesi rahatlıkla gerçekleştirilecek ve son yıllarda piliç eti kalitesindeki düşmeğe bağlı olarak artan tüketici şikayetleri önlenebilecektir. Öte yandan, yukarıda sözü edilen faktörlerin dikkate alınması et kalitesini artırdığı gibi yem ve besleme maliyetini de bir miktar artıracaktır Kalitenin maliyeti olarak algılanması gereken bu değişim dikkatle irdelenirse, pazarda rekabet gücü yüksek ürün eldesi açısından gerçek bir kazanç olacaktır. Özetle, kalitenin maliyeti, kalitesizliğin maliyetinden çok daha düşük olacaktır.

## V. KAYNAKLAR

- Akyıldız, R. (1979). Karma Yemler Endüstrisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. San. Matbaası. Ankara.
- Akyıldız, R. (1986). Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın. Ders Kitabı:286. Ankara.
- Almiral, M., Brufau, J., Garcia, E.E. (1993). In. Proc. 1<sup>st</sup> Symp. "Enzymes in Animal Nutrition". pp: 69-72. 13-16 October. Switzerland.
- Anıl, N., Tekinşen, O.C., Doğruer, Y., Tufan, S., Öğütlü, N., Ayar, A. (1989). Kuru ve sulu tavuk kesimlerinin mikrobiyolojik incelenmesi. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Dergisi. 5:1.
- Arafa, A.S., Boone, M., Janky, D., Wilson, R.M., Miles, R., Harm, R.S. (1983). Poul. Sci., 62:314-320.
- Ashgar, A., Henrickson, R.L. (1982). CRC Cri. Rev. Food Sci. Nutr., 18:1-58.
- Açıkgöz Z., Özkan, K. (1996). Yem Magazin Dergisi. 65:35-37.
- Bartov, I. (1996). Poul. Sci., 75:632-641.
- Bartov, I., Bornstein, S. (1972). Poul. Sci., 51, 859-868.
- Bartov, I., Kanner, J. (1996). Poul. Sci., 75:1039-1046.
- Bartov, I., Plavnik, I. (1998). Poul. Sci., 77:680-688.
- Beane, W.L., Cheery, J.A., Weaver, W.D. (1979). Poul. Sci., 58:567-571.
- Birkhold, S.G., Sams, A.R. (1990). Poul. Sci., 69:19.
- Bozkurt, M. (1996). T.K.B. Ülkesel Tavukçuluk Araştırmaları Projesi, Geliştirme Raporu, Erbeyli-Aydın.
- Braunlich, K., Hoffman, F. (1974). 15<sup>th</sup> World's Poultry Congress Proceedings. pp:236.
- Chee, K.M., Polin, D. (1978). Poul. Sci., 57:1126.
- Collins, W.M., Thayer, S.C., Skoglund, W.C. (1955). Poul. Sci., 34:223-228.
- Cos, R., Esteve-Garcia, E., Perez-Vendrell, A., Brufau, J. (1995). WPSA 10<sup>th</sup> Europ. Symp. on Poul. Nutr. pp:338-339. 15-19 October. Antalya-Turkey.
- Crombie, L., Crombie, W.M.L., Whiting, D.A. (1984). J.Chem.Soc.Chem.Comm., pp:244.
- Chrystall, B., Devine, C.E. (1978). Meat Sci., 2:49-58.
- Dean, P., Proudfoot, F.G., Larmond, E., Aitken, J.R. (1971). Can. J. of Anim. Sci., 1:15-20.
- Edwards, H.M., Denman, F. (1975). Poul. Sci., 54:1230-1238.
- Eikelenboom, G., Smulders, J.M., Ruderus, H. (1985). Meat Sci., 15:247-254.
- Elrod, R.C., Rabojdek, E.S., Gledhil, R.H., Witz, W., Diser, G.M., Hayward, J.W. (1958). Pigmentation studies with broiler and laying hens feedstuffs. 30:26.
- Engberg, R.M., Lauridsen, C., Jensen, S.K., Jakopsen, K. (1996). Poul. Sci., 75:1003-1011.
- Ergül, M., (1993). Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ege Ün. Zir. Fak. Yayın. Ders Kitabı. No:487.İzmir.
- Ergün, Ö., Bostan, K., Gökçe, R. (1995). VI. Hayvancılık ve Beslenme Semp.'95. s: 175-179. Konya.
- Ferrando, R., (1959). Precis d' Alimentation du Poulet. Vigot-Freres Edit. Paris.
- Flemming, B.K., Froning, M.M., Beck, A., Sosnoki, A. (1991). Poul. Sci., 70:2201-2206.
