

İÇİNDEKİLER

Sayfa

YÜKSEK LİSANS SINAV SONUÇ FORMU.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖZET	v
1. GİRİŞ	1
2. ETLİK PİLİÇLERDE SUYUN ÖNEMİ.....	3
2.1. Etlik Piliçlerde Su Kalitesi	3
2.2. Etlik Piliçlerde Performans.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	6
3.1. Materyal.....	6
3.2. Yöntem.....	7
4. BULGULAR.....	11
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	16
6. KAYNAKLAR	20
ÇİZELGELER.....	
ŞEKİLLER.....	
RESİMLER.....	
ÖZGEÇMİŞ.....	

ÇİZELGELER

Çizelge 1. İçme suyunun fiziksel ve kimyasal analizi

Çizelge 2. İçme suyundaki çözünmüş oksijen, pH ve sıcaklık değerleri

Çizelge 3. Yemlerin ham protein ve metabolik enerji değerleri

Çizelge 4. Gruplara göre haftalık yem ve su tüketimleri

Çizelge 5. Kontrol ve uygulama gruplarında haftalara göre en küçük kareler ortalamaları, standart hata ortalamaları ve olgunluk derecesi değerleri (DM)

Çizelge 6. Gompertz büyüme modelinde, kontrol ve uygulama grubundaki dişi ve erkeklerin büyüme özellikleri

Çizelge 7. Gruplara göre haftalık yemden yararlanma oranları

Çizelge 8. Dişilerin hesaplanan parametreler arası asimtotik korelasyon değerleri

Çizelge 9. Erkeklerin hesaplanan parametreler arası asimtotik korelasyon değerleri

Çizelge 10. Gruplara göre sıcak karkas ve iç organ değerleri

ŞEKİLLER

Şekil 1. Kontrol ve uygulama grubundaki dişilerin bŸyŸme eğrileri

Şekil 2. Kontrol ve uygulama grubundaki erkeklerin bŸyŸme eğrileri

RESİMLER

Resim 1. Denemede kullanılan hayvan materyali

Resim 2. Deneme bölmeleri

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında İzmir’de doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi İzmir’de tamamladım. 2000 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Bölümü’ne kayıt yaptırđım. 2004 yılında Zootekni Bölümü’nden mezun oldum. Aynı yılda Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Öğrenimime başladım. 2005 yılından bu yana Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü’nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

1. GİRİŞ

Etlik piliç yetiştiriciliğinde genelde su tüketimi fazla önemsenmez. Bunda, suyun üretim girdisi içindeki payının çok düşük olması ve performans üzerindeki etkisinin kavranamayışı büyük ölçüde etkilidir. Suyun beslenme amaçlı kullanıldığı sık sık unutulur, oysa su önemli bir besindir (Jones, 1986; Swick, 1998). Bu nedenle tavukçulukta suyun kalite ve kantitesine gerekli özen gösterilmelidir (Altan, 1994).

Kanatlı vücudunun % 60-85'ini oluşturan su, dokuların ve hücrelerin bileşiminde yer almakta, vücut sıcaklığının ayarlanması, besin maddelerinin sindirimi, iletimi ve emilimi, protein, yağ ve karbonhidratların hidrolizi, görme ve duyma fonksiyonları, solunum ve kimi atıkların vücuttan uzaklaştırılmasına değin pek çok metabolik olayda önemli rol oynar. (Degen ve ark., 1991; Testik ve Çelen, 1996; Karabayır, 2001). Bu fonksiyonların yerine getirilmesinde suyun bileşiminde yer alan oksijen gibi bazı elementlerin de önemli bir etkisi bulunmaktadır. Sudaki normal oksijen seviyesi 7-14 mg/l' dir. Bu düzeyin altındaki seviyeler canlının performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Düşük oksijen seviyeli içme suları vücuda alınan besin maddelerinin parçalanmasında yeterli etkinliği gösteremezler. Yüksek oksijen seviyeli içme sularını içen canlılarda ise yorgunluk ve solunum düşüklüğünde iyileşme, bağışıklık sisteminin çalışma etkinliğinde artma görülür (Dale, -).

