

Farklı Düzeyde Besin Madde İçeren Değişik Formdaki Karma Yemlerin Yüksek Yaz Sıcaklarında Etlik Piliç Performansı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkileri*

Veysel AYHAN, Zümrüt AÇIKGÖZ, Kahraman ÖZKAN, Özge ALTAN, Ali ALTAN, Sezen ÖZKAN, Yavuz AKBAŞ
E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bornova, İzmir-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 17.03.1999

Özet: Bu araştırma, yüksek yaz sıcaklarında, yüksek (0-3 hafta 3100 kcal ME/kg ve %23 HP; 4-6 hafta 3200 kcal ME/kg ve %21 HP) ve düşük (0-3. hafta 2900 kcal ME/kg ve %21 HP; 4-6 hafta 3000 kcal ME/kg ve %19 HP) besin madde yoğunluğu ve yem formunun (toz, granül ve pelet) etlik piliç performans kriterleri, rektal sıcaklık ve karkas özellikleri üzerine etkilerinin saptanması amacıyla düzenlenmiştir. 4 Temmuz-16 Ağustos 1996 tarihleri arasında 42 gün süre ile yürütülen denemede 900 adet etlik piliç kullanılmıştır. Deneme 2x3 faktöriyel düzende ve üç tekerrürlü olarak planlanmıştır. Her tekerrüre 50 adet hayvan rasgele yerleştirilmiştir. Denemede elde edilen bütün sonuçlar dikkate alındığında, sıcak yaz aylarında etlik piliçlere verilecek yemlerin, her iki besin madde yoğunluğunda da, pelet veya granül formda hazırlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Etlik Piliç, Besin Madde Yoğunluğu, Yem Formu, Yüksek Sıcaklık

Effects of Different Forms and Nutrient Levels of Mixed Feeds on Broiler Performance and Carcass Characteristics in High Summer Temperatures

Abstract: This study was conducted to determine the effects of high (0-3 wk age 3100 kcal ME/kg and 23% CP; 4-6 wk age 3200 kcal ME/kg and 21% CP) and low (0-3 wk age 2900 kcal ME/kg and 21% CP; 4-6 wk age 3000 kcal ME/kg and 19% CP) nutrient density and feed form (mash, crumble and pellet) on broiler performance, rectal temperature and carcass characteristics in high summer temperatures. The research was carried out over 42 days during the period July 4 - August 16, 1996. Nine-hundred-day-old broiler chicks were randomly distributed into groups containing 50 chicks each with 3 replications. The results indicated that mixed feeds for broilers should be in pellet or crumble form in both high and low nutrient density during high summer temperatures.

Key Words: Broiler, Nutrient density, Feed form, High temperature

Giriş

Bilindiği gibi çevre sıcaklığının devamlı değişimine karşın, tüm sıcak kanlı hayvanlar yaşamlarını devam ettirebilmek için vücut sıcaklıklarını sabit tutmak zorundadır (1). Hayvanın yaşına göre değişmekle birlikte 4. haftadan itibaren etlik piliçlerde termonötral çevre sıcaklığı 20-24°C arasındadır. Ancak ülkemizin Ege ve Akdeniz bölgelerinde yaz ayları boyunca çevre sıcaklığı 30-40 °C arasında değişmekte, yani artan çevre sıcaklığına kanatlıların gösterdiği bir tepki olarak tanımlanan sıcaklık stresi söz konusu olmaktadır. Bu nedenle yüksek çevre sıcaklığı altında yetiştirilen bu hayvanların başta performansları düşmekte, ürün miktar ve niteliğinde gerileme ve ölümlere bağlı olarak büyük miktarda ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır. Etlik piliç üretiminde sıcak stresine bağlı olarak performansta gözlenen düşmenin temelinde yem tüketiminde düşme ve buna bağlı olarak daha az besin madde alımı yatmaktadır.

Hurwitz ve ark. (2) geliştirmede gözlenen gerilemenin yem tüketimindeki azalmadan kaynaklandığını belirtmektedirler. Diğer yandan performansta görülen gerilemenin sadece besin madde eksikliğinden değil, ayrıca yüksek çevre sıcaklığının hayvan üzerinde yol açtığı bir seri kompleks metabolik değişimlerden de kaynaklandığı belirtilmektedir (3). Sıcak stresinden kaynaklanan performanstaki düşmenin giderilebilmesi amacıyla çok değişik önlemler alınabilir. Yemlemeye ilişkin alınacak önlemlerin temel hedefi yem tüketiminden kaynaklanan besin madde alımını artırmaktır. Yeterli düzeyde besin madde tüketimini artırmak amacıyla ya yem tüketimini ya da yem besin madde yoğunluğunu artırmak gerekmektedir.

Bu nedenle etlik piliçlerin daha fazla besin madde tüketimini sağlamak amacı ile yemlerin toz yerine pelet ya da granül formda hayvanlara verilmesi performans üzerine daha olumlu bir etkiye bulunmaktadır. Pelet

* Bu araştırma TÜBİTAK-VHAG tarafından desteklenmiştir.

