



**T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE
BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**İÇME SULARINA KATILAN BETAİN'İN BROYLAR
BESİ PERFORMANSI VE GÖVDE ETİ PARÇA
ORANLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

İlker HOŞGÖR

(DOKTORA TEZİ)

Bursa-2005



T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE
BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

İÇME SULARINA KATILAN BETAİN'İN BROYLAR
BESİ PERFORMANSI VE GÖVDE ETİ PARÇA
ORANLARI ÜZERİNE ETKİSİ

İlker HOŞGÖR

(DOKTORA TEZİ)

Danışman: Doç. Dr. Mustafa EREN

Bursa-2005

İÇİNDEKİLER

TÜRKÇE ÖZET	II
İNGİLİZCE ÖZET	III
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	4
GEREÇ VE YÖNTEM	10
GEREÇ	10
1. Araştırmada Kullanılan Hayvanlar	10
2. Deneme Yeri, Alet ve Ekipmanlar	10
3. Yemler ve İçme Suyu	11
4. Denemede Kullanılan Katkı Maddesi	12
YÖNTEM	12
1. Deneme Planı	12
2. Yemlerin Besin Maddesi ve Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi	13
3. Deneme Kümesi Isıtma Işıklandırma ve Aşılama	13
4. Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi	13
5. Karkas Ağırlığı, Karkas Randımanı, Göğüs ve But Eti Ağırlıkları ile Oranları ve Karkas Ürünleri İçin Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi	14
6. Göğüs ve But Etlerinin Kimyasal Analizleri	15
7. İstatistik Analizleri	16
BULGULAR	17
1. Canlı Ağırlık Bulguları	17
2. Canlı Ağırlık Kazancı Bulguları	18
3. Yem Tüketimi	18
4. Yemden Yararlanma Oranı	19
5. Karkas Bulguları	20
6. Ölüm Oranı	23
TARTIŞMA ve SONUÇ	24
KAYNAKLAR	29
TEŞEKKÜR	35
ÖZGEÇMİŞ	35

ÖZET

İçme Sularına Katılan Betain'in Broyler Besi Performansı ve Gövde Parça Oranları Üzerine Etkisi

Bu çalışmada, içme sularına katılan betainin etlik piliç (broiler) besi performansı ve gövde parça oranları üzerine etkisi incelenmiştir. Denemede toplam 306 adet günlük yaşta Ross 308 karışık cinsiyette etlik civciv Kontrol grubu, Doz 1 grubu (D1) ve Doz 2 grubu (D2) olarak rasgele üç gruba ayrılmıştır. Ayrıca, bu grupların her biri 17 civciv içeren altı tekrar grubuna ayrılmıştır. Deneme 47 gün sürmüştür. Deneme süresince, Kontrol, D1 ve D2 gruplarına içme suyu ile sırasıyla 0 ppm, 500 ppm ve 1000 ppm dozlarında betain verilmiştir. İzokalorik ve izonitrojenik yemler ile içme suyu deneme süresince ad libitum olarak sunulmuştur.

Deneme sonunda, göğüs ve but etlerinin kuru madde, ham protein ve ham yağ oranlarına ait değerler arasındaki gruplar arası farklar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Bütün but oranı, D2'de Kontrol grubuna göre düşüktür ($P<0.01$). Deneme gruplarının (D1, D2) but eti oranları ile Kontrol grubunun oranı arasında önemli fark bulunmadığı halde, D1 grubunun oranı D2' ye göre yüksektir ($P<0.01$). Yemden yararlanma oranı ($P<0.01$), karkas randımanı ($P<0.001$), göğüs eti oranı ($P<0.001$) yanında her birim karkas, göğüs eti ve toplam et için tüketilen yem miktarları ($P<0.001$), D1 ve D2' de Kontrol grubuna göre iyileşmiştir. Canlı ağırlık kazancı ($P<0.05$) ile her birim bütün but ($P<0.05$) ve but eti ($P<0.01$) için tüketilen yem miktarları sadece D1 grubunda Kontrol grubuna göre iyileşmiştir.

Anahtar kelimeler: Betain, broiler, karkas, göğüs, but

SUMMARY

The Effects of Betain Added to Drinking Water on Broiler Fattening Performance and Carcass Parts Yields

In this study, the effects of betain added to drinking water on broiler fattening performance and carcass parts yields were studied. In the experiment, a total of 306 day old Ross 308 unsexed broiler chicks were randomly assigned in three groups as Control group (C), Dose 1 group (D1) and Dose 2 group (D2). Groups were divided into six replicate groups each containing 17 chicks. The experiment lasted 47 days. During the experiment, Control, Dose 1, and Dose 2 groups were given betain via drinking water at 0 ppm, 500 ppm and 1000 ppm doses, respectively. Isocaloric and isonitrogenous feeds and drinking water were provided *ad libitum*.

At the end of the trial, dry matter, crude protein and crude fat percentages of breast and leg meats rendered no significant differences ($P>0.05$). Leg quarter yield in D2 was significantly lower than C ($P<0.01$). Leg meat yield in D1 was significantly higher than D2 ($P<0.01$), whereas D1 and D2 were not different from C. Feed conversion ratio ($P<0.01$), carcass dressing percentage ($P<0.001$), breast meat yield ($P<0.001$), feed to carcass, breast and total meat ratio ($P<0.001$) were significantly improved in D1 and D2 when compared to C. Live weight gain ($P<0.05$) and feed to leg quarter ($P<0.05$) and leg meat ($P<0.01$) ratios were significantly improved only in D1 when compared to C.

Key words: Betain, broiler, carcass, breast, leg

GİRİŞ

Bu çalışmanın konusunu oluşturan betain (glycine betaine, trimethylglycine), doğada yaygın olarak bulunan uzun zincirli üç metil grubundan oluşmuş non-toksik bir amino asit türevi olarak tanımlanmaktadır (1-5). Betain, beşeri hekimlikte sağaltım amaçlı, hayvancılıkta ise farklı amaçlarla yem veya içme suyuna katılarak kullanılmaktadır. Betainin kullanım amaçları, yapısı ve hayvan organizmasındaki fonksiyonları ileride detaylı olarak anlatılacaktır.

Son yıllarda, dünyada ve Türkiye’de parçalanmış tavuk etine olan talebin yükselmesi sonucunda, etlik piliç karkasından elde edilecek et miktarını artırabilecek çeşitli faktörler incelenmeye başlamıştır. Önceleri, tavuk yemlerinde kolin veya metiyonin yerine kullanılma olasılığı üzerinde durulan bazı çalışmalarda, betainin etlik piliç karkas randımanı ve göğüs eti oranlarını değiştirebildiği dikkat çekmiştir. Ayrıca, farklı kanatlı hayvan türlerinde yapılan bazı çalışmalarda, betainin canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranını etkileme olasılığı ortaya çıkmıştır.

Betainin canlı ağırlık kazancı üzerine etkisi ile ilgili olarak kullanım dozlarına ait farklı sonuçlar bulunmaktadır. Örneğin, etlik piliç yemlerine 500 ppm betain ilavesinin canlı ağırlık kazancı üzerine 21. ve 41. günlerde (6), başka bir çalışmada ise 21. ve 42. günlerde etkisi bulunmamıştır (7). Betainin yemde 400 ppm dozunda kullanıldığı bir diğer çalışmada da 39. günde canlı ağırlık kazancı için benzer sonuçlar elde edilmiştir (8). Ancak, etlik piliç yemlerine 35. günden başlayarak 49. güne kadar 1000 ppm dozunda betain katkısının 42. ve 49. günde canlı ağırlık kazancını artırdığı belirlenmiştir (9). Bu sonuçlara benzer olarak yeme 500 ppm betain katkısının ördeklerde 21. ve 42. günlerde canlı ağırlık kazancını artırdığı bildirilmiştir (10).

Betainin yem tüketimi üzerine etkisinin incelendiği az sayıdaki çalışmada yeme 400 ppm ve 500 ppm dozunda betain katkısının yem tüketimini etkilemediği saptanmıştır (6-8).

Günümüzde, etlik piliç sektöründe karlılığı etkileyen en önemli faktör yemden yararlanma oranı kabul edilmektedir. Dolayısıyla betainin yem katkı maddesi olarak kullanıldığı çalışmalarda yemden yararlanma oranı da incelenen parametrelerden birisidir. Örneğin bu çalışmaların bazılarında, etlik piliç yemlerine 400 ppm ve 500 ppm dozunda betain katkısının 21., 39., 41., 42. ve 49. günlerde yemden yararlanmayı etkilemediği bildirilmiştir (6-8). Fakat Waldroup ve Fritts tarafından, yeme 1000 ppm dozunda betain katkısının yemden yararlanmayı 42. günde etkilemediği halde, 49. günde iyileştirdiği

belirlenmiştir (9). Bir başka çalışmada ise ördek yemlerine 500 ppm betain ilavesinin 42. günde yemden yararlanmayı etkilemediği halde, 21. günde olumlu etkisinin bulunduğu saptanmıştır (10).

Etlik piliç sektöründe maliyetin belirlenmesindeki önemli faktörlerden birisi de karkas randımanı olarak isimlendirilen; bir etlik piliçten elde edilen bütün karkasın canlı ağırlığa olan oranıdır. Yeme betain ilavesinin karkas randımanına etkilerinin incelendiği çalışmalarda 500 ppm betain katkısının etlik piliçlerde 39. ve 41. gün karkas randımanını önemli ölçüde artırdığı bildirilmiştir (6, 8). Bu çalışmalardan birinde (8) farklı metiyonin seviyelerine sahip yemlere de 500 ppm betain katkısı yapıldığında karkas randımanını olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir. Ayrıca, erkek etlik piliç yemlerine 1000 ppm dozunda betain katkısının 42. gün karkas randımanını artırırken, 49. günde etkilemediği belirtilmiştir (9). Ördek yemlerinde ise 500 ppm dozunda betainin 42. gün karkas randımanını etkilemediği bildirilmiştir (10).

Son yıllarda parçalanmış tavuk eti talebinin yükseldiği gözlenmektedir. Bu nedenle bir etlik piliç karkasından elde edilecek satılabilir kemikli ve kemiksiz et miktarı önem kazanmıştır. Yüksek talep görmesi nedeni ile, kemiksiz göğüs eti oranı bu parametrelerin en önemlilerinden birisidir. Göğüs eti oranı, göğüs eti ağırlığının karkas ağırlığına oranı olarak tanımlanmaktadır. Betain katkısının göğüs eti oranına etkileri incelendiğinde, farklı araştırma sonuçlarına rastlanmıştır. Örneğin, dişi etlik piliç yemlerine 500 ppm betain katkısının 41. günde (11), erkek piliçlerde ise 1000 ppm katkısının 42 ve 49. günlerde (9) göğüs eti oranına etkili olmadığını bildiren araştırmacılar bulunmaktadır. Bir çalışmada, yeme 500 ppm dozunda betain katkısının erkek etlik piliçlerde hem düşük hem de normal düzeyde metiyonin içeren broyler yemlerinde göğüs eti oranını artırdığı bildirilmiştir (7). Ayrıca ördek yemlerine 500 ppm ve hindi yemlerine ise 900 ppm dozunda betain katkısının göğüs eti oranını artırdığı belirtilmiştir (10, 12).

But eti ağırlığının karkas ağırlığına oranının incelendiği bir adet çalışmaya rastlanmış olup, ördek yemlerine betain katkısının but eti oranını olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (10). Etlik piliç yemlerine betain katkısının incelendiği çalışmalarda, but eti ile ilgili veriye rastlanmamıştır.

Yukarıda aktarılan araştırma sonuçlarına göre, etlik piliçlerde yem katkı maddesi olarak kullanılan betainin canlı verim parametrelerinin yanı sıra karkas randımanı ve çeşitli gövde parçalarının oranlarını etkileme olasılığı ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, betainin birim tavuk eti maliyetini etkileme olasılığı bulunmaktadır. Ancak, betainin etlik piliçlerde

canlı verim parametreleri ile karkas ve gövde eti oranlarına ait verim parametrelerine etkileri konusunda kesin yargıya varmak için yeterli bilimsel veri bulunmamaktadır.