Aynı zamanda su, hayvanların canlı ağırlık, yemden tüketimi, yemden yararlanma gibi büyüme özelliklerine de etkili bir çevresel faktördür. Bilindiği üzere canlı materyalin en önemli özelliklerinden biri de büyümedir (Kocabaş ve ark., 1997). Büyüme, canlıların yaşam periyotları boyunca tek taraflı bir şekilde ergin canlı ağırlığına ulaşmalarıyla meydana gelen değişimlerdir. Üzerinde durulan özellik ya da özelliklerin zamana ya da yaşa bağlı olarak nasıl bir değişim gösterdiklerinin belirlenmesi amacıyla büyüme eğrilerinden yararlanılır. Büyüme eğrisinin şekli canlının türüne, üzerinde durulan özelliğe, zamana (yaşa) ve bulunduğu çevre koşullarına bağlı olarak değişir. Canlılar üzerinde durulan özellik bakımından genel

olarak doğrusal olmayan bir büyüme gösterdikleri için uygulamada doğrusal olmayan büyüme modelleri daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Büyüme eğrilerinin uyumunda kullanılan modellerin ortak özelliği, iki temel biyolojik parametrenin bulunmasıdır. Bunlar ergin yaş ağırlığı ve büyüme hızıdır. Ergin yaş ağırlığı, ortalama canlı ağırlığı ifade ederken, büyüme hızı da ergin yaş ağırlığına yaklaşma hızını ifade eder. Büyüme hızı fazla olan hayvanların daha hızlı bir biçimde ergin yaş ağırlığına yaklaştıkları görülmektedir (Ersoy ve ark., 2006).

Bu çalışmada, içme sularındaki farklı oksijen seviyelerinin, etlik piliçlerde bazı performans özelliklerine olan etkilerinden yararlanılarak büyüme performansının ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. ETLİK PİLİÇLERDE SUYUN ÖNEMİ

Kanatlılar su ihtiyaçlarını, içme suyu, yem maddelerindeki mevcut su ve metabolik su olmak üzere üç kaynaktan sağlarlar. Etlik piliçlerde su gereksinimi, yem tüketimi, çevre sıcaklığı, yumurta üretimi, protein ve tuz tüketimi, suyun sıcaklığı, yemin yapısı ve hayvanın yaşı, canlı ağırlığı gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir (Şenköylü, 2001). Optimum bir büyüme, verim ve yemden yararlanma için etlik piliçler sürekli temiz ve serin bir içme suyuna ihtiyaç göstermektedirler (Ocak, 1995).

Kanatlı hayvanlar açlığa birkaç hafta dayanabildikleri halde susuzluğa sadece birkaç gün dayanabilirler. Bir günlük susuzluk durumunda bile etlik piliçlerde, önemli derecede canlı ağırlık kaybı, yumurta tavuklarında ise tüy dökümü ve yumurta veriminde kısa süreli duraklama görülür. Kanatlı hayvanların vücudundaki suyun %10'luk kaybı ciddi rahatsızlıklara yol açarken, %20'lik kayıp ise ölümlere neden olmaktadır (Doğan, 1993).

Etlik piliçlerin dışarıdan içme suyu yoluyla aldığı su, ilk olarak kursağa girmekte ve buradan kalınbağırsağa geçerek emilmektedir (Doğan, 1993). Burada emilen su, kılcal damarlar duvarından osmoz ile geçerek damar içerisine girmekte ve kana karışmaktadır (Biol ve ark., 1993).