- Fontana, E.A., Weaver, W.D., Watkins, B.A., Denbow, D.M. (1992). Poul. Sci., 71:1296.
- Francesh, M., Perez-Vendrell, A., Esteva-Garcia, E., Brufau, J. (1995). J.Appl. Poul. Res., 4:32-40.
- Geraert, P.A., Larbier, M. (1985). De La Conference Avicote WPSA SIMA. pp:7-19. France.
- Gous, R.M., Morris, T.R. (1985). Poul. Sci., 26:147-162.
- Graces, A.S., Forseca, J.B., Soares, P.R., Silva, M.D. (1991). Poul. Abst., 17:838.
- Gregory, N. (1989). Process. of Poul. pp:31-63. G.C. Mead, ed., Elsevier Sci. Publis. Co., Inc., New York, NY.
- Gürbüz, S. (1995). VI. Hayvancılık ve Beslenme Semp.'95. s:181-190. Konya.
- Hamilton, P.B., (1984). Proc. Poul. Nutr. Short Course, pp:18-21. University of Delaware Coop. Ext. Service. Univ. Del. Georgetown, DE.
- Hickling, D., Guenter, W. (1988). Poul. Sci., 67:98.
- Hickling, E., Guenter, W., Jackson, M.E. (1990). J.Anim. Sci., 70:673-678.
- Hirscher, E., Sams, A.R. (1993). Poul. Sci., 72:143.
- Hulan, H.W., Ackman, R.G., Ratnayake, W.M., Proudfoot, F.G. (1988). Can. J. of Anim. Sci., 68:533-547.
- Hulon, Z.B., Ackman, R.G., Ratnayake, W.M.N., Proudfoot, F.G. (1989). Poul. Sci., 68: 153-162.
- Hurwitz, S., Talpaz, H., Sklan, D., Plavnik, I. (1998). Poul. Sci., 77:689-696.
- Huyghabart, G., Pack, G., Groote, G.De., Groote, G. (1993). Arch. fur Geflugel., 58:23-29.
- Hyankova, L., Dedkova, L., Tlaskac, J. (1992). Poul. Abst., 18:514.
- Jackson, M.E., Li, S., Day, E.J., Omar, S. (1989). Poul. Sci., 68:186.
- Janky, D.M., Birkhold, S. (1989). Poul. Sci., 68:72.
- Jensen, C., Skibsted, L.H., Jakopsen, K., Bertelsen, G. (1995). Poul. Sci., 74:2048-2056.
- Johnston, R.W., Tompkin, R.B. (1992). Meat and poultry products. pp: 822. Compedium of methods for the microbiological examination of foods. C. Vanderzant and D.F. Splittstoesser,ed. American Public Health Association. Washington, DC.
- Jones, G.P., Farrell, D.J. (1992). Br. Poul. Sci., 33:579.

- Kidd, M.T., Kerr, B.J., Anthony, N.B. (1997). *Poult. Sci.*, 76:608-614.
- Kim, J.W., Fletcher, D., Champion, D.R.(1988). *Poult. Sci.*, 67:674-676.
- Klaus, A., Fuhrmann, H., Sallmann, H.P. (1995). *Arch. fur Geflügel.*, 59:135-144.
- Kotula, A.W. (1981). *J.Food. Prod.*, 44:545-549.
- Kotula, A.W., Drewniak, E., Davis, L.L. (1957). *Poult. Sci.*, 36:585-589.
- Kutlu, H.R. (1994). *J.of the Fac. of Agri.*, 9:163-178. Çukurova Univ. Adana.
- Kuzmicky, D.D., Kohler,G.O., Livingston, A.L., Knowles, R.E., Nelson, J.W. (1969). *Poult. Sci.*, 48:326.
- Laudridsen, C., (1997). *Acta Agri Scrand.*, 47:187-196.
- Lee, Y.B., Hargus, G.L., Webb, E., Rickansrud, D.A., Hagberg, E.C., (1979). *J. Food. Sci.*, 44:1121-1128.
- Leeson, S. (1996). *Nutrition and Broiler Carcass Quality*. Tecnical Report. MSH Marketing Group, Inc, Canada.
- Leeson, S., Summers, J.D. (1980). *Poult. Sci.*, 59:786-798.
- Leeson, S., Summers, J.D., Caston, L.J. (1991). *Poult. Sci.*, 70:867-873.
- Leeson, S.,Summers, J.D. (1997). *Commercial Poult. Nutr. Second Ed.* University Books. pp: 37-38, 46-51. Ontario, Canada.
- Leskanich, C.O., Matthews, K.R., Warkup, C.C., Noble, R.C., Hazzledine, M. (1997). *J. of Anim. Sci.*, 75:673-683.