Bu çalışma etlik piliç içme sularına katılan betainin canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı gibi canlı verim parametrelerinin yanında; karkas ağırlığı, karkas randımanı, göğüs - but eti ağırlığı ve oranları üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca her birim karkas, göğüs ve but eti üretimi için tüketilen yem miktarı ve yemden yararlanma oranlarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

GENEL BİLGİLER

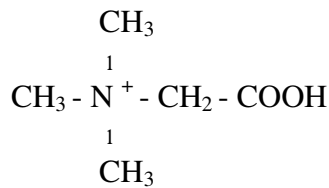
Toplumlarda eğitim ve gelir düzeyinin yükselmesi ile birlikte, beslenme bilinci ve bunun sonucunda gıda bütçesinde et tüketimi için ayrılan oran artmaktadır (13-16). İnsanların dengeli beslenmelerinde hayvansal proteinlerin öneminin anlaşılmasına paralel olarak sağlıklı ve ucuz hayvansal protein kaynaklarının arayışı başlamış ve bu arayışa en doyurucu cevap dünyada tavukçuluk sektörünün doğumu olmuştur (13, 17). Dünyada 1970’li ve 1990’lı yıllar arasında tavuk yumurtası ve tavuk eti talebi hızla artarken genetik ve hayvan besleme disiplinlerinin katkılarıyla üretimde de çok hızlı performans ilerlemeleri elde edilmiştir (13, 18-20). Tavuk etine karşı oluşan talep artışının en önemli etkenlerinden bir tanesi, kırmızı etin içerdiği yağ miktarının tavuk etine göre yüksek olması ve kırmızı ette bulunan kolesterol miktarının insanlardaki kalp - damar hastalıkları ile ilişkilendirilmesidir (13, 14, 17-19). Bir diğer faktör ise tavuk eti maliyetinin kırmızı ete göre çok daha düşük olmasıdır (18, 19, 21, 22). Çünkü günümüzde etlik piliçlerde (broyler) 1.8 - 1.9 kg yem ile 1kg canlı ağırlık artışı sağlanırken, ruminantlarda halen 4 - 6 kg yem ile 1 kg canlı ağırlık artışı sağlanabilmektedir. Ayrıca tavuk eti üretiminin damızlık hayvan kümesleri, kuluçkahane, yem üretimi ve kesimhane tesislerini bünyesinde bulunduran entegre firmalar tarafından gerçekleştiriliyor olması, hem maliyetlerin düşmesini hem de daha hijyenik ürünlerin pazara sunulmasını sağlamıştır (16, 18, 21).

Son yıllarda, gelişmiş ülkelerde tavuk eti konusunda arz - talep dengesinin kurulmasının ardından, özellikle kentlerdeki insanların yaşam tarzında oluşan değişiklikler nedeniyle tüketici eğilimleri son 20 yılda çarpıcı değişimler göstermiş ve bunun sonucunda tavuk eti ürünlerinde çeşitliliğin artışına yol açmıştır (13, 16-19). Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Departmanı’nın (USDA: United States Department of Agriculture) verilerine göre, Amerika Birleşik Devletleri’nde (ABD) 1963 yılında toplam tavuk eti tüketiminin % 84,8’ini bütün tavuk karkası, % 15,2’ini ise parça tavuk eti ürünleri (but, göğüs vb.) oluştururken, 1997 yılında bu oranlar bütün tavuk karkası %13.1, parça tavuk % 86.9 olarak neredeyse tersine dönmüştür (18). Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde de kanatlı hayvan eti tüketimi artma yönünde değişim göstermektedir (13, 18, 19). Dünyadaki gelişmelere paralel olarak (15), ülkemizde de geçmiş yıllarda köylerde yetiştirilen, kentlerde ise pazarlardan satın alınan canlı tavuklar tüketici tarafından kesildikten sonra tüketilirken; önce kentlerde sonra köylerde bütün tavuk karkası ve parçalanmış ürünleri tüketilmeye başlamış ve son on yılda Türkiye’de kişi başına piliç eti

tüketimi yılda yaklaşık 4 kg'dan 13kg'a yükselmiştir (15, 23, 24). Kaynak taramaları sırasında Türkiye'de parçalanmış tavuk eti ürünlerinin toplam tavuk eti tüketimindeki oranına ait resmi istatistik rakamlarına rastlanmamasına rağmen, tavuk eti üreten firmalarla yapılan görüşmelerde bu oranın son yıllarda % 20'den % 40 dolaylarına yükseldiği anlaşılmaktadır. Bu da, Türkiye'de de parçalanmış tavuk eti tüketiminin oransal olarak artacağına göstergesi sayılabilir.

Gelişmiş ülkelerde kalp damar hastalıklarında görülen yükselme, yağ oranı düşük tavuk göğüs etine olan talebi artırmıştır (18). Tavuk etindeki tüketici eğilimlerinin göğüs eti gibi parçalanmış ürünlere doğru yönelmesi etlik piliç karkasındaki değerli karkas parçaları oranlarını artırmaya yönelik çalışmalara hız vermiştir. Bu alandaki ilk çalışmaları göğüs eti oranı yüksek etlik piliç hatlarının geliştirilmesine yönelik genetik çalışmalar oluşturmuştur (25-27). Genetik çalışmaların yanı sıra tavuk karkas parçası oranları üzerine beslemenin etkilerinin incelendiği çalışmalar da yapılmıştır. Besleme çalışmalarını yem maddeleri (28), yemdeki enerji - protein oranları (29), amino asitler (7), ve bazı yem katkı maddelerinin (30-32) tavuk karkas parçası özellikle de göğüs eti oranı üzerine etkilerini inceleyen araştırmalar oluşturmaktadır. Son yıllarda etlik piliç karkas randımanı ile göğüs eti oranına etkisi incelenen başlıca yem katkı maddelerinden birisi betaindir.

Betain (glycine betaine, trimethylglycine) doğada yaygın olarak bulunan uzun zincirli üç metil grubundan oluşmuş non-toksik bir amino asit türevidir (1-5). Kimyasal formülü aşağıdaki gibidir:



Betain (glycine betain, trimethylglycine) ; Mcdowell. (33)

Betainin kanatlılarda vücuda emiliminin, sodyuma bağlı ve sodyumdan bağımsız olarak, büyük oranda duodenumda daha az olarak da jejunumda olduğu bildirilmiştir (1).

Hayvan organizmasında, betainin fonksiyonları iki ana başlık altında incelenebilir. Bunlardan birincisi ozmolit etkidir. Hayvan metabolizmasındaki ozmolit etkisini hücre içerisinde birikerek gösteren betain suyun hücre içerisinde tutulmasını sağlar. Böylece hücre dehidrasyondan korunmuş olur (1, 34). Hücre hacim olarak büzüşme veya şişme

yaşadığında ozmolit olan sodyum (Na^+) gibi inorganik iyonlar hücre dışından hücre içine alınırken, bazı organik moleküller de ya hücre içinde sentezlenirler ya da dışarıdan hücre içine taşınırlar. Bunlara “hacim ayarlayıcı – düzenleyiciler” adı verilmektedir. İyonların tersine, organik ozmolitler çok yüksek konsantrasyonlarda bile hücrenin makro moleküler fonksiyonları ile uyumludurlar (3-5). Ayrıca, hücrenin gereksinim duyduğu enerjinin önemli bölümü, hücre duvarında bulunan ve hücrenin dışarıdan sıvı ve ozmolit madde alış – verişini düzenleyen sodyum - potasyum adenozintrifosfataz pompası tarafından kullanıldığından, hücrede betain birikimi ozmotik dengenin daha az enerji ile kurulmasını sağlamaktadır (35, 36). Aynı zamanda, hücre dışı ozmotik basıncın yükselmesi sonucu hücre içerisine yüksek oranda alınan Na^+ ve potasyum iyonu (K^+), proteinlerin özellikle de enzimlerin sentezinde bozulmalara neden olmaktadır (5). Böyle durumlarda hücre içerisinde inorganik iyonlar yerine, organik yapıda ve hücre fonksiyonları ile uyumlu olan organik ozmolitlerin bulunması hücre fonksiyonlarının ve sağlığının korunmasına yardımcı olmaktadır (4, 5). Bir çok okyanus canlısının yanı sıra, ıspanak ve şeker pancarı gibi bitkiler ile halofil (hipersalin ortamlarda yaşayan) bakteriler ozmotik basıncı dengelemek ve tuzların denature edici etkilerinden korunmak amacıyla hücre içinde betain biriktirmektedirler (37, 38). Gerek hücre dışı ortamdan alınan gerekse hücre içinde kolinden sentezlenen betain, hücrenin ozmolit fonksiyonunu sağlar ve metiyonin metabolizması ile ortaya çıkan homosistine metil grubu vererek metiyonine ya da transsülfürasyon ile sisteine dönüşümünü sağlar (37, 39-43).

Betainin hayvan organizmasındaki ikinci önemli fonksiyonu ise metilasyondur. Omurgalı hayvanlar metil gruplarını sentezleyemedikleri için metil grubu veren maddeleri ağız yolu ile almak zorundadırlar (35). Çiftlik hayvanlarının yemlerinde bulunan üç önemli metil grubu vericisi betain, kolin ve metiyonindir (44). Fakat yemlerde bulunan metil grubu vericisi bu üç madde, metilasyon reaksiyonları için aynı düzeyde metil grubu veremezler. Çünkü, metiyonin öncelikli olarak protein moleküllerinin sentezinde kullanılmakta ve buradan arta kalanı metil grubu kaynağı olarak değerlendirilmektedir (45). Kolin ise öncelikli olarak asetilkolin ve benzeri moleküllerin sentezinde kullanıldıktan sonra arta kalanı iki aşamalı reaksiyon zinciri sonucunda trimetilglisin (betain) molekülüne dönüşebilmektedir (1, 44, 46). Betain ile metiyonin arasındaki yukarıda bahsedilen ilişkiye dayanarak kanatlı yemlerinde metiyonin yerine betain kullanımı ile ilgili çeşitli denemeler yapılmıştır. Düşük metiyoninli kanatlı yemlerinde betain kullanılabileceği yönünde birkaç çalışma sonucu bulunsa da (6, 47), çoğunlukla

betainin metiyonin yerine kullanılamayacağı ancak metiyoninle birlikte kullanımının olumlu etki gösterdiği bildirilmektedir (6, 8, 47).

Ayrıca, betainin lipotropik fonksiyonu da olduğu bildirilmektedir (48, 49). Bu özellik, betain kökenli metil gruplarının hayvan organizmasında yağların mobilizasyonunu sağlayan karnitin ve lesitin moleküllerinin sentezinde kullanılmalarından kaynaklanmaktadır (50).

Betain doğada çeşitli hayvansal dokular ve bakteri hücrelerinin yanı sıra değişik bitkisel kaynaklarda da bulunabilmektedir (1, 51). Betain hayvan beslemede kullanılan buğday, arpa ve mısır gibi tahıllarda sırasıyla 1500, 700 ve 200 ppm gibi düşük düzeylerde bulunurken, ıspanakta 6000-7000 ppm, şeker pancarında 2000 – 3000 ppm dolaylarında bulunmaktadır (39, 52).

Betain insanlarda homosistinüri tedavisinde ilaç olarak kullanılmaktadır. Homosistinüri, çok sayıda kalıtsal metabolik bozukluk sebebi ile homosistin plazma konsantrasyonu ve idrardaki düzeyinin artışıdır. Homosistin konsantrasyonunun artışı zeka geriliği, osteoporozis, oküler bozukluklar ve prematüre vasküler hastalıkların gelişimi ile ilişkilendirilmekte ve tedavisinde düşük metiyoninli diyetin yanında gıdalar ile betain ve sistein alımı önerilmektedir (53, 54).

Balıklarda yem tüketiminin artırılması amacıyla kullanılan betain (49, 51, 55) domuzlarda beslenme ve barındırma stresine karşı korunma, canlı ağırlık kazancını artırma ve karkas yağını azaltma amacıyla (10, 48) kullanılmıştır. Ancak betainin yaygın olarak kullanım alanı bulunduğu hayvan türleri ördek, hindi ve özellikle de tavuk gibi kanatlı hayvanlardır.

Başlangıçta kanatlı hayvan yemlerinde kolin veya metiyonin yerine kullanılabileceği düşünülen betain, daha sonraları sıcak stresine karşı koruyucu, iyonofor antikoksidiyallerin etkisini güçlendirici, etlik piliçlerde karkas randımanı ile göğüs ve but eti oranlarını artırma amacıyla kullanılmaya başlamıştır.

Betainin etlik piliçlerde sıcak stresine karşı koruyucu olarak kullanımı, sıcak stresinde bozulan hücre içi ozmolaritenin, ozmoregülatör etkiye sahip betain (34) ile düzeltilmesi ve korunması (56) tezine dayandırılmaktadır. Örneğin, etlik piliç içme sularına betain katkısının yüksek çevre sıcaklığında sıcak stresinin etkilerini azalttığı ifade edilmektedir (56, 57). Ayrıca, sıcak stresinden bağımsız olarak ishal görülen bir hindi sürüsünde içme suyuna betain katkısının altlık rutubetini azalttığı bildirilmektedir (58).