formda yem tüketimi sonucu performansta gözlenen bu iyileşmenin nedeni henüz tam olarak anlaşılmamakla birlikte, iyileşme daha çok yem tüketimindeki artışa bağlanmaktadır (4). Kovan ve ark. (5) etlik piliçlerin pelet yemi toz yeme göre daha fazla tükettiklerini ve daha yüksek canlı ağırlık ile daha iyi bir yemden yararlanmanın elde edildiğini bildirmektedirler. Performans üzerine olan bu olumlu etkinin, toz formda seçilerek tüketilen veya tüketimi zor olan yemlerin pelet yemlerde daha rahat ve seçilmeden tüketilmesinden, zararlı bazı mikroorganizmaların ve toksik maddelerin etkinliğinin azaltılmasından, dehomojenizasyonun önlenmesinden, nişastanın jelatinizasyonundan, yem saçımının azalmasından, belli hacimde daha yoğun enerji tüketilmesinden, daha büyük bir partikül büyüklüğü sağlanmasından ve yem tüketiminde daha az enerji harcanmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür (6, 7, 8, 9, 10, 11). Etlik piliçler, özellikle sıcak yaz aylarında gereksinim duydukları besin maddelerini tüketmek için daha fazla zaman harcayarak daha fazla enerji sarfettirmektedirler. Bundan dolayı yem besin madde yoğunluğunun ve fiziksel yapısının en az enerji sarfederek maksimum besin madde tüketimini sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Şengör ve Bayne (12) pelet yem tüketen etlik piliçlerin toz yem tüketenlere kıyasla günlük yem tüketimi için %60 oranında daha az zaman ve dolayısıyla daha az enerji harcadıklarını bildirmektedirler. Bu durumda yem tüketim aşamasında sağlanan bu tasarrufun prodüktif enerji olarak canlı ağırlık artışına dönüştüğü tahmin edilmektedir. Hayvanların minimum aktivite ile maksimum besin madde tüketimini sağlayan granül yada pelet formdaki yemlerin performansı olumlu yönde etkilediği bilinmekle birlikte, sıcak yaz aylarında bu etkinin ne şekilde ortaya çıktığı konusunda yeterli bilgi bulunmamaktadır. Ayrıca yemlerin toz yerine pelet yada granül formda hazırlanması sonucu yem enerji ve protein içeriğinin hangi düzeylerde dikkate alınması gerektiği farklı düzeydeki enerji-protein içeriğinin (Besin madde yoğunluğu) performansı ne şekilde etkilediği ve karkas özellikleri üzerine hangi düzeyde etki yaptığı bilinmemektedir. Bu araştırmanın amacı, yüksek yaz sıcaklarında iki farklı besin madde yoğunluğu ve yem formunun (toz, granül ve pelet) etlik piliç performans kriterleri ile vücut sıcaklığı ve karkas özellikleri üzerine olan etkilerini araştırmaktır.

Materyal ve Metot

Hayvan Materyali

Bu araştırmanın hayvan materyalini, günlük olarak piyasadan satın alınan 900 adet karışık cinsiyette etlik

civcivler oluşturmuştur. Araştırma 04.07.1996/16.08.1996 tarihleri arasında 6 hafta süre ile yürütülmüştür.

Yem Materyali

Araştırmanın yem materyalini yüksek (0-3 haftalar arası 3100 kcal ME ve %23 HP; 4-6 haftalar arası 3200 kcal ME ve %21 HP) ve düşük (0-3 haftalar arası 2900 kcal ME ve %21 HP; 4-6 haftalar arası 3000 kcal ME ve %19 HP) besin madde yoğunluğunda toz, granül ve pelet formdaki etlik civciv ve etlik piliç yemleri oluşturmuştur. Yüksek ve düşük besin madde yoğunluğundaki etlik civciv ve piliç yemlerinin bileşimleri (%) ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Metot

Araştırma, iki farklı besin madde yoğunluğu ve üç farklı form olmak üzere (2x3) faktöriyel düzende planlanmıştır. Deneme düzeni Tablo 2'de verilmiştir. Başlangıç canlı ağırlıkları saptanan civcivler; her alt grupta 50'şer adet olacak şekilde 3 tekerrürlü toplam 18 adet yer bölmesine rasgele yerleştirilmiştir. Denemenin ilk üç günü pelet formdaki yemlerin tüketecek hayvanlara tüketim kolaylığı açısından aynı kimyasal yapıdaki toz formdaki yemlerden verilmiştir. Denemenin 3. ve 6. haftaları sonunda hayvanların canlı ağırlıkları, yem tüketimleri ve yemden yararlanma değerleri saptanmıştır. Ayrıca denemenin 35. ve 42. günlerinde her alt grupta belirlenen 5'er adet hayvanda sabah 9.00-10.00 ve öğleden sonra 14.00-15.00 saatleri arasında dijital bir termometre ile rektal sıcaklık değerleri ve deneme sonunda her alt gruptan alınan eşit sayıdaki erkek ve dişi hayvanlarda karkas özellikleri saptanmıştır. Deneme süresince kümesin değişik yerlerine yerleştirilen termohigrograflar ile kümes içi sıcaklık ve nem değerleri kaydedilmiş ve bu değerlere ilişkin bulgular Tablo 3'de verilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SAS (13) paket programı kullanılmış, yemlerin kimyasal analizinde ise Weende ve Lepper yöntemlerinden yararlanılmıştır (14).

Bulgular

Canlı Ağırlık

Deneme başında ortalama 40.5 g ağırlıkta olan etlik civcivlerin 3. ve 6. hafta sonu canlı ağırlık değerlerine etki eden etkenler ve canlı ağırlık değerleri Tablo 4'de verilmiştir. Tablo 4'de görüldüğü gibi, 3. hafta canlı ağırlık değerleri üzerine yem besin madde yoğunluğu ve yem formu ile besin madde yoğunluğu X yem formu interaksyonunu önemli düzeyde etkide bulunmuştur (P<0.01). Düşük besin madde yoğunluğundaki yemleri

| Yem Hammaddeleri | Etlik Cıvıv Yemleri | | Etlik Piliç Yemleri | |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | Yüksek besin madde yoğunluğu | Düşük besin madde yoğunluğu | Yüksek besin madde yoğunluğu | Düşük besin madde yoğunluğu |
| Mısır | 16.60 | 36.60 | 15.00 | 53.90 |
| Arpa | - | 18.10 | - | 10.10 |
| Buğday | 45.00 | - | 44.90 | - |
| Soya Küspesi | 19.92 | 24.00 | 17.70 | 20.00 |
| İnce Kepek | - | 6.70 | 4.00 | 6.00 |
| Fındık Küspesi | 3.00 | 2.15 | 4.00 | - |
| Mısır Gluteni | 3.15 | 1.00 | - | - |
| Balık Unu | 2.60 | 4.20 | 2.50 | 2.50 |
| Et-Kemik Unu | 5.60 | 2.60 | 4.50 | 5.10 |
| Bitkisel Yağ | 1.40 | 1.00 | 1.30 | - |
| Ayçiçeği | - | - | 0.70 | - |
| Toh. Küspesi | - | - | - | - |
| Don Yağı | 0.80 | 0.80 | 2.00 | - |
| Soap Stock Asit Yağı | - | - | 0.90 | - |
| Rafine Balık Yağı | 0.60 | 0.60 | - | - |
| Kan Unu | - | - | 0.70 | 0.15 |
| Kireç Taşı | 0.13 | 0.80 | 0.70 | 1.00 |
| Tuz | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| Lysin | 0.25 | 0.30 | 0.10 | 0.15 |
| Methionin | 0.20 | 0.40 | 0.15 | 0.25 |
| Clinacox | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| Remineral Sc | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| Broiler PVC | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| Sodyum | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| Bikarbonat | - | - | - | - |
| Enzim | - | - | 0.10 | 0.10 |
| Toplam | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Ham Protein, % | 23.13 | 21.58 | 21.01 | 18.98 |
| ME, kcal/kg | 3100 | 2910 | 3184 | 3037 |