2.1. Etlik Piliçlerde Su Kalitesi

Etlik piliçlerde içme suyu kalitesi içerisinde yer alan çözünmüş oksijen miktarı, pH ve su sıcaklığı bakımından yapılan çalışmalarda, Zimmerman ve ark. (1991) etlik piliçlere verdikleri farklı içme sularından, çözünmüş oksijen miktarı fazla olan içme suyunun, hayvanlarda yemden yararlanmayı arttırdığını; içme suyundaki çözünmüş oksijen miktarı ile yemden yararlanma arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve dolayısıyla içme suyundaki çözünmüş oksijen miktarı arttıkça etlik piliç büyüme performansının iyileştiğini, Barton ve ark. (1986) 300 ticari etlik piliç işletmesinden aldığı içme suyu örneklerini analiz ederek, çözünmüş oksijen miktarınca fazla olan

suların öncelikle yemden yararlanmayı iyileştirdiğini ve dolayısıyla etlik piliç büyüme performansını geliştirdiğini, Zimmermann ve Douglass (1998) 71 etlik piliç işletmesinde yaptıkları çalışmada, içme suyu içerisindeki çözülmüş oksijen miktarının yemden yararlanma ile pozitif bir ilişki gösterdiğini, Eleroğlu ve Sarıca (2004) kanatlılarda, içme suyu içerisindeki çözülmüş oksijen miktarının canlı ağırlık ile pozitif yönde bir ilişki gösterdiğini, Dinçer ve ark. (2007) çözülmüş oksijence zengin içme sularını tüketen hayvanların daha az yemle hedeflenen canlı ağırlık değerine ulaşıldığını bildirmişlerdir.

İçme suyunun sıcaklık ve pH'sı, suyun tüketim miktarı üzerinde etkili olan faktörlerdendir (Nilipour, 1998). Ocak (1995) içme suyu sıcaklığı ile ilgili olarak yaptığı bir çalışmada, su sıcaklığının düşürülmesinin çok yararlı olduğunu bildirmiştir. İlk üç hafta içinde 24 °C sıcaklığındaki suyu tüketen etlik piliçlerin 35 °C suyu tüketenlere göre yem tüketimi ve canlı ağırlık artışlarında iyileşme gözlenmiştir. 3-5 haftalar arası büyüme oranı su sıcaklığına bağlı olarak etkilenmiştir. Soğuk su, canlı ağırlığı artırmış ve yemden yararlanmayı etkilememiştir. 18 °C'nin altı ve 35 °C'nin üstündeki su sıcaklıklarının büyümeyi olumsuz yönde, önemli ölçülerde etkilediği görülmüştür. Şenköylü (2001) kanatlılar için en uygun içme suyu sıcaklığını 18-25 °C olarak, Summer (1995); Bramwell (1997); Nilipour (1998) ve Lim (2000) ise kanatlılarda içme suyu pH'sının 6.8-7.5 arasında olması gerektiğini ve 6.3'ün altındaki pH değerlerinde performansın olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Munsuz ve Ünver (1995)' in bildirdiğine göre, pH'sı 7'den düşük sular asidik olarak kabul edilmektedir. Asidik sular suluk hatlarını aşındırarak bakır, demir gibi istenmeyen metalik iyonların suya karışmasına neden olmaktadır. Wages (1993) etlik piliçlerin asidik içme sularını daha az tükettiğini ve bu durumun hayvanların performansını olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir.

2.2. Etlik Piliçlerde Performans

Etlik piliçlerde su kalitesi bakımından yapılan çalışmalarda canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, günlük canlı ağırlık kazancı ve maksimum büyüme oranı gibi performans değerleri ele alındığında, İpek ve ark. (2002), etlik