Bilindiği üzere kanatlı hayvanların sindirim sisteminde lezyonlar oluşturan eimeria enfeksiyonlarına (koksidiyozis) karşı koruyucu olarak bazı antikoksidial ilaçlar yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Özellikle iyonofor etkili antikoksidial maddeler, protozoon hücrelerinin ozmotik dengesini bozarak alkali metal katyonların (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++}) hücre içine geçişini artırırken, aynı etkiyi bağırsak epitel hücrelerinde de göstermekte ve bağırsak epitel hücrelerinin olumsuz etkilenmesi ise canlı ağırlık kazancını baskılayabilmektedir (59). Eimeria türleri ile deneysel olarak enfekte edilen etlik piliçlerin yemlerine, iyonofor etkili bir antikoksidial olan salinomisin yanında betainin eklendiği bir çalışmada, betainin 21. günde canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediği 45. günde ise etkisiz olduğu bildirilmiştir (60, 61). Betainin, iyonofor antikoksidiallardan monensin ve narasin ile birlikte kullanıldığı çalışmalarda canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma değerlerini etkilemediği belirtilmektedir (62, 63). Ancak iyonofor antikoksidiallarla birlikte betain kullanımının barsak sağlığını korumaya yardımcı olduğunu (64, 65) ve lezyon skorunu azalttığını bildiren yazarlar bulunmaktadır (8, 66). Ayrıca *E. acervulina* ile enfekte edilen etlik piliçlerde yeme 500 ppm betain katkısının duodenumda epitel hücre ozmolaritesini dengeleyici etki yaptığı, 1000 ppm dozda ise villus ve lamina propriyada lökosit düzeyini artırdığı bildirilmiştir (67).

Günümüzde, beyaz et üretiminde kullanılan etlik piliçlerin karkas randımanlarını etkileyen faktörler genetik yapı (25, 27, 68), cinsiyet (25, 27), ışıklandırma (67), çevre sıcaklığı ve mevsim değişiklikleri (68), rasyonu oluşturan yem maddeleri (26), yemlerin metabolize olabilir enerji düzeyleri (70-72), ham protein (70, 73) düzeyleri ve amino asit içerikleri olarak sıralanmaktadır. Örneğin, lizin (68, 73-75), metiyonin (27, 74) ve treonin (75) amino asitlerinin etlik piliçlerde karkas randımanı üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Etlik piliçlerdeki çalışmalara paralel olarak hindilerde de yemin metabolize olabilir enerji ve ham protein düzeylerinin karkas randımanına etkileri incelenmiştir (76). Ayrıca, temel besin maddelerinin yanı sıra bazı yem katkı maddelerinin de karkas randımanı üzerine etkileri incelenmektedir. Günümüzde sık kullanılan farklı yem enzimlerinin (77, 78), probiyotiklerin (30), büyütme faktörü antibiyotiklerin (79), antikoksidialların (80), krom ile askorbik asit kombinasyonunun (81), bütirik asidin (82) ve beta adrenerjik agonist olan cimaterol (31, 32) isimli maddenin karkas randımanına etkisi incelenmiştir. Son yıllarda etlik piliç karkas randımanı üzerine etkisi incelenen yem katkı maddelerinden birisi de betaindir. Etlik piliç yemlerine betain katkısının etlik piliç karkas randımanı üzerine etkilerini inceleyen araştırma sonuçları giriş bölümünde detaylı olarak irdelenmiştir (6, 8, 9).

Göğüs eti oranı olarak değerlendirilen göğüs eti ağırlığının karkas ağırlığına oranını etkileyen faktörler, büyük ölçüde karkas randımanını etkileyen faktörler ile benzerlik göstermektedir. Bunlardan beslenme dışındaki faktörler genetik yapı (25, 27), cinsiyet (25, 27), yaş (81, 82) ve yetiştirme sistemi (68, 69, 85) olarak sıralanabilir. Beslenme ile ilgili faktörlere bakıldığında ise metabolize olabilir enerjinin (29, 70, 72) yanı sıra ham protein (29, 70, 73, 76), lizin (70, 73-75, 86, 87), metiyonin (6, 27, 74), treonin (75) gibi besin maddelerinin düzeyleri dikkat çekmektedir. Ayrıca, geçmiş yıllarda kullanılan yem formülasyonları ile günümüzde kullanılan formülasyonlar karşılaştırıldığında, güncel formülasyonların aynı genetik yapıdaki hayvanlarda göğüs eti oranını artırdığı belirtilmektedir (26). Ancak, yem maddelerinin göğüs eti oranı üzerine bireysel etkilerini inceleyen araştırmaya rastlanmamıştır. Etlik piliç yemlerinin genel yapısının yanı sıra probiyotik (30), fitaz enzimi (80), krom (88) ve cimaterol (31, 32) gibi yem katkı maddelerinin de göğüs eti oranı üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Etlik piliç yemlerine betain katkısının etlik piliç karkasından elde edilen göğüs eti oranı üzerine etkilerini inceleyen araştırma sonuçları giriş bölümünde detaylı olarak irdelenmiştir (7, 9, 11).

But eti ağırlığının karkas ağırlığına oranında, betain etkisinin incelendiği sadece bir adet çalışmaya et tipi ördeklerde rastlanmıştır (10). Etlik piliç yemlerine betain katkısının incelendiği çalışmalarda, ABD ve AB ülkelerindeki tavuk eti pazarında tüketici talebi düşük olan but eti (16) ile ilgili veriye rastlanmamıştır.

Betainin, etlik piliçlerde canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine etkileri ile ilgili olan araştırma sonuçları giriş bölümünde detaylı olarak irdelenmiştir (6-9).

GEREÇ VE YÖNTEM

GEREÇ

1. Araştırmada Kullanılan Hayvanlar:

Araştırmada, özel sektöre ait bir entegre tavukçuluk firmasının kuluçkahanesinden sağlanan 306 adet günlük yaşta, cinsiyet ayrımı yapılmamış Ross 308 etlik civciv kullanılmıştır.

2. Deneme Yeri, Alet ve Ekipmanlar:

Hayvan denemesi özel sektöre ait 80x14 metre ölçülerinde ortalama 18.000-20.000 baş kapasiteli ticari bir etlik piliç kümesinde yürütülmüştür.

Araştırma, kümes içerisinde deneme için ayrılmış alanda oluşturulan bölmelerde sürdürülmüştür. Bu bölmeler, demir ayak ve 75 cm yükseklikte çerçeve içine gerilen 2 mm kalınlığında 2x2 cm göz aralığı olan paslanmaz kafes teli ile oluşturulmuştur. Her bir bölme, hayvan denemesinin ilk 15 günü 1 metrekare (m²), daha sonraki günlerde ise 1.6 m² alandan oluşturulmuştur. Bölmelerde altlık materyali olarak çeltik kavuzu kullanılmıştır. Isıtıcı olarak sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) ile çalışan radyan ısıtıcılar ve katı yakıt sobalarından yararlanılmıştır.

Denemede kova tipi elle doldurulan plastik civciv yemlikleri ve piliç yemlikleri ile elle doldurulan plastik civciv sulukları kullanılmıştır.

Hayvanlara verilen yem miktarının belirlenmesinde, **yem değişim dönemleri** canlı ağırlık ölçümleri ile kesim sonrası karkas ve gövde parçalarının tartımında ± 2 g hassasiyetli elektronik terazi kullanılmıştır.

Denemede hayvanların kesimi ve kesim sonrası parçalama işlemleri özel sektöre ait otomatik ekipmanlara sahip bir tavuk kesimhanesinde gerçekleştirilmiştir.

3. Yemler ve İçme Suyu:

Deneme boyunca tüm gruplar civciv ön başlangıç yemi, civciv başlangıç yemi, piliç geliştirme yemi ve kesim öncesi bitiriş yemi tüketmişlerdir. Yemlerin hammadde içerikleri ile A.O.A.C.'de (89) bildirilen metotlara göre belirlenen besin maddesi oranları ve hesaplama yoluyla bulunan metabolize olabilir enerji düzeyleri Tablo-1 de sunulmuştur. Deneme konusu olan katkı maddesi içme suyu yolu ile verildiğinden deneme hayvanları aynı dönemlerde aynı yemleri tüketmişlerdir. Denemede kullanılan yemler özel sektöre ait bir yem fabrikasında hazırlanmıştır.

Tablo-1 Denemede Kullanılan Yemler, Rasyon Formülü ve Analiz Sonuçları

Denemede kullanılan yemler ve rasyon formülü				
Yem maddesi, %	Önbaşlangıç	Başlangıç	Büyütme	Bitiriş
Mısır	47,31	46,78	50,00	48,38
Soya fasulyesi küspesi (% 48 Ham protein)	25,89	18,05	15,50	15,64
Tam yağlı soya fasulyesi	11,70	15,00	14,61	13,40
Buğday	7,50	10,00	10,00	15,00
Balık unu	3,00	3,50	2,00	-
Et kemik unu	-	3,00	3,50	3,60
Mermer tozu	1,24	0,70	0,42	0,65
Mono Calcium Phosphate	1,34	0,40	0,12	-
Ham yağ	0,80	1,50	2,00	2,50
DL-Metiyonin	0,35	0,22	0,20	0,23
Premiks ¹	0,25	0,25	0,25	0,25
Tuz	0,27	0,23	0,25	0,30
L-Lizin	0,10	0,12	0,90	-
Kolin	0,05	0,05	0,05	0,05
Antikoksidiyal ²	0,10	0,10	0,10	-
Büyütme faktörü ³	0,10	0,10	0,10	-
Denemede kullanılan yemlere ait laboratuvar analiz sonuçları				
Kuru madde, %	89,72	89,60	90,00	89,16
Ham protein, %	22,98	21,66	20,16	18,21
Ham yağ, %	6,40	8,73	8,43	9,92
Ham kül, %	5,12	5,05	4,88	4,90
Nişasta, %	38,04	36,95	40,76	38,59
Şeker, %	4,73	4,59	5,01	4,80
Metabolize olabilir enerji, kcal/kg	3021	3117	3200	3160

¹: Vit. A 12.000.000 IU, Vit. D3 3.000.000 IU, Vit. E 50.000 mg, Vit. K3 3.000 mg, Vit. B1 2.000 mg, Vit. B2 6.000 mg, Vit. B6 5.000 mg, Vit. B12 30 mg, niasin 30.000 mg, Ca-D-pantotenat 12.000 mg, D-biyotin 75 mg, folik asit 750 mg, mangan 100.000 mg, demir 40.000 mg, çinko 60.000 mg, bakır 5.000 mg, kobalt 500 mg, iyot, 2.000 mg, selenyum 150 mg

²: Monensin sodyum 90 ppm

³: Flavomycin 10 ppm

Deneme hayvanlarına artezyen kuyusundan alınan ve kümes tamamında kullanılan içme suyu verilmiştir. İçme suyunun analizinde, sertlik 23⁰ Fransız Sertlik Derecesi olarak ölçülmüş, koliform bakteri üremesi görülmemiştir. Deneme hayvanlarına verilen içme suyunun depolanması için her gruba 150 litre hacimli plastik su depoları sağlanmıştır. Bir örneklik sağlamak amacıyla kuyudan her grubun deposuna doldurulan su, grupların suluklarına aktarılmıştır.

4. Denemede Kullanılan Katkı Maddesi:

Deneme konusu olan betain (Betafin BT[®]) araştırma yönteminde belirtilen dozlarda iki grubun ana su depolarına katılmıştır. İçme sularına katılan Betafin BT[®] isimli preparat, Finfeeds-Danisco International firması tarafından şeker pancarı melasından üretilen, betaini % 98 oranında içeren bir üründür.

YÖNTEM

1. Deneme Planı:

Denemede 306 adet günlük yaştaki civciv biri kontrol grubu olmak üzere toplam üç ana gruba ayrılmış, her bir ana grup da 17'şer tane civciv içeren altı tekrarlamaya grubuna bölünmüştür. Dolayısıyla ana gruplardan her biri 102 civcivden oluşturulmuştur. Civcivler kesime kadar aynı bölmelerde tutulmuş ancak denemenin 15. gününde net bölme alanları 1 m² den 1.6 m² ye genişletilmiştir.

Hayvanlara denemenin 0-12. günler arası civciv ön başlangıç, 13-20. günler arası civciv başlangıç, 21-41. günler arası piliç büyütme ve 42-47. günler arası kesim öncesi bitiriş yemi verilmiştir. Deneme süresi boyunca yem ve su hayvanlara ad libitum olarak sunulmuştur.