Tablo 1. İki farklı besin madde yoğunluğundaki etlik cıvıv ve piliç yemlerinin bileşimi (%) ve kimyasal analiz sonuçları

| Yüksek Besin Madde Yoğunluğu | | | | |
|------------------------------|----------------|------|--------|-------|
| Haftalar | | Toz | Granül | Pelet |
| | ME, kcal/kg | 3100 | 3100 | 3100 |
| 0-3 | Ham protein, % | 23 | 23 | 23 |
| | ME, kcal/kg | 3200 | 3200 | 3200 |
| 4-6 | Ham protein, % | 21 | 21 | 21 |
| Düşük Besin Madde Yoğunluğu | | | | |
| Haftalar | | Toz | Granül | Pelet |
| | ME, kcal/kg | 2900 | 2900 | 2900 |
| 0-3 | Ham protein, % | 21 | 21 | 21 |
| | ME, kcal/kg | 3000 | 3000 | 3000 |
| 4-6 | Ham protein, % | 19 | 19 | 19 |

Tablo 2. Deneme Düzeni

| Hafta | Ortalama | Sıcaklık (°C) | | Ortalama | Nem (%) | |
|-------|----------|---------------|----------|----------|---------|----------|
| | | Minimum | Maksimum | | Minimum | Maksimum |
| 1 | 27.64 | 24.71 | 30.93 | 46.81 | 39.79 | 52.14 |
| 2 | 28.54 | 25.00 | 32.14 | 46.66 | 38.79 | 55.21 |
| 3 | 26.20 | 22.50 | 30.07 | 39.26 | 30.29 | 49.87 |
| 4 | 27.13 | 22.79 | 32.64 | 49.07 | 37.43 | 57.93 |
| 5 | 29.41 | 24.79 | 35.50 | 42.54 | 29.14 | 54.00 |
| 6 | 26.54 | 22.57 | 30.86 | 58.23 | 47.43 | 67.57 |

Tablo 3. Kümes içi sıcaklık ve nem değerleri

| Gruplar | 3.Hafta | Canlı | 6. Hafta | Canlı |
|-----------------------|--------------------------|-------|----------------------------|-------|
| | Ağırlık | | Ağırlık | |
| Besin Madde Yoğunluğu | | | | |
| Yüksek | 700.12±4.87 ^a | | 1926.20±9.39 ^a | |
| Düşük | 720.65±4.88 ^b | | 1886.53±9.49 ^b | |
| Form | | | | |
| Toz | 661.40±6.08 ^c | | 1818.48±11.66 ^b | |
| Granül | 723.90±5.87 ^a | | 1936.42±11.38 ^a | |
| Pelet | 745.86±5.97 ^b | | 1964.19±11.64 ^a | |
| Cinsiyet | | | | |
| Dişi | - | | 1752.65±9.21 ^a | |
| Erkek | - | | 2020.07±9.70 ^a | |

Tablo 4. Ortalama canlı ağırlık değerleri (g), canlı ağırlığı etkileyen etkenler ve önemlilik dereceleri.

| Varyasyon Kaynakları | Önem Düzeyleri |
|--|----------------|
| Besin Madde Yoğunluğu | ** |
| Yem Formu | ** |
| Cinsiyet | - |
| Besin Madde Yoğunluğu x Yem Formu | ** |
| Yem Formu x Cinsiyet | ÖD |
| Besin Madde Yoğunluğu x Cinsiyet | ÖD |
| Besin Madde Yoğunluğu x Yem Formu x Cinsiyet | ÖD |

a-c, Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05), ÖD; Önemli Değil **P<0.01; *P<0.05

tüketen etlik piliçler yüksek besin madde yoğunluğundaki yemleri tüketenlere göre daha yüksek bir canlı ağırlık vermişlerdir. Yem formu bakımından; pelet yem birinci, granül yem ikinci ve toz yem üçüncü sırada yer almış olup gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık saptanmıştır (P<0.01). 3. hafta canlı ağırlık değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişiminin verildiği Tablo 5'deki değerler incelendiğinde; granül-pelet ve granül-toz yemler arasında, yüksek besin madde yoğunluğunda, bir farklılık saptanmazken, düşük besin madde yoğunluğunda bu farklılık belirgin olmaktadır. 6. hafta canlı ağırlık değerlerine ise yem besin madde yoğunluğu, yem formu, cinsiyet (P<0.01) ile besin madde yoğunluğu X yem formu interaksyonu (P<0.05) etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yüksek besin madde yoğunluğundaki yemleri tüketen hayvanlar, düşük besin madde yoğunluğundaki yemleri tüketenlere göre daha

yüksek bir canlı ağırlık vermiştir (P<0.01). Yani besin madde yoğunluğunun artmasına bağlı olarak canlı ağırlık yükselmiştir. Yem formu bakımından granül ve pelet yemler arasında istatistiksel olarak bir fark saptanmazken, toz yem daha düşük bir canlı ağırlık değeri ile bu gruplardan farklılık göstermektedir (P<0.01). Cinsiyet bakımından bir değerlendirme yapıldığında ise

Tablo 5. 3. hafta canlı ağırlık değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi, g

| Yem Formu | Besin Madde Yoğunluğu | |
|-----------|---------------------------|--------------------------|
| | Yüksek | Düşük |
| Toz | 684.15±8.46 ^d | 638.64±8.74 ^c |
| Granül | 702.09±8.49 ^{cd} | 745.70±8.09 ^b |
| Pelet | 714.11±8.37 ^c | 777.60±8.52 ^a |

a-e, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

erkeklerin daha yüksek bir canlı ağırlık değeri gösterdiği ve bununla istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir ($P<0.01$).