piliçlerin ortalama canlı ağırlığını 2265 g, yem tüketimini 3941 g, yemden yararlanma oranını 1.74 olarak, Zimmerman ve ark. (1991), ortalama canlı ağırlığı 2208 g, yem tüketimini 4128 g, yemden yararlanma oranını 1.87 olarak, Günsan ve ark. (1999), 6.hafta sonunda ortalama canlı ağırlığı 2013 g, yem tüketimini 4166 g, yemden yararlanma oranını 2.07 olarak, Jensen (1998), ortalama canlı ağırlığı 1679 g, ortalama günlük canlı ağırlık kazancını da 39.9 g olarak, Lynn (1989), 7.hafta sonunda ortalama canlı ağırlığı 2491 g, yem tüketimini 5006 g, yemden yararlanma oranını ise 2.01 olarak, Tüller ve Velten (1989), 7.hafta sonunda ortalama canlı ağırlığı 2242 g, yem tüketimini 4394 g, yemden yararlanma oranını ise 1.96 olarak, Karabayır (2001), 6. hafta sonunda ortalama canlı ağırlığı 2200 g, yem tüketimini 4009 g, yemden yararlanma oranını ise 1.82 olarak, Bozkurt ve ark., (2000), 6. hafta ortalama canlı ağırlığı 1887 g, yem tüketimini 4472 g ve yemden yararlanma oranını 2.37 olarak, Feddes ve ark., (2002) kesim ağırlığı ortalamasını 1985 g ve yem tüketimini 3883 g, yemden yararlanma oranını ise 1.95 olarak, Middelkop ve Harn (1992), 7. hafta sonunda etlik piliçlerde yem tüketimini 3373 g olarak saptamışlardır. Schmidt ve ark., (2006) 49 günlük kesim yaşına ulaşmış etlik piliçlerde canlı ağırlığı 2724 g, yem tüketimini 6565 g, yemden yararlanma oranını ise 2.41 olarak, Al-Masri (2003) yaptığı çalışmada, yemden yararlanma oranını 14-21. günler arasında 1.52, 21-28. günler arasında 1.54, 28-35. günler arasında 1.68, 35-42. günler arasında ise 2.89 olarak, Goliomytis ve ark., (2003) Richards modelini kullanarak 154 günlük yaştaki etlik piliçlerde canlı ağırlığın asimtotik değerini 6870.2 g, maksimum büyüme oranını ise 44.4. gün olarak bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Deneme Odaları'nda 50 adet Ross-308 etlik civcivi ile yürütülmüştür. Hayvanlar gruplara kontrol grubunda 14 erkek-11 dişi, uygulama grubunda ise 4 erkek-21 dişi olacak şekilde yerleştirilmişlerdir. m²'ye 7 civciv gelecek şekilde oluşturulan gruplarda altlık olarak talaş kullanılmıştır.



Resim 1: Denemede kullanılan hayvan materyali



Resim 2: Deneme bölmeleri

Denemede 0-3 hafta başlangıç yemi, 3-5 hafta büyütme yemi ve son hafta ise bitirme yemi kullanılmıştır. Denemede kullanılan yemlerin ham protein ve metabolik enerji değerleri ticari bir yem fabrikasında analiz ettirilmiştir (Çizelge 3). Hayvanların yem ve su ihtiyaçları askılı plastik yemlikler ve damla tipi suluklar ile karşılanmıştır. İçme sularındaki günlük çözünmüş oksijen miktarını belirlemek için oksijenmetre, pH ve su sıcaklığını belirlemek içinse pH metre'den yararlanılmıştır.

Deneme süresince benzer iklim koşullarının uygulandığı gruplardaki hayvanların canlı ağırlık, canlı ağırlık artışları ve yem tüketimleri 5g hassas terazi yardımıyla, su tüketimleri ise su sayaçları kullanılarak günlük olarak ölçülmüştür.