- Maki, A., Froning, G.W. (1987). *Poult. Sci.*, 66:1155-1157.
- Meed, G. (1990). *Ensure Processing Hygeine*. Misset World Poult.
- Miller, D., Robisch, P. (1969). *J. of Food Sci.*, 34:136-141.
- Mollison, B., Guenter, W., Boycott, B.R. (1984). *Poult. Sci.*, 63:1190-1200.
- Monahan,F.J., Buckley, .J., Gray, J.I., Morrissey, P.A., Asghar, A.,Hanrahan, T.J., Lynch, P.B. (1990). *Meat Sci.*, 27:99-108.
- Moran, E.T., (1988). *Proceed. of the California Anim. Nutr. Conf.* pp:46-52. USA.
- Moran, E.T., (1994). *Poult. Sci.*, 73:1116-1216.
- Moran, E.T., Bilgili, S.F. (1990). *Poult. Sci.*, 69:702-710.
- Moran, E.T., Bushong, R.D., Bilgili, S.F. (1992). *Poult. Sci.*, 71:1687-1694.
- Mrigadat, B., Smith, G., Dutson, T.R., Hall, L.C., Hanna, M., Vanderzant, C. (1980). *J.Food. Prod.*, 43:686-693.
- Murphy, B.D., Hasiak, R.J., Sebranek, J.G. (1988). *Poult. Sci.*, 67:1062-1068.
- Nash, D.M., Hamilton, R.M.G., Hulan, H.W. (1995). *Can. J. of Anim. Sci.*, 75:247-253.
- National Research Council. (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. 9<sup>th</sup> rev.ed. National Academy Press, Washington, DC.
- National Research Council., (1984). *Nutrient Requirements of Poultry*. 8<sup>th</sup> rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
- Northcutt, J.K. (1997). *Factors affecting meat quality*. Erişim: [http:// www.ces.uga.edu](http://www.ces.uga.edu).
- Northcutt, J.K., Buhr, R.J., Young, L. (1997). *Poult. Sci.*, 77:487-492
- Opstwedt, J., (1985). *International Fishmeal Oil Manufacturers Ass.* pp:26. Technical Bulletin.
- Orcutt, M.W., Dutson, T.R., Burns, E., Smith, G. (1981). *Proc. 73<sup>rd</sup> Annv. Meet. Soc. Anim. Sci.*, pp:226. Raleigh, NC.
- Özen, N., (1994). *Tavukçuluk. Yetiştirme, ıslah, besleme, hastalıklar, et ve yumurta teknolojisi*. Ondokuz Mayıs Üniv. Zir. Fak. Yayın. No:11. s: 283. Samsun.
- Özkan, K., Bulgurlu, Ş. (1995). *Kümes Hayvanlarının Beslenmesi*. Ege Ün. Zir. Fak. Yayın.No: 265. İzmir.
- Pandey, N.K., Mahapatra, C.M., Goyal, R.C., Verma, S.S. (1985). *Ind. J. of Anim. Sci.*, 55:371-380.
- Pearson, M., Dutson, T.R. (1985). *Advances in Meat Research*. Volume 1. Electrical Stimulation. AVI Publ. Co., Inc., Westport, CT.
- Pesti G.M., Fletcher, D. (1984). *Br. Poult. Sci.*, 25:415-423.
- Phetteplace, H.W., Watkins, B.A. (1990). *J. of Agri. and Food Chem.*, 38:1848-1853.
- Plavnik, I., Hurwitz, S. (1985). *Poult. Sci.*, 68:61-69.
- Plavnik, I., McMurty, J.P., Rosebrough, R.W. (1986). *Growth Performance and Carcass Composition*. *Growth.*, 50:68-76.
- Poole, G.H., Fletcher, D.L. (1995). *Poult. Sci.*, 74:1218-1223.
- Pooni, G.S., Mead, G.C.(1984). *Food Microbiol.*, 1:67-78.
- Raj, M.A. (1994). *Br. Poult. Sci.*, 35:77-89.
- Raj, M.A., Gregory, N. (1991). *Symp. Quality of Poult. Meat*. pp:59-68. Doorwerth, Netherlands.
- Raj, M.A., Grey, T.C., Audsely, A.R., Gregory, N. (1990). *Br. Poult. Sci.*, 31:725-733.
- Raj, M.A., Nute, G.R. (1995). *Br. Poult. Sci.*, 36:221-227.
- Ratnayake, W.N., Ackman, R.G., Hulon, H. (1989). *J. of the Sci. of Food and Agric.*, 49:59-74.