Piliçlerin 6. hafta canlı ağırlık değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişiminin verildiği Tablo 6'daki değerler incelendiğinde ise, yüksek besin madde yoğunluğunda granül ve pelet yemler arasında istatistiksel olarak bir farklılık saptanmazken, düşük besin madde yoğunluğunda ise granül ve pelet yem grupları arasında istatistiksel olarak bir farklılık saptanmış olup, pelet yem daha yüksek bir canlı ağırlık vermiştir ($P<0.05$). Diğer yandan her iki besin madde yoğunluğundaki granül ve pelet yemler kendi aralarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermezken, toz yem grupları arasında ise önemli düzeyde bir farklılık gözlenmektedir ($P<0.05$). Yani yemin besin madde yoğunluğunun yükseltilmesi sadece toz formda olumlu etki yapmaktadır. Pelet ve granül formdaki yemlerde yüksek besin madde yoğunluğunun etkisi bulunmamaktadır.

Yem Tüketimi

Yem tüketimi (kg/piliç) ve bunu etkileyen etkenlere ilişkin saptanan değerler Tablo 7'de verilmiştir. Tablo 7'de görüldüğü gibi yem tüketimi üzerine gerek besin madde yoğunluğu ve gerekse yem formu istatistiksel olarak etkili olmamıştır. Ancak her dönemde düşük besin madde yoğunluğundaki yemler ile toz yemlerde tüketim granül ve pelet yemlere göre daha fazladır.

Yemden Yararlanma

Yemden yararlanma (g yem/g canlı ağırlık artışı) değerleri ve bunu etkileyen etkenler Tablo 8'de verilmiştir. Tablo 8'de görüldüğü gibi 0-3 haftalık dönemdeki yemden yararlanma değerleri üzerine yem formu ve besin madde yoğunluğu X yem formu interaksyonunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Tablo 9'da verilen 0-3 haftalık dönemdeki yemden yararlanmanın besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı olarak değişimi incelendiğinde; besin madde

Tablo 6. 6. hafta canlı ağırlık değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi, g

| Yem Formu | Besin Madde Yoğunluğu | |
|-----------|------------------------------|----------------------------|
| | Yüksek | Düşük |
| Toz | 1858.85±16.15 ^d | 1778.10±16.78 ^e |
| Granül | 1955.03±16.20 ^{abc} | 1917.81±15.90 ^c |
| Pelet | 1964.70±16.38 ^{ab} | 1963.66±16.57 ^a |

a-e, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

yoğunluğunun yüksek olduğu gruplarda istatistiksel olarak bir farklılık saptanmazken ($P>0.05$), düşük besin madde yoğunluğundaki toz yem grubu granül ve pelet yem gruplarından daha kötü yemden yararlanmış ve bu değer istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Tablo 8'de verilen 0-6 haftalık dönemdeki yemden yararlanma değerleri incelendiğinde; besin madde yoğunluğu ($P<0.05$), yem formu ($P<0.01$) ve besin madde yoğunluğu X yem formu interaksyonunun ($P<0.05$) önemli düzeyde etki yaptığı görülmektedir. Yemin besin madde yoğunluğunun artırılması yararlanmayı olumlu yönde etkilemektedir. Aynı şekilde yemin peletlenmesi veya granül hale getirilmesi de yemden yararlanmayı iyileştirmektedir. Bu dönemdeki yemden yararlanma değerlerinin besin madde yoğunluğu

Tablo 7. Ortalama yem tüketimi değerleri, etkileyen etkenler ve önemlilik dereceleri

| Gruplar | Yem Tüketimi, kg/piliç | | |
|-----------------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| | 0-3 hafta | 4-6 hafta | 0-6 hafta |
| Besin Madde Yoğunluğu | | | |
| Yüksek | 1.06±0.03 | 2.73±0.08 | 3.79±0.10 |
| Düşük | 1.12±0.03 | 2.79±0.08 | 3.91±0.10 |
| Yem Formu | | | |
| Toz | 1.12±0.04 | 2.86±0.09 | 3.98±0.12 |
| Granül | 1.04±0.04 | 2.64±0.09 | 3.69±0.12 |
| Pelet | 1.11±0.04 | 2.77±0.09 | 3.88±0.12 |
| Varyasyon Kaynakları | Önemlilik Düzeyleri | | |
| Besin Madde Yoğunluğu | ÖD | ÖD | ÖD |
| Yem Formu | ÖD | ÖD | ÖD |
| Besin Madde Yoğunluğu X Yem Formu | ÖD | ÖD | ÖD |

ÖD; Önemli Değil.

Tablo 8. Ortalama yemden yararlanma değerleri, etkileyen etkenler ve önemlilik dereceleri

| Gruplar | Yemden Yararlanma, g/g canlı ağırlık artışı | | |
|-----------------------------------|---|------------------------|------------------------|
| | 0-3 hafta | 4-6 hafta | 0-6 hafta |
| Besin Madde Yoğunluğu | | | |
| Yüksek | 1.52±0.03 ^a | 2.24±0.03 ^b | 1.97±0.03 ^b |
| Düşük | 1.56±0.03 ^a | 2.39±0.03 ^a | 2.09±0.03 ^a |
| Yem Formu | | | |
| Toz | 1.69±0.03 ^a | 2.50±0.04 ^a | 2.21±0.04 ^a |
| Granül | 1.44±0.03 ^b | 2.16±0.04 ^c | 1.92±0.04 ^b |
| Pelet | 1.49±0.03 ^b | 2.28±0.04 ^b | 1.98±0.04 ^b |
| Varyasyon Kaynakları | Önemlilik Düzeyleri | | |
| Besin Madde Yoğunluğu | ÖD | ** | * |
| Yem Formu | ** | ** | ** |
| Besin Madde Yoğunluğu X Yem Formu | ** | ÖD | * |

a-c, Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$). ÖD; Önemli Değil ** $P<0.01$; * $P<0.05$