Çizelge 1. İçme suyunun fiziksel ve kimyasal analizi

Görünüş ve Renk	Normal
Koku ve Tat	Normal
Tortu	Yok
Toplam sertlik (Fransız) (0-50)	12.92
Klorür (mg/l)	30
Nitrit	Yok
Amonyak	Yok

Çizelge 2. İçme suyundaki çözülmüş oksijen, pH ve sıcaklık değerleri

Grup	Çözülmüş oksijen (mg/l)	pH	Sıcaklık(°C)
Kontrol	5.50	7.30	25.5
Uygulama	13.85	7.34	24.9

Çizelge 3. Yemlerin ham protein ve metabolik enerji değerleri

Yem	Ham protein (%)	ME (kcal/kg)
Başlangıç	24.09	2818
Büyütme	25.32	2892
Bitirme	22.38	2912

3.2. Yöntem

Çalışmanın, her biri 25 civcivden oluşan 1 kontrol, 3 deneme grubu olmak üzere toplam 100 adet etlik piliç civciviyle 4 ayrı grupta (*kontrol grubuna, şebeke suyu, 1. deneme grubuna, oksijen ilaveli şebeke suyu, 2. deneme grubuna, soğuk su, 3. deneme grubuna ise, oksijen ilaveli soğuk su*) yürütülmesi planlanmıştır. Fakat, uygun çözülmüş oksijen dozlarının belirlenmesi amacı ile yapılan ön deneme sonucunda “kontrol ile soğuk su” grubu, “oksijen ilaveli şebeke suyu ile oksijen ilaveli soğuk su” grubu arasında içme sularındaki çözülmüş oksijen dozları bakımından çevre sıcaklığı nedeni ile bir farklılık yaratılamamıştır. Bu nedenle çalışma, kontrol ve uygulama grubu olmak üzere iki grupta yürütülmüştür. Kontrol grubundaki civcivlere direk şebeke suyu (5.50 mg/l çözülmüş oksijen) verilirken uygulama grubundaki civcivlere ise oksijen ilaveli su (13.85 mg/l çözülmüş oksijen) verilmiştir.

Gruplardaki sıcaklık ilk iki hafta 32-36 °C arasında tutulurken 3. haftadan itibaren her hafta 3 °C azaltılmıştır. Cıvcıvlere ilk hafta 23 saat aydınlık 1 saat karanlık, son beş hafta da ise, 18 saat aydınlık 6 saat karanlık aydınlatma programı uygulanmıştır. Altı hafta süre ile besiyeye alınan hayvanlara yem ve su *ad libitum* olarak sağlanmıştır.

Aynı şebeke hattından sağlanan içme suları, gruplara farklı su depolarıyla ulaştırılmıştır. Kontrol grubundaki hayvanlara direk şebeke suyu verilirken, uygulama grubundaki hayvanlara ise şebeke suyuna ilave olarak oksijen tüpü vasıtasıyla 3 l/dak.'lık oksijen verilmiştir.

Deneme sonunda her iki gruptan 5'er hayvan rasgele seçilerek sıcak karkas, kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları kaydedilmiştir.

Çalışmada önce (1) nolu istatistik modelden yararlanılarak farklı düzeylerde çözülmüş oksijen içeren içme sularının söz konusu etlik piliçlerin performansına etkileri araştırılmıştır. Daha sonra hayvanların yaş ve canlı ağırlığa göre Gompertz büyüme eğrileri hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Gompertz büyüme eğrileri dişiler ve erkekler için her grupta ayrı ayrı belirlenmiştir. Bunun için (2) nolu istatistik modelden yararlanılmıştır. Gompertz Büyüme Modeli'nden 3 önemli büyüme parametresi (ergin ağırlık, büyüme hızı ve günlük canlı ağırlık kazancının maksimum olduğu yaş) hesaplanmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \pi_{m(ij)} + \gamma_k + \alpha\gamma_{ik} + \beta\gamma_{jk} + \alpha\beta\gamma_{ijk} + \gamma\pi_{km(ij)} + \varepsilon_{l(ijkm)} \quad (1)$$