- Ricard, F.H., (1975). *In Quality of Poult. Meat.*, 4:1-16. Ed. Erdtsieck, B.Oosterbook, Netherlands.
- Richter et.al. (1989). Cited by Rose (1997) in *Principles of Poult. Sci.*
- Rose, S.P., (1997). *Principles of Poult. Sci.*, Cab International.London, UK.
- Round, J.S.K., (1992). *World's Poult. Sci. J.*, 48:69-70.
- Ruff, M.D.,(1984). *Proc.Poult.Nutr*.pp: 6-17.Univ. of Delaware Coop. Ext. Service. Univ.Del. Georgetown, DE.
- Ruff, M.D., Rosenberger, J.K. (1985). *Avian Ois.*, 29:465-478.

- Russell, S.M., Fletcher, D.L., Cox, N.A. (1995). *Poult. Sci.*, 74:2041-2047.
- Sams, A.R. (1990). *Poult. Sci.*, 69:1781-1786.
- Sams, A.R., Birkhold, S., Mills, K.A. (1991). *Poult. Sci.*, 70:1430-1433.
- Savell, J.W., Smith, G., Carpenter, Z.L. (1978). *J.Anim. Sci.*, 46:1221-1228.
- Savell, J.W., Smith, G., Dutson, T.R., Carpenter, Z.L., Suter, D. (1977). *J.Food. Sci.*, 42:702-706.
- Schaeffer, J.L., Tyczkowski, J.K., Hamilton, P.B. (1987). *Poult. Sci.*, 66:318-324.
- Seaton, K.W., Thomas, O.P., Gous, R.M., Bossard, E.H. (1978). *Poult. Sci.*, 57:692-698.
- Sheehy, P.J., Morrissey, P.A., Flynn, A. (1993). *Zrish J. of Agri. and Food Research.*, 32:67-73.
- Sheehy, P.J.A., Morrisoy, P.A., Buckley, D.J., Frigg, M. (1992). *Bri. Poultry Sci.*, 380-387.
- Slavik, M.F., Griffis, C., Li, Y., Engler, P.V. (1990). *J.Food. Prot.*, 54:508-513.
- Sorensen, P., (1980). In. *Proc. 6<sup>th</sup> Europ. Poult. Conf. Vol.II. pp:64-71. Hamburg, Germany.*
- Stansby, M.E., (1990). *Fishoils in Nutrition. Van Nostrand Reinhold, New York, pp:120-140*
- Stewart, M.K., Fletcher, D., Hamm, D., Thompson, J.E. (1984). *Poult. Sci.*, 63:1935-1939.
- Şenköylü, N., (1990). *Yem Sanayi Dergisi.* 66:24.
- Şenköylü, N., (1995). *Modern Tavuk Üretimi. Tekirdağ Ün. Zir. Fak. Yayınları. s: 394. Tekirdağ.*
- Taylor, D.G., Marshall, A.R. (1980). *J.Food.Sci.*, 45:144-145.
- Thompson, J.E., Lyon, C.E., Hamm, D., Dickens, J.A. (1986). *Poult. Sci.*, 65:1715-1719.
- Tung, H.T., Hamilton, P.B., (1973). *Poult. Sci.*, 52:80-83.
- Tyczkowski, J.K., Hamilton, P.B., (1987). *Poult. Sci.*, 66:1184-1188.
- Türkoğlu, M. (1987). *Yem Sanayi Dergisi*, 57:20-24.
- Türkoğlu, M., Zincirlioğlu, M., (1988). *Kaliteli tavuk elde etme yöntemleri. Ulus. Tavuk. Semp. Bil.*, s:1-25.
- Van Middelkoop, J.H., Kuit, A.R., Zegwaard, A. (1977). In *Growth and Poult. Meat Prod.*, pp:131-143, Edinburg.
- Velu, J.G., Baker, D.H. (1974). *Poult. Sci.*, 53:1831-1838.
- Webb, J.E., Dake, R., Wolfe, R.E. (1989). *Method of eliminating againg step in poultry processing. U.S. patent 4860403. Aug. 29. 10p. Int. Cl<sup>4</sup>. A22C21/00.*
- Witmann, M., Nijati, S., Krevzer, M., (1996). *Fett/lipid* 98 Nr. 35:109-114.
- Yalçın, S., Aktaş, N., Hasipek, S., Koçak, Ç. (1993). *Yutav'93 Uluslararası Tavuk. Kong. s: 164-177. 13-14 Mayıs, İstanbul.*
- Yu, M.E., Robinson, F.E. (1992). *J. Appl. Poult. Res.*, 1:147.
- Zubair, A.K., Leeson, S. (1994). *Poult. Sci.*, 73:529-538.