Deneme konusu olan betain (Betafin BT) Kontrol grubunun içme suyuna katılmamış, Doz 1 grubunun içme suyuna 500 ppm, Doz 2 grubunun içme suyuna 1000

ppm düzeyinde ilave edilmiştir. Bu ilave deneme başlangıcı olan günlük yaştan deneme sonuna kadar sürdürülmüştür.

2. Yemlerin Besin Maddesi ve Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi:

Denemede, hayvanlara yedirilen yemlerin ham besin maddesi analizleri U. Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı laboratuvarlarında A.O.A.C.'de (89) bildirilen metotlara göre yapılmıştır.

3. Deneme Kümesi Isıtma, Işıklandırma ve Aşılama:

Deneme kümesinde ilk hafta 24 saat ışıklandırma, daha sonra günde 23 saat aydınlık ve 1 saat karartma uygulanmıştır. Kümes içi sıcaklık ilk üç gün süreyle 33°C 'de sabit tutulmuş sonrasında her üç günde 1°C azaltılarak 4. haftada 22-23 °C seviyesine kadar düşürülmüştür. Hayvanlara, rutin aşılama programlarına göre içme suyu yoluyla 5. günde Enfeksiyöz Bronşit (Infectious Bronchitis) ve Yalancı Tavuk Vebası (Newcastle Disease -ND), 15. günde Gumboro (Infectious Bursal Disease - IBD), 22. günde ND aşılıları uygulanmıştır.

4. Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi:

Deneme süresince canlı ağırlık ve yem tüketimi ölçümleri yem değişim dönemleri olan 12., 20., 26., 34., 41., ve 47. günlerinde yapılmıştır. Canlı hayvan denemesinin sonu olan kesim gününde (47.gün), canlı ağırlık tartımı yapılmadan önce hayvanlar yaklaşık 12 saat süre ile aç bırakılmışlardır. Canlı ağırlık ölçümleri için hayvanların tamamı tek tek tartılmış, canlı ağırlık artışı ise canlı ağırlık değerinden başlangıç civciv ortalama ağırlığı çıkartılarak bireysel canlı ağırlık artışı hesaplanmıştır.

Yem tüketimleri, bir tekrar grubuna her tartım dönemi içinde verilen toplam yem miktarından yemliklerde kalan yem miktarı çıkartılarak hesaplanmıştır.

Yemden yararlanma oranları ise tartım günlerinde her tekrar grubunun kumulatif tükettiği yem miktarı, grubun ortalama canlı ağırlık kazancına bölünerek hesaplanmıştır.

Ölü hayvan sayıları günlük olarak kaydedilmiş ve hayvan - gün sayısı hesaplanarak yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı hesaplamalarına yansıtılmıştır.

5. Karkas Ağırlığı, Karkas Randımanı, Göğüs ve But Eti Ağırlıkları ile Oranları ve Karkas Ürünleri İçin Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi:

Hayvanların önünden yemliklerin alınması ile kesim arasındaki süre ortalama 10-12 saat kadar olmuştur. Hayvanların kesimhaneye sevinde her biri 8-9 adet hayvan alan numaralanmış plastik taşıma sepetleri kullanılmıştır.

Kesimhaneye getirilen hayvanların kesim öncesinde bireysel olarak tartımları yapıldıktan sonra metatarsus ile tibia kemikleri arasında kalan eklemün üst bölümüne sarılan esnek plastik bantlar ile her hayvan numaralandırılmıştır.

Numaralandırılan hayvanların kesim hattına asılmalarından sonra, kesim, tüy yolma, kafa - boyun ayırma, ayak ayırma ve iç organ çıkarma işlemleri otomatik makinelerde gerçekleştirilmiştir. Bu işlemlerin sonunda, boyun, kafa, ayak ve iç organları alınan derili karkas elde edilmiştir.

Kesim hattı sonundan alınan numaralı karkaslar depolama kasalarına yerleştirilmiş ve 24 saat süre ile (+) 4° C'de soğutma işlemine bırakılmıştır. Depodan alındıktan sonra tartılan soğuk karkaslar parçalama işlemine tabi tutulmuştur. Deneyimli parçalama elemanları tarafından öncelikle but, parçalama işlemi ile kalça ekleminden kesilerek gövdeden ayrılmış ve kemikli - derili bütün but halinde tartılmıştır. Bu aşamanın ardından deri ve kemikten ayrılan but etlerinin tümü tartılmıştır. Son olarak göğüs etini oluşturan kaslar gövdeden ayrılmış ve tartılmıştır. Karkas randımanı ile parçalama sonunda elde edilen kemikli - derili bütün but, kemiksiz - derisiz but eti ve kemiksiz - derisiz göğüs eti ağırlıklarının karkas ağırlığına oranı aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{Karkas randımanı (\%)} = \frac{\text{Karkas ağırlığı (g)}}{\text{Kesim öncesi canlı ağırlığı (g)}} \times 100$$

$$\text{Göğüs eti randımanı (\%)} = \frac{\text{Göğüs eti ağırlığı (g)}}{\text{Karkas ağırlığı (g)}} \times 100$$

$$\text{Bütün but oranı (\%)} = \frac{\text{Kemikli - derili bütün but ağırlığı (g)}}{\text{Karkas ağırlığı (g)}} \times 100$$

$$\text{But eti oranı (\%)} = \frac{\text{Kemiksiz - derisiz but eti ağırlığı (g)}}{\text{Karkas ağırlığı (g)}} \times 100$$

$$\text{But eti/ bütün but (\%)} = \frac{\text{Kemiksiz - derisiz but eti ağırlığı (g)}}{\text{Kemikli - derili bütün but ağırlığı (g)}} \times 100$$

Ayrıca, her birim ürün (karkas, göğüs eti, kemikli - derili bütün but ve kemiksiz - derisiz but eti) elde etmek için tüketilen yem miktarlarını ifade eden yemden yararlanma oranı değerleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{Ürün için yemden yararlanma oranı} = \frac{\text{Tüketilen yem ağırlığı}}{\text{Ürün ağırlığı}}$$

6. Göğüs ve But Etlerinin Kimyasal Analizleri:

Kimyasal analizler için örnek olarak her ana gruptan 15'er hayvanın göğüs etlerinin sağ lopları ile sağ but parçalarından ele edilen but etleri alınmıştır. Alınan et numuneleri etiket ile numaralandırılmış polistireç tabaklara konarak polietilen film ile kaplanmıştır. Bu numuneler (-)18°C' de dondurularak, kimyasal analizler yapılana kadar depolanmıştır.

Kimyasal analizi yapılacak göğüs ve but eti numuneleri soğuk depodan çıkarıldıktan sonra soğuk zincir korunarak U.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ana Bilim Dalı laboratuvarına ulaştırılmıştır. Dondurulan göğüs ve but eti numuneleri (+) 4°C’de yavaş çözündürme sonrasında parçalanarak homojenize edilmiştir. Elde edilen homojen karışımdan A.O.A.C.’de (89) belirtilen metotlara göre kuru madde, ham yağ, ham protein analizleri yapılmıştır.

7. İstatistik Analizleri:

Deneme gruplarının canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı (birim canlı ağırlık kazancı, karkas ağırlığı, but ve göğüs eti ağırlıkları için ayrı ayrı yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır), karkas ağırlığı, karkas randımanı, kemikli - derili but ağırlığı, but ve göğüs eti ağırlığı ve bu etlerin kimyasal analiz sonuçlarına ait verilerin istatistik değerlendirmeleri minitab isimli bilgisayar programında ‘‘Varyans Analizi’’ metodu kullanılarak yapılmıştır. Varyans analizinde gruplar arasında istatistiki önemde fark bulunduğu farklı olan grupları belirlemek için ‘‘Tukey’’ (Gerçek Önemli Fark) testi uygulanmıştır (90).

BULGULAR

Kontrol, Doz 1 (içme suyuna 500 ppm betain katkısı yapılan) ve Doz 2 (içme suyuna 1000 ppm betain katkısı yapılan) gruplarındaki hayvanlarda incelenen parametrelere ait değerler aşağıdaki tablolarda grup ortalaması olarak, bu değerlere uygulanan istatistik analizlerinin sonucunda belirlenen gruplar arası farklılıklar üst simge harfler şeklinde ve ortalama değerlerin standart hataları ile birlikte gösterilmiştir.

1. Canlı Ağırlık Bulguları

Denemede kullanılan hayvanların gruplara ve tartım dönemlerine göre canlı ağırlık ölçüm sonuçları grup ortalaması olarak Tablo-2' de gösterilmiştir. Denemede kullanılan günlük yaştaki etlik civcivlerin başlangıç canlı ağırlıkları açısından gruplar arasında önemli fark bulunmamıştır. Denemenin 12. gününde Doz 2 grubundaki hayvanların canlı ağırlık ortalama değerlerinin Kontrol ve Doz 1 grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir ($P \leq 0.01$). Denemenin 20., 26., 34., ve 41. günlerindeki canlı ağırlık ortalama değerlerine bakıldığında, gruplar arasında istatistiki öneme sahip farklılık görülmemektedir. Ancak denemenin sonu olan 47. günde Doz 1 grubunun canlı ağırlık ortalama değerinin Kontrol ve Doz 2 grubuna göre önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Tablo-2. Etlik piliç içme sularına betain katkısının canlı ağırlık üzerine etkisi

Gün	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
0	40,65 ± 0,09	40,39 ± 0,10	40,59 ± 0,09	ÖD
12	303,39 ^a ± 3,63	303,47 ^a ± 3,19	286,59 ^b ± 3,92	$p \leq 0.01$
20	696,71 ± 6,94	700,48 ± 6,06	694,95 ± 9,05	ÖD
26	1122,67 ± 11,16	1108,12 ± 10,52	1101,92 ± 14,37	ÖD
34	1962,08 ± 19,95	1975,07 ± 18,29	1926,32 ± 25,35	ÖD
41	2679,31 ± 27,57	2760,67 ± 25,76	2674,56 ± 36,30	ÖD
47*	2841,46 ^b ± 31,61	2956,12 ^a ± 30,44	2828,14 ^b ± 36,63	$p < 0.05$

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir, ÖD: Farklar önem değil

* : Kesim öncesi aç canlı ağırlık

2. Canlı Ağırlık Kazancı Bulguları

Denemede kullanılan hayvanların gruplara ve tartım dönemlerine göre canlı ağırlık kazancı sonuçları grup ortalaması olarak Tablo-3'te gösterilmiştir. Canlı ağırlık ortalama değerlerinde olduğu gibi denemenin 12. gününde Doz 2 grubundaki hayvanların canlı ağırlık artışı ortalama değerlerinin Kontrol ve Doz 1 grubundan daha düşük olduğu belirlenmiştir ($P \leq 0.001$). Denemenin 20., 26., 34., ve 41. günlerindeki canlı ağırlık ortalama değerlerine bakıldığında gruplar arasında istatistiki öneme sahip farklılık görülmemektedir. Ancak denemenin sonu olan 47. günde Doz 1 grubunun canlı ağırlık artışı ortalama değerinin Kontrol ve Doz 2 grubuna göre önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Tablo-3. Etlik piliç içme sularına betain katkısının canlı ağırlık kazancı üzerine etkisi

Gün	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
12	262,74 ^a ± 3,63	263,09 ^a ± 3,13	246,00 ^b ± 3,88	$p \leq 0.001$
20	656,06 ± 6,93	660,1 ± 5,99	654,36 ± 9,02	ÖD
26	1082,02 ± 11,14	1067,74 ± 10,46	1061,33 ± 14,34	ÖD
34	1921,43 ± 19,93	1934,69 ± 18,22	1885,72 ± 25,31	ÖD
41	2638,65 ± 27,56	2720,3 ± 26,69	2633,98 ± 36,26	ÖD
47*	2800,82 ^b ± 31,61	2915,74 ^a ± 30,45	2787,56 ^b ± 36,65	$p < 0.05$

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir, ÖD: Farklar önem değil

* : Kesim öncesi aç canlı ağırlık

3. Yem Tüketimi

Denemede kullanılan hayvanların gruplara ve tartım dönemlerine göre yem tüketim değerleri grup ortalaması olarak Tablo-4'te gösterilmiştir. Denemenin 12. ve 20. günlerindeki hayvan başı yem tüketimi ortalama değerlerine bakıldığında gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemektedir. Doz 2 grubunun 26. günde yem tüketimi ortalama değeri Kontrol grubundan daha düşük bulunmuş ($P < 0.01$), Doz 1 grubunun yem tüketimi ortalama değeri ile diğer iki grup arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Çalışmanın 34. ($P < 0.001$), 41. ($P \leq 0.001$) ve 47. $P \leq 0.01$ günlerinde belirlenen değerlere göre Doz 2

grubunun yem tüketimi ortalama değeri Kontrol ve Doz 1 grubundan önemli ölçüde düşük bulunmuştur.