ve yem formuna bağlı değişiminin verildiği Tablo 10'daki değerler incelendiğinde; yüksek besin madde yoğunluğundaki toz yem ile pelet yem arasında belirgin bir farklılık saptanmazken, düşük besin madde yoğunluğundaki toz yem ile pelet ve granül yem grupları arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık saptanmıştır ($P<0.05$). 4-6 haftalık dönemdeki yemden yararlanma değerleri incelendiğinde ise; yemin yüksek besin madde yoğunluğunda tüketilmesi durumunda yemden daha iyi yararlanıldığı ve form bakımından en iyi granül yemin, ikinci sırada pelet yemin ve üçüncü sırada toz yemin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 9. 0-3 haftalık dönemdeki yemden yararlanma değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi (g yem/g canlı ağırlık artışı)

| Yem Formu | Besin Madde Yoğunluğu | |
|-----------|-------------------------|-------------------------|
| | Yüksek | Düşük |
| Toz | 1.57±0.05 ^b | 1.83±0.05 ^a |
| Granül | 1.47±0.05 ^{bc} | 1.40±0.05 ^c |
| Pelet | 1.51±0.05 ^{bc} | 1.46±0.05 ^{bc} |

a-c, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

Karkas Özellikleri

Deneme sonunda her gruptan alınan 10 adet erkek ve dişi hayvanlarda karkas ağırlığı, kesin dandımanı, but ağırlığı, but randımanı, göğüs ağırlığı, göğüs randımanı ve abdominal yağ (g ve %) değerleri ve bunları etkileyen etmenlere ait istatistiksel analiz sonuçları Tablo 11'de verilmiştir. Tablo 11'de görüldüğü gibi, besin madde yoğunluğu; but ağırlığı, göğüs randımanı ve abdominal yağ (g ve %) değerleri üzerine etkili olurken ($P<0.05$), yem formu; karkas ağırlığı, kesim randımanı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı ($P<0.01$), göğüs randımanı ($P<0.05$), abdominal yağ (g) ($P<0.01$) ve abdominal yağ (%)

Tablo 10. 0-6 haftalık dönemdeki yemden yararlanma değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi (g yem/g canlı ağırlık artışı)

| Yem Formu | Besin Madde Yoğunluğu | |
|-----------|-------------------------|-------------------------|
| | Yüksek | Düşük |
| Toz | 1.96±0.04 ^b | 2.24±0.04 ^a |
| Granül | 1.80±0.04 ^c | 1.80±0.04 ^c |
| Pelet | 1.88±0.04 ^{bc} | 1.89±0.04 ^{bc} |

a-c, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 11. Ortalama kesim sonuçları değerleri, etkileyen etkenler ve önemlilik düzeyleri

| Gruplar | Karkas Ağırlığı, g | Kesim Rand., % | But Ağırlığı, g | But Rand., % | Göğüs Ağırlığı, g | Göğüs Rand., % | Abdominal Yağ, g | Abdominal Yağ, % |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| Besin Madde Yoğunluğu | | | | | | | | |
| Yüksek | 1453.46±16.29 ^a | 76.98±0.43 ^a | 441.76±6.04 ^a | 23.43±0.25 ^a | 399.60±7.13 ^a | 21.19±0.26 ^a | 24.68±1.21 ^a | 1.32±0.06 ^a |
| Düşük | 1427.49±16.00 ^a | 76.62±0.42 ^a | 424.76±5.94 ^b | 22.79±0.25 ^a | 410.52±7.00 ^a | 22.02±0.26 ^b | 20.58±1.20 ^b | 1.10±0.06 ^b |
| Yem Formu | | | | | | | | |
| Toz | 1297.54±20.67 ^b | 75.21±0.55 ^b | 388.95±7.67 ^b | 22.57±0.32 ^a | 364.27±9.05 ^b | 21.02±1.54 ^b | 20.12±1.54 ^a | 1.16±0.08 ^a |
| Granül | 1514.61±20.25 ^a | 78.15±0.54 ^a | 452.54±7.51 ^a | 23.35±0.31 ^a | 426.86±8.86 ^a | 22.13±0.32 ^a | 21.31±1.51 ^a | 1.11±0.08 ^a |
| Pelet | 1509.29±20.67 ^a | 77.03±0.42 ^a | 458.30±6.79 ^a | 23.40±0.28 ^a | 424.06±8.01 ^a | 21.65±0.29 ^{ab} | 26.46±1.39 ^b | 1.36±0.07 ^b |
| Cinsiyet | | | | | | | | |
| Erkek | 1560.33±16.52 ^a | 76.59±0.44 ^a | 469.49±6.13 ^a | 23.01±0.26 ^a | 430.30±7.23 ^a | 21.12±0.26 ^a | 21.58±1.19 ^a | 1.17±0.06 ^a |
| Dişi | 1320.63±15.76 ^b | 77.03±0.42 ^a | 397.13±5.85 ^b | 23.20±0.24 ^a | 379.83±6.90 ^b | 22.08±0.25 ^b | 23.67±1.23 ^a | 1.26±0.06 ^a |
| Var. Kaynakları | | | | | | | | |
| | Önemlilik Düzeyleri | | | | | | | |
| Besin Madde Yoğunluğu (BMY) | ÖD | ÖD | * | ÖD | ÖD | * | * | * |
| Yem Formu (YF) | ** | ** | ** | ÖD | ** | * | ** | * |
| Cinsiyet (C) | ** | ÖD | ** | ÖD | ** | ** | ÖD | ÖD |
| BMYxYF | ÖD | ÖD | * | ** | ÖD | ÖD | ÖD | ÖD |
| YFx C | ÖD | ÖD | ÖD | ÖD | ÖD | * | ÖD | ÖD |
| BMYxC | ÖD | ÖD | ÖD | ÖD | ÖD | * | ÖD | ÖD |
| BMYxYFx C | ÖD | ÖD | ÖD | ÖD | ÖD | ÖD | ÖD | ÖD |

a-e, Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$). ÖD; Önemli Değil ** $P<0.01$; * $P<0.05$