Tablo-4. Etlik piliç içme sularına betain katkısının yem tüketimi üzerine etkisi

Gün	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
12	517,5 ± 12,88	516 ± 12,14	494,7 ± 6,80	ÖD
20	1142,7 ± 16,07	1129,5 ± 11,41	1097,2 ± 13,13	ÖD
26	1848,2 ^a ± 13,09	1811,5 ^{ab} ± 14,64	1757,5 ^b ± 16,90	P<0.01
34	3149,2 ^a ± 16,57	3093,8 ^a ± 18,06	2966,0 ^b ± 28,50	P<0.001
41	4277,0 ^a ± 11,24	4238,8 ^a ± 23,44	4095,6 ^b ± 41,96	P≤0.001
47 [*]	5709,2 ^a ± 22,98	5691,5 ^a ± 49,01	5489,8 ^b ± 63,90	P≤0.01

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir, ÖD: Farklar önem değil

* : Kesim öncesi aç canlı ağırlık

4. Yemden Yararlanma Oranı

Denemede kullanılan hayvanların gruplara ve tartım dönemlerine göre canlı ağırlık kazancı için yemden yararlanma oranı değerleri grup ortalaması olarak tablo-5'te gösterilmiştir. Denemenin 12., 20., ve 26. günlerinde yemden yararlanma oranlarına bakıldığında gruplar arasında istatistiki öneme sahip farklılık görülmemektedir. Ancak 34. günde Doz 2 grubunda yemden yararlanma oranı değerinin Kontrol grubuna göre önemli ölçüde küçük bulunması (P<0.01), bu grupta yemden yararlanmanın Kontrol grubuna göre iyileştiğini göstermiştir. Çalışmanın 41. ve 47. günlerinde ise hem Doz 1 hem de Doz 2 gruplarına ait yemden yararlanma oranı değerlerinin Kontrol grubuna göre daha küçük olması (P<0.01), her iki deneme grubunda yemden yararlanmanın Kontrol grubuna göre iyileştiğini ortaya koymuştur.

Tablo-5. Etlik piliç içme sularına betain katkısının yemden yararlanma oranı* üzerine etkisi

Gün	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
12	1,98 ± 0,06	1,97 ± 0,05	2,02 ± 0,03	ÖD
20	1,74 ± 0,02	1,71 ± 0,02	1,68 ± 0,02	ÖD
26	1,71 ± 0,02	1,7 ± 0,03	1,66 ± 0,02	ÖD
34	1,64 ^a ± 0,02	1,60 ^{ab} ± 0,02	1,57 ^b ± 0,08	p<0.01
41	1,62 ^a ± 0,01	1,56 ^b ± 0,02	1,55 ^b ± 0,04	p<0.01
47**	2,04 ^a ± 0,02	1,95 ^b ± 0,02	1,97 ^b ± 0,01	p<0.01

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir, ÖD: Farklar önem değil

* : Tüketilen yem miktarı / elde edilen tok canlı ağırlık kazancı miktarı

** : Kesim öncesi aç canlı ağırlık

5. Karkas Bulguları

Elde edilen soğuk karkas ağırlığı ortalama değerlerine bakıldığında (Tablo-6), Doz 1 grubunun karkas ağırlığı ortalama değerinin Kontrol ve Doz 2 grubundan önemli ölçüde yüksek olduğu görülmüştür ($P \leq 0.001$). Soğuk karkas randımanı (Tablo-6) incelendiğinde ise, Doz 1 ve Doz 2 gruplarının ortalama değerlerinin Kontrol grubuna göre önemli derecede yüksek olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$).

Tablo-6. Etlik piliç içme sularına betain katkısının soğuk karkas ağırlığı (g) ve soğuk karkas randımanı (%) üzerine etkisi

Parametreler	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
Canlı ağırlık *, g	2841,46 ^b ± 31,61	2956,12 ^a ± 30,44	2828,14 ^b ± 36,63	p<0.05
Karkas ağırlığı, g	2028,68 ^b ± 23,76	2161,19 ^a ± 22,19	2068,58 ^b ± 27,40	p≤0.001
Karkas randımanı, %	71,36 ^b ± 0,16	73,12 ^a ± 0,12	73,13 ^a ± 0,15	p<0.001

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir, ÖD: Farklar önem değil

* : Kesim öncesi aç canlı ağırlık

Karkasın parçalanması sonrası elde edilen göğüs eti ağırlıkları ve göğüs eti oranı ortalama değerlerine bakıldığında (Tablo-7), Doz 1 ve Doz 2 gruplarının ortalama değerlerinin Kontrol grubunun değerinden önemli derecede yüksek olduğu dikkati çekmektedir ($P < 0.001$).

Tablo-7. Etlik piliç içme sularına betain katkısının göğüs eti ağırlığı (g) ve oranı (%) üzerine etkisi

Parametreler	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
Karkas ağırlığı, g	2028,68 ^b ± 23,76	2161,19 ^a ± 22,19	2068,58 ^b ± 27,40	p≤0.001
Göğüs eti ağırlığı ¹ , g	464,77 ^b ± 6,07	516,70 ^a ± 6,41	496,60 ^a ± 8,26	p<0.001
Göğüs eti oranı ² , %	22,95 ^b ± 0,20	23,91 ^a ± 0,19	23,96 ^a ± 0,18	p<0.001

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir

¹ : Kemiksiz - derisiz göğüs eti ağırlığı

² : (Kemiksiz - derisiz göğüs eti ağırlığı / Karkas ağırlığı) x 100

Kemikli - derili bütün but ağırlığında (Tablo-8), Doz 1 grubu ortalama değeri Doz 2 grubundan önemli derecede yüksek bulunurken, Kontrol grubu ile her iki deneme grubunun değerleri arasındaki farkların önemsiz olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Diğer yandan, bütün but ağırlığının karkas ağırlığına oranında ise (Tablo-8), Kontrol grubunun ortalama değerinin Doz 2 grubundan önemli derecede yüksek olduğu belirlenirken (P<0.01), Kontrol ve Doz 2 gruplarının ortalama değerleri ile Doz 1 grubunun ortalama değeri arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Tablo-8. Etlik piliç içme sularına betain katkısının bütün but ağırlığı (g) ve oranı (%) üzerine etkisi

Parametreler	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
Karkas ağırlığı, g	2028,68 ^b ± 23,76	2161,19 ^a ± 22,19	2068,58 ^b ± 27,40	p≤0.001
Bütün but ağırlığı ¹ , g	633,94 ^{ab} ± 9,37	660,96 ^a ± 7,71	628,10 ^b ± 9,84	p<0.05
Bütün but oranı ² , %	31,19 ^a ± 0,19	30,57 ^{ab} ± 0,16	30,33 ^b ± 0,21	p<0.01

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir

¹ : Kemikli - derili bütün but ağırlığı

² : (Kemikli - derili bütün but ağırlığı / Karkas ağırlığı) x 100

Kontrol ve Doz 2 gruplarının kemik ve derisi ayrılmış but eti ağırlığı ortalama değerleri arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenirken (Tablo-9), Doz 1 grubuna ait but eti ağırlığının diğer iki gruba göre önemli düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır (P<0.001). But eti ağırlığının karkas ağırlığına oranını ifade eden ortalama değerlere göre ise (Tablo-9), Kontrol grubu ile deneme grupları arasındaki farkların önemsiz olmasına rağmen, Doz 1 grubuna ait oranın Doz 2 grubuna göre önemli derecede yüksek olduğu belirlenmiştir (P<0.01).

Tablo-9. Etlik piliç içme sularına betain katkısının kemiksiz - derisiz but eti ağırlık (g) ve oranı (%) üzerine etkisi

Parametreler	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
Karkas ağırlığı, g	2028,68 ^b ± 23,76	2161,19 ^a ± 22,19	2068,58 ^b ± 27,40	p≤0.001
But eti ağırlığı ¹ , g	398,10 ^b ± 6,46	435,44 ^a ± 6,20	399,88 ^b ± 6,96	p<0.001
But eti oranı ² , %	19,57 ^{ab} ± 0,17	20,13 ^a ± 0,18	19,30 ^b ± 0,17	p<0.01

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir

¹ : Kemiksiz - derisiz but eti ağırlığı

² : (Kemiksiz - derisiz but eti ağırlığı / Karkas ağırlığı) x 100

But eti ağırlığının bütün but ağırlığına oranına ait ortalama değerlerde (tablo-10), Kontrol ve Doz 2 grupları arasındaki fark önemsiz bulunurken, Doz 1 grubu her iki gruptan önemli ölçüde yüksektir (P<0.001).

Tablo-10. Etlik piliç içme sularına betain katkısının but eti / bütün but oranı (%) üzerine etkisi

Parametreler	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
Bütün but ağırlığı ¹ , g	633,94 ^{ab} ± 9,37	660,96 ^a ± 7,71	628,10 ^b ± 9,84	p<0.05
But eti ağırlığı ² , g	398,10 ^b ± 6,46	435,44 ^a ± 6,20	399,88 ^b ± 6,96	p<0.001
But eti/büt. but oranı ³ , %	62,87 ^b ± 0,55	65,89 ^a ± 0,56	63,73 ^b ± 0,57	p<0.001

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir

¹ : Kemikli - derili bütün but ağırlığı

² : Kemiksiz - derisiz but eti ağırlığı

³ : (Kemiksiz - derisiz but eti ağırlığı / Kemikli - derili bütün but ağırlığı) x 100

Göğüs ve but etlerinin kuru madde, ham yağ ve ham protein oranlarına uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo-11), gruplar arasındaki farkların önemsiz olduğu belirlenmiştir (P>0.05).

Tablo-11. Etlik piliç içme sularına betain katkısının göğüs ve but etlerinin kuru madde, ham yağ ve ham protein oranları (%) üzerine etkisi

Parametreler	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
Kuru madde, %	26,04 ± 0,22	25,91 ± 0,14	26,29 ± 0,19	ÖD
Ham yağ, %	1,03 ± 0,11	0,97 ± 0,09	1,22 ± 0,12	ÖD
Ham protein, %	22,69 ± 0,21	22,87 ± 0,21	22,68 ± 0,20	ÖD
Kuru madde, %	27,65 ± 0,45	28,48 ± 0,46	28,57 ± 0,36	ÖD
Ham yağ, %	6,26 ± 0,43	6,44 ± 0,31	7,07 ± 0,33	ÖD
Ham protein, %	19,19 ± 0,29	19,89 ± 0,29	19,28 ± 0,29	ÖD

ÖD: Önemli değil

Her birim soğuk karkas ve göğüs eti elde etmek için tüketilen yem miktarlarına ait oranlar hesaplandığında (tablo-12), Doz 1 ve Doz 2 gruplarındaki ortalama değerlerin Kontrol grubuna göre önemli derecede düşük olduğu ortaya çıkmıştır ($P<0.001$). Bir birim bütün but ve but eti için hesaplanan yemden yararlanma oranı ortalama değerlerinde (tablo-12), Doz 2 grubu değerlerinin Kontrol ve Doz 1 gruplarına göre önemli fark taşımadığı görülmüştür. Ancak Doz 1 grubundaki bütün but için yemden yararlanma oranı ($P<0.05$) ve but eti için yemden yararlanma oranı ($P<0.01$) değerlerinin Kontrol grubuna göre önemli düzeyde iyileştiği belirlenmiştir. Bir karkastan elde edilen her birim toplam et için hesaplanan yemden yararlanma oranı ortalama değerlerine bakıldığında (tablo-12), iki deneme grubuna ait değerlerin Kontrol grubuna göre önemli derecede iyileştiği görülmektedir ($P<0.001$).

Tablo-12. Etlik piliç içme sularına betain katkısının karkas ve ürünleri için yemden yararlanma oranları üzerine etkisi

YYO*	Kontrol	Doz 1	Doz 2	P
KYYO ¹	2,814 ^a ± 0,002	2,634 ^b ± 0,003	2,654 ^b ± 0,003	p<0.001
GEYYO ²	12,298 ^a ± 0,187	11,033 ^b ± 0,209	11,057 ^b ± 0,113	p<0.001
BBYYO ³	9,009 ^a ± 0,133	8,613 ^b ± 0,009	8,744 ^{ab} ± 0,008	p<0.05
BEYYO ⁴	14,347 ^a ± 0,203	13,087 ^b ± 0,218	13,757 ^{ab} ± 0,267	p<0.01
TEYYO ⁵	6,620 ^a ± 0,008	5,983 ^b ± 0,008	6,128 ^b ± 0,007	p<0.001

^{a,b} : Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar önemlidir

* : Yemden yararlanma oranı

¹ : Tüketilen yem ağırlığı / Karkas ağırlığı

² : Tüketilen yem ağırlığı / Göğüs eti ağırlığı

³ : Tüketilen yem ağırlığı / Kemikli - derili bütün but ağırlığı

⁴ : Tüketilen yem ağırlığı / But eti ağırlığı

⁵ : Tüketilen yem ağırlığı / Toplam et (but eti ve göğüs eti) ağırlığı

6. Ölüm Oranı

Deneme süresince her ana gruptan iki adet olmak üzere toplam 6 adet hayvan ölmüştür. Ölen hayvan sayılarının azlığından ve ölü sayılarının gruplara eşit dağılmasından dolayı ölüm oranlarına istatistiki analiz uygulanmamıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada elde edilen verilere göre, etlik civciv içme sularına 500 ppm dozunda betain katkısının 12. gün canlı ağırlık (Tablo-2) ve canlı ağırlık kazancı (Tablo-3) üzerine olumlu ya da olumsuz herhangi bir etkisi bulunmadığı halde, yüksek dozda (1000 ppm) betain katkısı olumsuz yönde etkilemiştir ($P<0.001$). Ancak bu bulgunun aksine, Waldroup ve Fritts (9) yeme 1000 ppm dozunda betain katkısının etlik civcivlerin 14. gün canlı ağırlığını etkilemediğini bildirmişlerdir. Betainin kanatlı hayvan yemlerine ilavesinin etkilerinin incelendiği diğer çalışmalarda (6-12), 12. veya 15. günlere ait canlı ağırlık veya canlı ağırlık kazancı bulgularına rastlanmamıştır. Hayvan denemesinin 20., 26., 34., 35. ve 41. günlerinde, grupların canlı ağırlık veya canlı ağırlık kazancı değeri ortalamaları arasındaki farkların önem taşıması, bu dönemlerde etlik piliç içme suyuna 500 ppm ve 1000 ppm betain katkısının canlı ağırlık kazancını etkilemediğini göstermektedir. Bu sonuçlara benzer olarak etlik piliç yemlerine 400 ppm (8), 500 ppm (6, 7) ve 1000 ppm (9) dozlarında betain katılan çalışmalarda 21., 39., 41. ve 42. günlerde canlı ağırlık veya canlı ağırlık kazancının etkilenmediği belirtilmiştir. Bu çalışmalardan farklı olarak, ördek yemlerine 500 ppm betain katkısının ise 21. ve 42. günlerde canlı ağırlık kazancını artırdığı bildirilmiştir (10). Ancak, denemenin 47. günündeki canlı ağırlık (Tablo-2) ve canlı ağırlık kazancı (Tablo-3) değerlerine göre, içme suyuna 1000 ppm betain katkısının herhangi bir etkisi bulunmadığı, 500 ppm betain katkısının canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazancını önemli ölçüde artırdığı görülmektedir ($P<0.05$). Bu bulguya benzer olarak, Waldroup ve Fritts (9) tarafından etlik piliç yemlerine 1. günden 49. güne kadar 1000 ppm betain katkısının 49. gün canlı ağırlığını etkilemediği bildirilmiştir. Fakat, aynı araştırmacıların etlik piliç yemlerine 35. günden 49. güne kadar 1000 ppm betain katkısı yaptıkları grupta 42. ve 49. gün canlı ağırlıklarının önemli düzeyde yükselmesi ilginç bir bulgudur. Betain ile yapılan besleme çalışmalarına bakıldığında, normal yetiştirme koşullarında etlik piliç içme sularına betain katkısının etkilerinin incelendiği çalışmaya rastlanmamıştır. Gerek sunulan bu çalışmada, gerekse konuyla ilgili diğer çalışmalarda elde edilen canlı ağırlık ve canlı ağırlık kazancına ait bulgulara göre, etlik piliç yemlerine ve içme suyuna betain katkısının 42. güne kadar olan yaşlarda canlı ağırlık kazancını etkilemediği söylenebilir. Ancak, etlik piliçlerin daha ileri yaşlarıyla ilgili fazla sayıda araştırma sonucu bulunmamasına rağmen, bu çalışmada 47. gün canlı ağırlık kazancının içme suyuna 500 ppm betain katkısı ile önemli ölçüde yükselmesi, günümüzde geç kesim yaşları olarak

değerlendirilen 45. günden sonraki kesim yaşları için yem veya içme suyuna betain katkısının canlı ağırlık kazancını etkileyebileceği izlenimini vermektedir.

Denemenin 12. ve 20. günlerindeki hayvan başına yem tüketimi değerleri incelendiğinde, gruplar arasındaki farklar önemli bulunmamıştır. Çalışmanın 26. gününde ise içme suyuna 1000 ppm betain ilavesinin, hayvan başı ortalama yem tüketimini 500 ppm doza göre etkilemez iken, Kontrol grubuna göre önemli ölçüde azalttığı saptanmıştır ($P<0.01$). Denemenin sonuna kadar olan diğer tartım dönemlerinde (34., 41. ve 47. gün) içme suyuna 500 ppm betain katkısının yem tüketimini Kontrol grubuna göre etkilemediği belirlenmiştir (Tablo-4). Ancak 1000 ppm betain katkısının, 34. ($P<0.01$), 41. ($P\leq 0.001$) ve 47. günlerde ($P\leq 0.01$) diğer iki gruba göre önemli ölçüde azalttığı görülmektedir (Tablo-4). Betainin yem tüketimine etkisinin incelendiği diğer çalışmalarda ise yeme 400 ve 500 ppm betain ilavesinin yem tüketimini etkilemediği bildirilmiştir (6-8). Bu bulgulara göre etlik piliç içme sularına veya yemlerine 500 ppm betain ilavesinin yem tüketimin etkilemeyeceği söylenebilir.

Yemden yararlanma oranı değerlerine bakıldığında genel olarak tüm grupların 12. gün yemden yararlanma oranlarının beklenenden kötü olduğu gözlenmektedir (Tablo-5). Bu durumun Butcher ve arkadaşlarının (91) da belirttiği gibi ND ve IB aşlarına karşı gelişmiş bir reaksiyona bağlı olabileceği düşünülmektedir. Denemede (Tablo-5), denemenin 12., 20. ve 26. günlerinde gruplar arasında önemli fark bulunmadığı görülmüştür. Ancak, 34. günde içme suyuna 1000 ppm, 41. ve 47. günlerde ise hem 500 ppm, hem de 1000 ppm betain katkısının yemden yararlanmayı Kontrol grubuna göre önemli derecede ($P<0.01$) iyileştirdiği görülmektedir (Tablo-5). Denemenin 34., 41., 47. günlerinde içme sularına 500 ppm ve 1000 ppm betain katılan grupların yemden yararlanma oranları arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgulara benzer olarak Waldroup ve Fritts (9) yeme 1000 ppm betain katkısının 49. günde yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Ancak aynı araştırmacılar 42. günde yemden yararlanmanın etkilenmediğini belirtmişlerdir. Ayrıca, konu ile ilgili diğer çalışmalarda da etlik piliç yemlerine 400 ve 500 ppm betain ilavesinin 21., 39. ve 41. günlerde yemden yararlanmayı etkilemediği bildirilmiştir (6-8). Konu ile ilgili çok fazla sayıda araştırma sonucu bulunmadığı için, 45 günlük yaştan önce betainin yemden yararlanma üzerine etkisi hakkında kesin yargıda bulunmak zordur.

Denemenin 47. gününde ölçülen soğuk karkas ağırlıklarına göre (Tablo-6), içme sularına 500 ppm betain katılan etlik piliçlerin diğer iki gruba göre daha yüksek karkas ağırlığına sahip oldukları belirlenmiştir ($P\leq 0.001$). Karkas randımanlarına bakıldığında ise

(Tablo-6), içme suyuna hem 500 ppm, hem de 1000 ppm betain katkısının karkas randımanını Kontrol grubuna göre önemli derecede artırdığı görülmektedir ($P<0.001$). Benzer olarak yeme 500 ppm betain ilavesinin 39. ve 41. günlerde karkas randımanını önemli ölçüde artırdığı bildirilmiştir (6, 8). Ancak yeme betain katkısının etlik piliçlerde 42. ve 49. günlerde (9), ördeklerde ise 42. günde (10) karkas randımanını etkilemediğini bildiren yazarlar da bulunmaktadır. Çalışmada elde edilen veriler ve diğer araştırma sonuçları ışığında etlik piliç içme sularına ve yemlerine betain katkısının karkas randımanını olumlu yönde etkilemesi daha yüksek bir olasılık olarak görünmektedir.

Denemede elde edilen göğüs eti oranı (kemiksiz derisiz göğüs eti ağırlığı/karkas ağırlığı) ile ilgili bulgular karkas randımanı bulguları ile paralellik göstermiş olup (Tablo-7), içme sularına hem 500 ppm, hem de 1000 ppm betain katkısı yapılan deneme gruplarının göğüs eti randımanları arasında fark bulunmazken Kontrol grubuna göre her ikisi de önemli ölçüde yüksek bulunmuştur ($P<0.001$). Denemede elde edilen bu bulgulara paralel olarak, yemlerinde farklı metiyonin seviyeleri içeren erkek etlik piliçlerde yeme 500 ppm betain ilavesinin göğüs eti randımanını artırdığı bildirilmiştir (7). Ayrıca ördek yemlerine 500 ppm (10) ve hindi yemlerine ise 900 ppm betain ilavesinin (12) göğüs eti randımanını artırdığı belirtilmiştir. Ancak, bu parametrenin incelendiği başka bazı çalışmalarda betainin yeme 500 ppm ilavesinin dişi etlik piliçlerde 41. günde (6) ve 1000 ppm ilavesinin ise erkek piliçlerde 42. ve 49. günlerde göğüs eti randımanını etkilemediği (9) belirtilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulguları desteklemeyen araştırma sonuçlarının bulunmasının yanı sıra, yeme betain katkısının göğüs eti oranını artırdığını bildiren çalışma sonuçlarının olması, etlik piliç içme sularına betain katkısının göğüs eti randımanını artırma olasılığını yükseltmektedir.

İçme suyuna 500 ppm betain katkısının bütün but oranına (kemikli derili bütün but ağırlığı/karkas ağırlığı) herhangi bir etkide bulunmadığı (tablo-8), ancak 1000 ppm betain katkısının Kontrol grubuna göre bütün but oranını önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir ($P<0.01$). But etinin karkas ağırlığına oranı incelendiğinde (Tablo-9), içme suyuna 500 ppm betain katkısının 1000 ppm doza göre but eti oranını yükseltmesine rağmen ($P<0.01$), her iki betain dozunun Kontrol grubuna göre but eti oranında önemli fark yaratmadığı görülmektedir. Ancak bir bütün buttan elde edilen satılabilir et miktarının kemikli ve derili bütün but ağırlığına oranının incelenmesinde ise (Tablo-10), içme suyuna 500 ppm betain katkısının Kontrol ve 1000 ppm grubuna göre et oranını önemli ölçüde yükselttiği saptanmıştır ($P<0.001$). Etlik piliç, ördek veya hindilerin içme suları veya yemlerine betain katkısı yapılan çalışmalarda but eti oranları ile ilgili olarak herhangi bir bulguya

rastlanmamıştır. Bu konudaki veri eksikliğinin nedeni olarak, Kuzey Amerika ve Batı Avrupa ülkelerinde but etinin ekonomik değerinin göğüs etine göre daha düşük olması (16) düşünülmektedir.

Kontrol ve deneme gruplarından alınan göğüs ve but eti numunelerinde yapılan ham yağ, ham protein ve kuru madde analizi sonuçları (Tablo-11) içme suyuna 500 ppm ve 1000 ppm betain katkısının etlik piliçlerde bu parametreleri etkilemediğini göstermektedir. Ayrıca Kontrol ve deneme gruplarına ait göğüs ve but etlerinin ham yağ, ham protein ve kuru madde oranlarına ait değerler referans değerler ile benzerlik göstermektedir (92-94). Ancak konu ile ilgili diğer çalışmalarda bu parametrelere ait bulguya rastlanmamıştır.