($P<0.05$) üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etkili olmuştur. Ayrıca karkas ağırlığı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı ve randımanı üzerine cinsiyet etkili olmuştur ($P<0.01$). Diğer yandan but ağırlığı ($P<0.05$) ile but randımanı ($P<0.01$) bakımından besin madde yoğunluğu ile yem formu arasında; göğüs randımanı bakımından yem formu X cinsiyet ile besin madde yoğunluğu X cinsiyet arasında bir interaksiyon saptanmıştır. Yüksek besin madde yoğunluğundaki yemleri tüketen hayvanlarda daha fazla but ağırlığı ile daha fazla abdominal yağ (g, %) saptanırken ($P<0.05$), göğüs randımanı bakımından daha düşük bir değer saptanmıştır ($P<0.05$). Yem formu bakımından toz yem tüketenlerde granül ve pelete göre daha düşük bir karkas ağırlığı, kesim randımanı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı ve göğüs randımanı saptanırken, abdominal yağ bakımından (g, %) toz ve granüle göre pelet yem tüketenlerde istatistiksel olarak daha yüksek bir değer saptanmıştır ($P<0.01$). But ağırlığının besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı olarak değişiminin verildiği Tablo 12'deki değerler incelendiğinde; granül ve pelet yem tüketenlerde but ağırlığını yem besin madde yoğunluğu etkilemezken, toz yem tüketenlerde besin madde yoğunluğunun yükseltilmesi but ağırlığını artırmaktadır ($P<0.05$). Tablo 13'de verilen besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı olarak but randımanının değişimi incelendiğinde; sadece düşük besin madde yoğunluğundaki toz yem grubunun diğer gruplardan daha düşük ve istatistiksel olarak farklı olduğu görülmektedir. Tablo 14'de verilen

Tablo 12. But ağırlığı değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi, g

| Yem Formu | Besin Madde Yoğunluğu | |
|-----------|---------------------------|---------------------------|
| | Yüksek | Düşük |
| Toz | 409.62±11.13 ^b | 368.28±10.55 ^c |
| Granül | 462.14±10.70 ^a | 442.94±10.55 ^a |
| Pelet | 453.53±9.49 ^a | 463.09±9.70 ^a |

a-c, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 13. But randımanı değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi, %

| Yem Formu | Besin Madde Yoğunluğu | |
|-----------|-------------------------|-------------------------|
| | Yüksek | Düşük |
| Toz | 23.82±0.46 ^a | 21.32±0.44 ^b |
| Granül | 22.98±0.45 ^a | 23.72±0.44 ^a |
| Pelet | 23.48±0.40 ^a | 23.33±0.41 ^a |

a-b, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 14. Göğüs randımanı değerlerinin yem formu ve cinsiyete bağlı değişimi, %

| Cinsiyet | Yem Formu | | |
|----------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Toz | Granül | Pelet |
| Erkek | 20.83±0.45 ^d | 23.04±0.44 ^{bc} | 22.37±0.42 ^c |
| Dişi | 21.23±0.23 ^{acd} | 21.22±0.48 ^{acd} | 20.94±0.40 ^{ad} |

a-d, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 15. Göğüs randımanı değerlerinin besin madde yoğunluğu ve cinsiyete bağlı değişimi, %

| Cinsiyet | Besin Madde Yoğunluğu | |
|----------|-------------------------|-------------------------|
| | Yüksek | Düşük |
| Erkek | 22.08±0.38 ^b | 22.07±0.33 ^b |
| Dişi | 20.29±0.36 ^a | 21.96±0.39 ^b |

a-b, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

göğüs randımanı değerlerinin yem formu ve cinsiyete bağlı değişimi incelendiğinde; yemin toz ve granül olması durumunda erkek ve dişi hayvanlar arasında belirgin bir farklılık bulunmazken, pelet yemde erkek hayvanların daha yüksek bir göğüs randımanı verdiği görülmektedir. Tablo 15'de verilen göğüs randımanı değerlerinin besin madde yoğunluğu ve cinsiyete bağlı olarak değişimi incelendiğinde; düşük besin madde yoğunluğundaki yemlerde cinsiyetler arasında bir farklılık saptanmazken, yüksek besin madde yoğunluğundaki gruplarda erkek hayvanlarda daha yüksek bir göğüs randımanı saptanmıştır.

Rektal Sıcaklıklar

Etlik piliçlerde 5. haftada sabah ve öğleden sonra saptanan rektal sıcaklık değerleri ile bunların farkları ve istatistiksel analiz sonuçları Tablo 16'da, Sabah ve öğleden sonra saptanan rektal sıcaklık değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi ise Tablo 17 ve Tablo 18'de verilmiştir. Sabah saptanan rektal sıcaklık değerleri üzerine besin madde yoğunluğu ($P<0.05$), yem formu ve besin madde yoğunluğu X yem formu interaksiyonu ($P<0.01$); öğleden sonra saptanan sıcaklık değerlerine ise sadece besin madde yoğunluğu X yem formu interaksiyonu istatistiksel olarak önemli etkide bulunmuştur ($P<0.05$). Diğer yandan sıcaklıklar arasındaki değişim üzerine yem formu önemli düzeyde etkili olmuştur ($P<0.01$). Yem formu bakımından granül yemde değişim toz ve pelet yeme göre hem rakamsal ve

hemde istatistiksel olarak düşük düzeyde kalmıştır ($P<0.05$). 16 nolu Tablo'da görüldüğü gibi, karma yemin besin madde yoğunluğunun artırılması sabah ölçülen vücut sıcaklığını önemli ölçüde azaltmaktadır. Tablo 17'de verilen sabah saptanan rektal sıcaklık değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi incelendiğinde; yüksek besin madde yoğunluğundaki toz yem ile granül yem ve granül ile pelet yem arasında belirgin bir farklılık saptanmazken ($P>0.05$), düşük besin madde yoğunluğundaki yemlerde ise söz konusu yem formları arasında istatistiksel bir farklılık saptanmıştır ($P<0.05$). Tablo 18'de verilen öğleden sonra saptanan rektal sıcaklık değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi incelendiğinde ise, düşük