Tüketime hazır bir birim karkas ve göğüs eti için hesaplanan yemden yararlanma oranları (tablo-12) içme suyuna 500 ppm ve 1000 ppm betain katkısı ile doz grupları arasında farklılık olmaksızın Kontrol grubuna göre önemli ölçüde azalmıştır ($P<0.001$). Her birim bütün but ($P<0.05$) ile but eti ($P<0.01$) için hesaplanan yemden yararlanma oranları sadece içme suyuna 500 ppm betain katkısı ile iyileşmiştir. Bir birim toplam et elde etmek için hesaplanan yemden yararlanma oranlarına bakıldığında (Tablo-12) ise, etlik piliçlerin içme suyuna 500 ppm ve 1000 ppm betain ilavesinin, doz grupları arasında fark olmaksızın, bu oranı Kontrol grubuna göre önemli ölçüde iyileştirdiği görülmektedir ($P<0.001$). Bu bulgular içme sularına betain katkısının 47 günlük yaştaki etlik piliçlerden elde edilecek her birim kemiksiz ve derisiz et için tüketilen yem miktarını azalttığını göstermektedir. Konuyla ilgili yapılmış olan diğer çalışmalara ait yayınlarda bu tip bulgulara rastlanmamıştır.

Kanatlı hayvanlarda betain ile beslenme konusunda başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, performans ve karkas parametreleri ile ilgili farklı sonuçlarla karşılaşılmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular da diğer araştırma sonuçlarının bazıları ile örtüşürken, bazıları ile paralellik göstermemiştir. Bu durum konu ile ilgili bilimsel deneme sayısının azlığına, denemelerde kullanılan hayvan türlerinin farklılığına, deneme koşulları ve rasyon farklılıklarına, kesim yaşlarının farklılığına ve daha da önemlisi betainin veriliş yolu ve doz farklılıklarına bağlanabilir. Örneğin, diğer denemelerde betain, yeme 400 ppm - 1000 ppm aralığında karıştırılırken, bu çalışmada içme suyuna 500 ppm ve 1000 ppm dozunda ilave edilmiştir. Etlik piliçlerde su tüketimi yem tüketiminin yaklaşık iki katı olarak kabul edilirse bu çalışmadaki dozların, yeme betain katılan çalışmalara karşılaştırıldığında yaklaşık 1000 ppm ve 2000 ppm düzeylerine karşılık geleceği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, etlik piliç içme sularına 500 ppm betain katkısının 47. gün canlı ağırlık artışını, karkas randımanını, göğüs ve but eti oranını artırması, birim canlı ağırlık, birim karkas ağırlığı ve birim et ağırlığı için tüketilen yem miktarını azaltmasının yanı sıra bu sonuçları destekleyen bazı araştırma sonuçlarının bulunması (6-9); betainin etlik piliçlerde verim parametreleri üzerine, özellikle de son yıllarda tüketimi hızla artan kemiksiz tavuk eti ürünlerinin maliyeti üzerine olumlu etki gösterebileceği düşüncesini güçlendirmektedir.

Çalışmada elde edilen, karkastaki kas dokusu kökenli et oranlarındaki artışlara ait bulguların, betainin protein metabolizmasındaki metil verici fonksiyonu ile hücre içi ozmoregülasyon fonksiyonuna bağlı olabileceği düşünülmektedir. Ancak bu konuların açıklanabilmesi için daha fazla sayıda bilimsel çalışmaya gereksinim vardır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, etlik piliç içme sularına veya yemlerine betain katkısının değişik parametreler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla, gelecekte yapılacak olan çalışmalara ışık tutacaktır.

KAYNAKLAR

1. KETTUNEN H, PEURANEN S, TIIHONEN K, SAARINEN M. Intestinal uptake of betaine in vitro and the distribution of methyl groups from betaine, choline, and methionine in the body of broiler chicks. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 128: 269-278, 2001.
2. ALEMAN G, TOVAR AR, TORES N. Homocysteine metabolism and risk of cardiovascular disease: Importance of the nutritious status in folic acid, vitamins B6 and B12. *La Revista de Investigacion Clinica*, 53, 2: 141-151, 2001.
3. JUNANKAR PR, KIRK K. Organic osmolyte channels: A comparative view. *Cell Physiology and Biochemistry*, 10:355-360, 2000.
4. LANG F, BUSCH GL, VOELKL H. The diversity of volume regulatory mechanisms. *Cell Physiology Biochemistry*, 8:1-45, 1998.
5. BRIGOTTI M, PETRONINI PG, CARNICELLI D, ALFIERI RR, BONELLI MA, BORGHETTI AF, WHEELER KP. Effects of osmolarity, ions and compatible osmolytes on cell-free protein synthesis. *Biochemistry Journal*, 369: 369-374, 2003.
6. ESTEVE-GARCIA E, MACK S. The effect of DL-methionine and betaine on growth performance and carcass characteristics in broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 87: 85-93, 2000.
7. MCDEVITT RM, MACK S, WALLIS IR Can betaine partially replace or enhance the effect of methionine by improving broiler growth and carcass characteristics? *British Poultry Science*, 41: 473-480, 2000.
8. SCHUTTE JB, DE JONG J, SMING W, PACK M. Replacement value of betaine for DL- methionine in male broiler chicks. *Poultry Science*, 76: 321-325, 1997.
9. WALDROUP PW, FRITTS CA. Evaluation of separate and combined effects of choline and betaine in diets for male broilers. *International Journal of Poultry Science*, 4: 442-448, 2005.
10. WANG YZ, XU ZR, FENG J. The effect of betaine and DL-methionine on growth performance and carcass characteristics in meat ducks. *Animal Feed Science and Technology*, 116: 151-159, 2004.
11. FERKET PR, GARLICH JD, THOMAS LN. Dietary choline and labile methyl donor requirement of turkey poults. *Poultry Science Association 82th Annual Meeting Abstracts*, page 13, abs 37, 1993.
12. NOLL SL, STANGELAND V, SPEERS G, BRANNON J, KALBFLEISCH J. Betaine and breast meat yield in turkeys, *Multi-State Poultry Meeting*, May 14-16, 2002.
13. HALEY MM. Changing consumer demand for meat. The U.S Example, 1970 - 2000. *Economic research service of USDA*, WRS-01-1; page 41-48, 2001.
14. DAVIS CG, LIN BH. Factors affecting U.S.beef consumption. *Economic Research Service of USDA*. LDP, M, 135, 02,October, 2005.
15. TAHA FA. The poultry sector in middle-income countries and its feed requirements the case of Egypt. *Economic research service of USDA*. Agriculture and trade report, WRS-03-02, 2003.
16. REGMI A. Changing structure of global food consumption and trade. *Economic research service of USDA*. WRS, 01, 1, May, 2001.
17. SALIN DL, HAHN WF, HARVEY JD. U.S.-Mexico broiler trade: A bird's-eye view. *Economic research service of USDA*. LDP, M, 102, 01, December, 2002.

18. OLLINGER M, MACDONALD J, MADISON M. Changes in poultry demand. Economic research service of USDA. U.S. chicken and turkey slaughter page 3-5, AER-787, 2002.
19. Anonim. Adding value to the market. COBB quarterly review, WINTER 99. The Cobb Breeding Company Ltd. East Hanningfield, Chelmsford, Essex CM3 8BY, UK, 1999.
20. PUNTHAM JJ. US per capita food consumption: Record-high meat and sugars in 1994. Food and Consumer Economics Division, Economic Research Service of USDA. May-August 1999.
21. SALIN LD. Livestock, dairy, and poultry outlook, 2000 in review and 2001 outlook. LDP, M, 87, 01, October, 2001.
22. SOUTHARD L. Livestock, dairy, and poultry outlook: Milk prices to moderate in 2005. Economic research service of USDA. LDP, M, 119, May 25, 2004.
23. Anonim. Kanatlı sektörünün mevcut durumu sorunları ve çözüm önerileri. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği sektör raporu. Çetin Emeç Bulvarı 8. Cad No: 4/16 Öveçler ANKARA, Aralık, 2005.
24. İZMİRLİOĞLU A. Sekizinci beş yıllık kalkınma planı gıda sanayii özel ihtisas komisyonu raporu kanatlı etleri ve yumurta ürünleri sanayii alt komisyon raporu. DPT: 2638 - ÖİK: 646 ANKARA 2001.
25. RONDELLI S, MARTINEZ O, GARCIA PT. Sex effect on productive parameters, carcass and body fat composition of two commercial broilers lines. Brazilian Journal of Poultry Science, 5, 3:169 -173, 2003.
26. HAVENSTEIN GB, FERKET PR, SCHEIDELER SE, RIVES DV. Carcass composition and yield of 1991 vs 1957 broilers when fed 'typical' 1957 and 1991 broiler diets. Poultry Science, 73: 1795-1804, 1994.
27. MORAN ET. Response of broiler strains differing in body fat to inadequate methionine: Live performance and processing yields. Poultry Science, 73: 1116-1126, 1994.
28. BENITEZ JA, GERNAT AG, MURILLO JG, ARABA M. The use of high oil corn in broiler diets. Poultry Science, 78: 861-865, 1999.
29. WISEMAN J, LEWIS CE. Influence of dietary energy and nutrient concentration on the growth of body weight and of carcass components of broiler chickens. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 131: 361-371, 1998.
30. KABIR SML, RAHMAN MM, RAHMAN MB, RAHMAN MM, AHMED SU. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. International Journal of Poultry Science 3: 361-364, 2004.
31. GWARTNEY BL, JONES SJ, CALKINS CR. Response time of broiler chickens to cimaterol: Meat tenderness, muscle composition, fiber size, and carcass characteristics. Journal of Animal Science, 70: 2144-2150, 1992.
32. GWARTNEY BL, CALKINS CR, JONES SJ. The effect of cimaterol and its withdrawal on carcass composition and meat tenderness of broiler chickens. Journal of Animal Science, 69:1551-1558, 1991.
33. MCDOWELL LR. Vitamins in animal nutrition. Academic Pres Inc., Boston, page 349-353, 1989.
34. KETTUNEN H, PEURANEN S, TIIHONEN K. Betaine aids in the osmoregulation of duodenal epithelium of broiler chicks, and affects the movement of water across the small intestinal epithelium in vitro. Comparative Biochemistry and Physiology Part A 129: 595-603, 2001.

35. REMUS JC. Betaine for increased breast meat yield. International poultry production, 9, 2, 2001.
36. WORTHLEY LIG, The Australian short course on intensive care medicine. Handbook. Page 7, 8, 20, 2001.
37. DASSARMA S, ARORA P. Halophiles. Encyclopedia of life sciences, Nature Publishing Group, page 1-9, 2001.
38. SEIBEL AB, WALSH PJ. Trimethylamine oxide accumulation in marine animals: relationship to acylglycerol storage. The Journal of Experimental Biology, 205: 297–306, 2002.
39. HOWE JC, WILLIAMS JR, HOLDEN JM. USDA database for the choline content of common foods. Nutrient Data Laboratory Agricultural Research Service. U.S. Department of Agriculture, March, 2004.
40. ZEISEL SH, MAR MH, HOWE JC, HOLDEN JM. Human nutrition and metabolism concentrations of choline-containing compounds and betaine in common foods. Journal of Nutrition, 133: 1302–1307, 2003.
41. OLTHOF MR, VAN VLIET T, BOELSMA E, VERHOEF P. Low dose betaine supplementation leads to immediate and long term lowering of plasma homocysteine in healthy men and women. Journal of Nutrition, 133: 4135–4138, 2003.
42. STEENGE GR, VERHOEF P, KATAN MB. Betaine supplementation lowers plasma homocysteine in healthy men and women. Journal Nutrition, 133:1291-1295, 2003.
43. CHOI SW, MASON JB. Folate and carcinogenesis: An integrated scheme. Recent advances in nutritional sciences. American Society for Nutritional Sciences, page, 129-132, 2000.
44. KIDD MT, FERKET PR, GARLICH JD. Nutritional and osmoregulatory functions of betaine. World's Poultry Science Journal, 53:125-139, 1997.
45. NICULESCU MD, ZEISEL SH. Trans-HHS Workshop: Diet, DNA methylation processes and health diet, methyl donors and DNA methylation: interactions between dietary folate, methionine and choline. Journal Nutrition, 132: 2333-2335, 2002.
46. ALMQUIST HJ. Interrelations between choline, betaine, and methionine. American Association for The Advancement Of Science. JSTOR Science, 103: 722-723, 1946.
47. LUNDEEN T. Methionine, betain supplementation improves turkey breast meat yield. Feedstuffs, January, 2001
48. LAWRENCE BV, SCHINCKEL AP, ADEOLA O, CERA K. Impact of betaine on pig finishing performance and carcass composition. Journal of Animal Science, 80: 475-482, 2002.
49. BEKLEVİK G, POLAT A. DL-alanin ve betain Katkılı Yemlerin gökkuşağı alabalık (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1972) fingerliklerinin büyüme ve vucut besin madde bileşenlerine etkileri. Turkish Journal of Veterinary Animal Science, 25: 301-307, 2001.
50. SAUNDERSON LC, MACKINLAY J. Changes in body-weight, composition and hepatic enzyme activities in response to dietary methionine, betaine and choline levels in growing chicks. British Journal of Nutrition, 63, 339-349, 1990.
51. KASUMYAN AO, DOVING KB. Taste preferences in fishes. Fish and Fisheries, 4: 306, 2003.
52. WILLIAMS JR, HOWE J, ZEISEL SH, MAR MH, HOLDEN JM. Betaine concentration of common foods in the US. agricultural research service of USDA. Nutrient data laboratory, Beltsville human nutrition research center, 10300 Baltimore ave, Bldg 005, Rm 201, Beltsville, MD, USA, 2004.