Tablo 16. Ortalama rektal sıcaklık değerleri, etkileyen etkenler ve önemlilik dereceleri, ($^{\circ}\text{C}$)

| Varyasyon Kaynakları | Sabah | Öğleden Sonra | Değişim |
|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Besin Madde Yoğunluğu | | | |
| Yüksek | 41.8±0.08 ^b | 42.70±0.10 ^a | 0.82±0.08 ^a |
| Düşük | 42.14±0.08 ^a | 42.82±0.10 ^a | 0.69±0.08 ^a |
| Form | | | |
| Toz | 41.65±0.10 ^b | 42.68±0.12 ^{ab} | 1.025±0.10 ^a |
| Granül | 42.26±0.10 ^a | 42.62±0.12 ^b | 0.37±0.10 ^b |
| Pelet | 42.12±0.10 ^a | 42.99±0.12 ^a | 0.87±0.10 ^a |
| Cinsiyet | | | |
| Erkek | 42.12±0.08 ^a | 42.76±0.10 ^a | 0.64±0.08 ^a |
| Dişi | 41.89±0.08 ^a | 42.76±0.10 ^a | 0.87±0.08 ^a |
| Varyasyon Kaynakları | | | |
| Besin Madde Yoğunluğu | * | ÖD | ÖD |
| Yem Formu | ** | ÖD | ** |
| Cinsiyet | ÖD | ÖD | ÖD |
| Besin Madde Yoğunluğu x Yem Formu | ** | * | ÖD |
| Yem Formu x Cinsiyet | ÖD | ÖD | ÖD |
| Besin Madde Yoğunluğu x Cinsiyet | ÖD | ÖD | ÖD |
| Besin Madde Yoğunluğu x Yem Formu x Cinsiyet | ÖD | ÖD | ÖD |

a-b, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 17. Sabah saptanan rektal sıcaklık değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi, ($^{\circ}\text{C}$)

| Yem Formu | Besin Madde Yoğunluğu | |
|-----------|--------------------------|--------------------------|
| | Yüksek | Düşük |
| Toz | 41.58±0.15 ^c | 41.72±0.15 ^{cd} |
| Granül | 41.83±0.15 ^{ac} | 42.68±0.15 ^b |
| Pelet | 42.22±0.15 ^a | 42.01±0.15 ^{ad} |

a-d, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 18. Öğleden sonra saptanan rektal sıcaklık değerlerinin besin madde yoğunluğu ve yem formuna bağlı değişimi, ($^{\circ}\text{C}$)

| Yem Formu | Besin Madde Yoğunluğu | |
|-----------|--------------------------|--------------------------|
| | Yüksek | Düşük |
| Toz | 42.74±0.18 ^{bc} | 42.61±0.18 ^c |
| Granül | 42.21±0.18 ^{ac} | 43.03±0.18 ^{bc} |
| Pelet | 43.14±0.18 ^b | 42.83±0.18 ^{bc} |

a-c, Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

besin madde yoğunluğundaki yem formları arasında belirgin bir farklılık bulunmazken, yüksek besin madde yoğunluğundaki pelet yem ile granül yem arasında istatistiksel olarak belirgin bir farklılık saptanmıştır ($P<0.05$).

Tartışma ve Sonuç

Ülkemizin Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yaz aylarında çevre sıcaklığında meydana gelen dalgalanmalar, özellikle yüksek çevre sıcaklığı, etlik piliç üretiminde büyük ekonomik kayıpların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu dönemde artan sıcaklığa karşı kanatlılarda kortikosteroid salgısı artmakta, metabolizma yükselmekte, yemlerle alınan veya vücut depolarından sağlanan besin maddelerinden daha büyük bir bölümü organizmanın temel fonksiyonlarından olan solunum, boşaltım, dolaşım, kalp çalışması ve ısı üretimi gibi görevlerin yerine getirilmesi için harcanmakta ve bunun sonucu olarak elde edilen ürünün miktarı azalmaktadır. Yüksek çevre sıcaklığında fazla ısıyı atmada güçlük çeken hayvanlar yem tüketimini azaltmaktadır. Bunun sonucunda da besin madde alımı gerilemekte ve performans düşmektedir. Etlik piliçlerin daha fazla yem tüketimini sağlamada yemin fiziksel olarak daha rahat tüketilmesini sağlayan pelet veya granül formdaki yemlerin hayvanlara verilmesi ilk akla gelen uygulama olmaktadır. Ayrıca yemin besin madde yoğunluğunun artırılması da yaygın bir uygulamadır. Bu çalışmada, yüksek yaz sıcaklarında etlik piliçlerin performansını iyileştirmeye yönelik olarak uygun yem formu ve yem besin madde yoğunluğu düzeyinin saptanması amaçlanmıştır. İki farklı besin madde yoğunluğu ve üç farklı formdaki karmaları tüketen etlik piliçlerin deneme sonu canlı ağırlık değerlerine yem besin madde yoğunluğu, yem formu, cinsiyet ($P<0.01$) ve besin madde yoğunluğu X yem formu interaksyonunun ($P<0.05$) istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmektedir (Tablo 4). Her iki besin madde yoğunluğunda ortalama canlı ağırlık bakımından en yüksek değeri pelet yem

tüketen hayvanlar vermiştir. İkinci sırada granül ve son sırada toz yem grubu gelmektedir (Tablo 6). Deneme sonu itibarıyla yüksek besin madde yoğunluğundaki pelet formdaki yemleri tüketen hayvanlar toz yemi tüketenlerden %5.69'luk daha yüksek bir canlı ağırlık verirken, düşük besin madde yoğunluğundaki grupta pelet yem avantajına olan bu iyileşme %10.44'e çıkmıştır. Düşük besin madde yoğunluğundaki yemlerde yem formunun etkisi daha belirgin olmaktadır. Yani yemin düşük besin madde yoğunluğunda tüketilmesi durumunda hayvanların yemden daha etkin yararlandığı görülmektedir. Araştırmada gözlenen bu sonuçlar Bozkurt ve ark. (19) tarafından elde edilen sonuçlarla da uyum içerisinde. Etlik piliçlerin 0-6 haftalık dönemdeki yemden yararlanma değerleri incelendiğinde (Tablo 8); besin madde yoğunluğu ($P<0.05$), yem formu ($P<0.01$) ve besin madde yoğunluğu X yem formu interaksyonunun ($P<0.05$) istatistiksel olarak önemli düzeyde etki yaptığı saptanmıştır. Bu dönemde düşük ve yüksek besin madde yoğunluğundaki yem gruplarında en iyi yemden yararlanmayı 1.80'lik bir değerle granül yem grupları göstermiş ve ikinci sırada istatistiksel olarak önemli fark göstermeyen pelet yem grupları gelmektedir. Canlı ağırlık değerlerine benzer şekilde en kötü yemden yararlanma toz formda düşük besin madde yoğunluğundaki yemleri tüketen grupta saptanmıştır ($P<0.05$). Bu denemenin yürütüldüğü yüksek yaz sıcaklarında düşük besin madde yoğunluğundaki yemlerin pelet yada granül formda tüketilmesi yemden yararlanmayı toz yeme göre belirgin şekilde iyileştirmektedir. Bu durumda yem formunun etkisi düşük

besin madde yoğunluğundaki yemlerde daha belirgin olmaktadır. Yemden yararlanma bakımından elde edilen bu sonuçlar daha önce değişik çalışmalarda elde edilmiş olan sonuçlarla uyum içerisinde (15, 16, 19). Ancak yem tüketimi bakımından belirgin bir farklılığın saptanmamış olması dikkat çekicidir.

Yem besin madde yoğunluğu ve formunun karkas özellikleri üzerine olan etkileri incelendiğinde; genel olarak, abdominal yağ değeri (% g) hariç, besin madde yoğunlukları ile granül yada pelet formdaki yem grupları arasında belirgin bir farklılık bulunmamaktadır (Tablo 11). Etlik piliçlerde etin tüketilebilirliği ile ilişkili önemli bir kalite kriteri olan abdominal yağ (g, %) içeriğine besin madde yoğunluğunun istatistiksel olarak önemli düzeyde etki yaptığı ($P<0.05$) ve düşük yoğunluktaki yem gruplarında yağın daha düşük düzeyde olduğu saptanmıştır. Yani besin madde yoğunluğunun azalmasına paralel olarak daha az yağlı karkasın elde edilebileceği görülmektedir. Abdominal yağ değerleri bakımından gözlenen bu sonuçlar daha önce yapılmış olan değişik çalışmaları da destekler niteliktedir (17, 18). Ancak pelet yem tüketen hayvanların daha fazla abdominal yağ vermeleri dikkat çekicidir. Bu durum, piliçlerin daha yoğun besin maddesi tüketmelerinin yanında, pelet yem tüketiminde daha az enerji harcanmasının bir sonucu olarak düşünülebilir (12). Denemede elde edilen bütün sonuçlar dikkate alındığında, sıcak yaz mevsiminde etlik piliçlere verilecek yemlerin her iki besin madde yoğunluğunda da pelet veya granül formda hazırlanması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Kaynaklar

1. Özkan, K. 1992. Sıcak iklim koşullarında kanatlıların beslenmesi. Tavukçulukta Verimlilik Simpozyumu. 26-27 Ekim E.Ü. Ziraat Fakültesi Basımevi, Bornova-Izmir.
2. Hurwitz, S. M. Wesselberg, U. Eisner, I. Bartov; G. Rieselfeld; M. Shavit; A. Niv and S. Borstein, 1980. The energy requirements and performance of growing chickens and turkeys as affected by environmental temperature. Poultry Sci. 59: 2290-2299.
3. Kutlu, H.R. 1996. Sıcak stresine maruz kalan etlik piliçlerin performanslarının korunmasında beslemenin önemi. Yem Magazin, Yıl: 4 Sayı: 14.
4. Nir, I. 1991. Rasyonun fiziksel yapısının (Tekstürünün) etlik piliçlerde performans üzerine etkileri. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi' 91. 22-25 Mayıs, İstanbul.
5. Kovan, Ö., Yılmaz, S., Ergül; M. ve Bozkurt, M. 1991. Yem formunun kasaplık piliçlerde canlı ağırlık artışı ve yem tüketimine olan etkisi. Teknik Tavukçuluk Dergisi, 73: 3-15.
6. Anonim. 1995. Pellet quality. How good is good enough? Feed Mix, V: 3 N: 3.
7. Ergül, M. 1994. Karma yemler ve karma yem teknolojisi. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 384. İzmir.
8. Falk, D. 1995. Peletleme merkezi. Yem Sanayi Teknolojisi III. Yem Sanayicileri Birliği, Yayın No: 11, 11-17. Kısım
9. Ayhan, V., M. Ergül, A. Alçiçek ve H. Basmacıoğlu. 1996. Yem değerini artıran termik işlemler. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, Cilt1: Bildiriler. İzmir Ticaret Odası ve E.Ü.Z.F. 18-20 Eylül.
10. Summers, J.D., H.U. Bentley and S.J. Silinger. 1968. Influence of method of pelleting on utilization of energy from corn, wheat shorts and bran. Cereal. Chem. 45: 612-615.
11. Plavnik, I., E. Max, D. Sklan and S. Hurwitz, 1997. The response of broiler chickens and turkey poults to steam pelleted diets supplemented with fat or carbohydrates. Poultry Sci., 76: 1006-1013.

12. Şengör, E., Boyne, B.E.F. 1984. The effect of feed texture on broiler performance A.Ü. Vet. Fak. Dergisi, 31(3): 517-525.
13. SAS Institute 1995. SAS User's Guide: Statistics Edition. SAS Institute Inc., Cary, USA
14. Bulgurlu, Ş. ve M. Ergül. 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 127, Uygulama Kitabı, Bornova-Izmir.
15. Ayhan, V; M. Ergül; R.C. Akdeniz ve N. Sungur. 1996. Farklı partikül büyüklüğünde üretilmiş değişik formdaki karma yemlerin broyler performansı üzerine etkileri. 1. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. A.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü. 5-7 Şubat. Antalya.
16. Ergül, M.; S. Yelmen ve Ö. Kovan. 1993. Kasaplık piliç karma yemlerinde farklı protein-enerji düzeylerinin ve yem formunun canlı ağırlık artışı ve yem tüketimine etkileri. Hasad Dergisi. Yıl: 8. Sayı: 96.
17. McLeod, J.A. 1982. Nutritional factors influencing carcass fat in broilers. W.P.S.J. 38: 194-198.
18. Round, J.S.K. 1992. Influence of feed on carcass composition and quality. W.P.S.J. 48: 69-71.
19. Bozkurt, M., V. Ayhan ve M. Ergül. 1999. Farklı düzeyde enerji-protein içeren toz, granül ve pelet formdaki yemlerin etlik piliçlerin performansı üzerine etkileri. Yem Magazin Yıl: 7. sayı: 21.