53. SAKAMOTO A, NISHIMURA Y, ONO H, SAKURA N. Betaine and homocysteine concentrations in foods. *Pediatrics International*, 44: 409–413, 2002.
54. MATTHEWS A, JOHNSON TN, ROSTAMI-HODJEGAN A, CHAKRAPANI A, WRAITH JE, MOAT SJ, BONHAM JR, TUCKER GT. An indirect response model of homocysteine suppression by betaine: Optimising the dosage regimen of betaine in homocystinuria. *Clinical Pharmacology*, 54, 140-146, 2002.
55. TEKELİOĞLU N, GENÇ MA, BOZAN O, ALTUN T, YANAR Y. Levrek (*Dicentrarchus labrax*) karma yemine farklı oranlarda eklenen L-Glutamik asit ve DL-Alaninin genç levreklerin Gelişimi üzerine etkileri. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 27: 735-740, 2003.
56. REMUS JC. Betaine may minimize effects of heat stress in broilers. *Feedstuffs*, August, 2005.
57. ZULKIFLI I, JIN LZ, MYSAHRA SA. Responses of heat-stressed male broiler chickens to betaine (Betafin) supplementation in drinking water and feed. *Poultry Science Association Abstracts*, Abs 326. Newark, Delaware, August 8–11, 2002.
58. EL HADRI L, FERKET PR, GARLICH JD. Betaine supplementation of drinking water as a treatment of diarrhea in turkeys. *Poultry Science Association 85th Annual Meeting*, page 4, abs 16, 1996.
59. SAIF YM. Protozoal infections. *Diseases of Poultry*, 11th edition, Iowa State Press, Iowa, pages 983, 1136, 2003.
60. AUGUSTINE PC, MCNAUGHTON JL, VIRTANEN E, ROSSI L. Effect of betaine on the growth performance of chicks inoculated with mixed cultures of avian eimeria species and on invasion and development of eimeria tenella and eimeria acervulina in vitro and in vivo. *Poultry Science*, 76: 802-809, 1997.
61. FETTERER RH, AUGUSTINE PC, ALLEN PC, BARFIELD RC. The effect of dietary betaine on intestinal and plasma levels of betaine in uninfected and coccidia-infected broiler chicks. *Parasitol Research*, 90: 343–348, 2003.
62. MATTHEWS JO, WARD TL, SOUTHERN LL. Interactive effects of betaine and monensin in uninfected and eimeria acervulina-infected chicks. *Poultry Science*, 76: 1014-1019, 1997.
63. WALDENSTEDT L, ELWINGER K, THEBO P, UGGLA A. Effect of betaine supplement on broiler performance during an experimental coccidial infection. *Poultry Science* 78:182-189, 1999.
64. VIRTANEN E, REMUS J, ROSSI L, MCNAUGHTON J, AUGUSTINE P. The effect of betaine and salinomycin during coccidiosis in broilers. *Poultry Science Association 85th Annual Meeting*, page 149, abs S147, 1996.
65. KETTUNEN H, TIIHONEN K, PEURANEN S, SAARINEN MT, REMUS JC. Dietary betaine accumulates in the liver and intestinal tissue and stabilizes the intestinal epithelial structure in healthy and coccidia-infected broiler chicks. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 130: 759-769, 2001.
66. REVINGTON B, PH.D., Feeding poultry in the post antibiotic era. *Multi State Poultry Meeting*, may 14-16, 2002.
67. KLASING KC, ADLER KL, REMUS JC, CALVERT CC. Dietary betaine increases intraepithelial lymphocytes in the duodenum of coccidia-infected chicks and increases functional properties of phagocytes. *Journal of Nutrition*, 132: 2274–2282, 2002.
68. MENDES AA, WATKINS SE, ENGLAND JA, SALEH EA, WALDROUP AL, WALDROUP PW. Influence of dietary lysine levels and arginine: Lysine ratios on performance of broilers exposed to heat or cold stress during the period of three to six weeks of age. *Poultry Science*, 76: 472-481, 1997.

69. RENDEN JA, BILGILI SF, KINCAID SA. Effects of photoschedule and strain cross on broiler performance and carcass yield. *Poultry Science*, 71: 1417-1426, 1992.
70. HOLSHEIMER JP, VEERKAMP CH. Effect of dietary energy, protein, and lysine content on performance and yields of two strains of male broiler chicks. *Poultry Science*, 71: 872-879, 1992.
71. SALEH EA, WATKINS SE, WALDROUP AL, WALDROUP PW. Comparison of energy feeding programs and early feed restriction on live performance and carcass quality of large male broilers grown for further processing at 9 to 12 weeks of age. *International Journal of Poultry Science*, 3: 61-69, 2004.
72. SALEH EA, WATKINS SE, WALDROUP AL, WALDROUP PW. Effects of dietary nutrient density on performance and carcass quality of male broilers grown for further processing. *International Journal of Poultry Science*, 3: 1-10, 2004.
73. REZAEI M, MOGHADDAM HN, POUR REZA J, KERMANSHAHI H. The effects of dietary protein and lysine levels on broiler performance, carcass characteristics and N excretion. *International Journal of Poultry Science*, 3: 148-152, 2004.
74. OJANO-DIRAIN CP, WALDROUP PW. Evaluation of lysine, methionine and threonine needs of broilers three to six week of age under moderate temperature stress. *International Journal of Poultry Science*, 1: 16-21, 2002.
75. KIDD MT, KERR BJ, ANTHONY NB. Dietary interactions between lysine and threonine in broilers. *Poultry Science*, 76: 608-614, 1997.
76. SELL JL, JEFFREY MJ, KERR BJ. Influence of amino acid supplementation of low protein diets and metabolizable energy feeding sequence on performance and carcass composition of toms. *Poultry Science*, 73: 1867-1880, 1994.
77. ALAM MJ, HOWLIDER MAR, PRAMANIK MAH, HAQUE MA. Effect of exogenous enzyme in diet on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 2: 168-173, 2003.
78. AHMED F, RAHMAN MS, AHMED SU, MIAH MY. Performance of broiler on phytase supplemented soybean meal based diet. *International Journal of Poultry Science*, 3: 266-271, 2004.
79. IZAT AL, COLBERG M, REIBER MA, ADAMS MH, SKINNER JT, CABEL MC, STILBORN HL, WALDROUP PW. Effects of different antibiotics on performance, processing characteristics, and parts yield of broiler chickens. *Poultry Science*, 69; 1787-1791, 1990.
80. IZAT AL, COLBERG M, REIBER MA, ADAMS MH, SKINNER JT, CABEL MC, STILBORN HL, WALDROUP PW. Comparison of different anticoccidials on processing characteristics and parts yield of broiler chickens. *Poultry Science*, 70; 1419-1423, 1991.
81. ŞAHİN K, ŞAHİN N, KÜÇÜK O. Effects of chromium, and ascorbic acid supplementation on growth, carcass traits, serum metabolites, and antioxidant status of broiler chickens reared at a high ambient temperature (32°C). *Nutrition Research*, 23: 225-238, 2003.
82. LEESON S, NAMKUNG H, ANTONGIOVANNI M, LEE EH. Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. *Poultry Science*, 84:1418-1422, 2005.
83. CASTELLINI C, MUGNAI C, DAL BOSCO A. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60: 219-225, 2002.
84. LEWIS PD, PERRY AG, FARME ALJ, PATTERSON RLS. Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and 'Label rouge' production systems: I. Performance, behaviour and carcass composition. *Meat Science*, 45: 501-516, 1997.

85. RENDEN JA, BILGILI SF, KINCAID SA. Live performance and carcass yield of broiler strain crosses provided either sixteen or twenty-three hours of light per day. *Poultry Science*, 71: 1427-1435, 1992.
86. BILGILI SF, MORAN ET, ACAR JR, ACAR N. Strain-cross response of heavy male broilers to dietary lysine in the finisher feed: Live performance and further-processing yields. *Poultry Science*, 71: 850-858, 1992.
87. TESSERAUD S, TEMIM S, LE BIHAN-DUVAL E, CHAGNEAU MA. Increased responsiveness to dietary lysine deficiency of pectoralis major muscle protein turnover in broilers selected on breast development. *Journal of Animal Science*, 79: 927-933, 2001.
88. HOSSAIN SM, BARRETO SL, SILVA CG. Growth performance and carcass composition of broilers fed supplemental chromium from chromium yeast. *Animal Feed Science Technology*, 71: 217-228, 1998.
89. HORWITZ W. Official methods of analysis of AOAC International. AOAC International, 17th edition, 2003.
90. TUKEY JW. Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*, 36: 99-114, 1949.
91. BUTCHER GD, MILES RD, NILIPOUR AH. Newcastle and Infectious Bronchitis vaccine reactions in commercial broilers. *Veterinary Medicine-Large Animal Clinical Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*. VM132; June 10, 2002.
92. EREN M, ŞENEL HS. Broiler piliçlerde erken dönemdeki beslemede uygulanacak değişikliklerin kesim yaşındaki abdominal yağ birikimi üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, Sayı:1-2-3, 15: 93-104, 1996.
93. ANAR Ş. Tavuk etinin beslenmedeki önemi. *Gıda Dergisi*, 3: 51-53, 1998.
94. UGUR M, NAZLI B, BOSTAN K. Gıda hijyeni. *İstanbul Teknik Yayınları*, sayfa 278, 1999.

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, gerçekleŐtirilmesi ve yazım aŐamasında bana yol gÖsterip, destek veren ve zaman ayıran saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Mustafa EREN'e, tezimin farklı aŐamalarında yardımcı olan AraŐ. Gör. Dr. Ő.Őule GEZEN'e, U.Ü. Veteriner Fakóltesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalının diğer Öđretim üyelerine, Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma, doktora Öđrencisi Vet. Hek. ÇaędaŐ KARA' ya ve teknik kadroya en derin sevgi, saygı ve teŐekkürlerimi sunarım.

Türkiye'deki tavuk eti üretimi ve tüketimi ile ilgili bilgi toplamamda bana yardımcı olan Anahid BOZACIYAN, Emre BOR, ve aynı zamanda gereç desteği ile kesimhane işlemlerinde verdiği lojistik destek için Bülent DARDAĖAN ve arkadaşlarına içten teŐekkürlerimi sunarım.

Denemenin yapılacağı kümesin temininde bana destek veren Rıza AKSAKARYA ve Nadir AKSAKARYA'ya çok teşekkür ederim.

Haluk GÖLMEZ'e çalıŐmamın başından beri bana her aŐamada ve her alanda verdiği destek için minnettarım.

Eğitim ve Öđretimim boyunca bana verdiği maddi ve manevi destek için babama, sabır gÖsterip destek verdiği için eŐime, kesim işlemlerinde çok yardımı dokunan yeğenim Ramis SÖZERİ'ye ve aramızdan ayrılan anneme her Őey için çok teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

01. 02. 1974 tarihinde Bursa'nın Mustafakemalpaşa ilçesinde doğdum. İlköğrenimimi Öğretmen Davut İlkokulu'nda, ortaokul ve lise öğrenimimi Bursa Özel Namık Sözeri Lisesi'nde tamamladım. 1991 yılında Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde eğitimime başladım ve 1998 yılında mezun oldum. 1994 yılı yaz dönemi mesleki stajımı Almanya Münih Kanatlı Hastalıkları Enstitüsü'nde gerçekleştirdikten sonra aynı yerde 1998 yılında mezuniyet sonrası eğitim programına katıldım. 2000 yılı bahar yarı yılında Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Doktora eğitimime başladım. Halen İzmir'de kanatlı sektöründe serbest Veteriner Hekim olarak çalışmaktayım.