Burada,

Y_{ijk} : j. günde i. gruptaki k. hayvanın ölçüm değeri

μ : Genel populasyon ortalaması

α_i : Grup etkisi (i=1, 2; i=1 (kontrol), i=2 (çözülmüş oksijen=13.85 mg/l)

β_j : Cinsiyet etkisi (j=1,2)

$\pi_{m(ij)}$: i. grup ve j. cinsiyetteki m. hayvanın rasgele etkisi

γ_k : Gün etkisi k ($k=7, \dots, 49$)

$\alpha\beta_{ij}$: Grup x cinsiyet interaksiyon etkisi

$\alpha\gamma_{ik}$: i. grup x k. gün interaksiyon etkisi

$\beta\gamma_{jk}$: j. cinsiyet x k. gün interaksiyon etkisi

$\alpha\beta\gamma_{ijk}$: i. grup x j. cinsiyet x k. gün interaksiyon etkisi

$\gamma\pi_{km(ij)}$: Gün x i. grup ve j. cinsiyetteki hayvanların interaksiyon etkisi

$\varepsilon_{l(ijkm)}$: Rasgele hata terimini ifade etmektedir.

Etlik piliçlerde, yaş-canlı ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde Gompertz Büyüme Modeli kullanılmasının nedeni, bu modelin Richards, Logistic, Brody ve Von Bertalanffy modellerinden daha etkili olduğunun bildirilmesidir (Anthony ve ark., 1986, 1991a ve 1991b; Emmans, 1989; Du Perez ve ark., 1992; Kassim ve Brenoe, 2002). Genel olarak, determinasyon katsayısı (R^2) ya da doğrusal olmayan en küçük kareler regresyonunun hata kareler toplamı model uyumu ölçüsü olarak kullanılır (Lamare ve Mladenov, 2000; Ersoy ve ark. 2006). Bu çalışmada, R^2 , hata kareler ortalaması, asimtotik korelasyonlar ve Durbin-Watson istatistiği, model uyumunun ölçütleri olarak kullanılmıştır. Gompertz Büyüme Modeli'nin oluşturulmasında SAS istatistik paket programının NLIN prosedürü kullanılmıştır. Oluşturulan modeldeki parametrelerin istatistik olarak önemli olup olmadıklarının belirlenmesinde % 95'lik asimtotik güven aralıklarından yararlanılmıştır. Gompertz model aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

$$W = A \exp [-\exp (-b (t-t^*))] \quad (2)$$

Burada W , t. gündeki canlı ağırlık (g); A , erginlikteki maksimum ağırlık (g); b , büyüme oranı; t^* , günlük canlı ağırlık kazancının maksimum olduğu gün (Emmans, 1989). Bu analiz gruplara ayrı ayrı uygulanmıştır.

İlk olarak her gruptaki piliçlerin bireysel büyüme eğrisi belirlenmiştir. Daha sonra bireysel büyüme eğrilerinin homojenliğini test etmek amacı ile F testi kullanılmış ve 3. eşitlik elde edilmiştir. F testi sonuçlarına göre büyüme eğrileri

kontrol ve uygulama gruplarında paralellik göstermiştir ($P>0.10$). Bu büyüme modeli, her iki grubu oluşturan hayvanları tamamen temsil edebilmektedir.

$$F = \frac{S_2/(m-1)}{S_1/(\sum_{i=1}^m (n_i - 2m))} \quad (3)$$

Buradaki, m gün sayısını, n ölçüm değeri elde edilen civciv sayısını, S_2 her grup için hesaplanan regresyon katsayıları arası kareler toplamını ve S_1 ise her gruptaki regresyondan sapma kareler toplamını göstermektedir (Kocabaş ve ark., 1997).

4. BULGULAR

Yapılan varyans analizi sonucunda gün x grup x cinsiyet interaksiyon etkisi ($P=0.412$), gün x grup interaksiyon etkisi ($P=0.246$), grup x cinsiyet interaksiyon etkisi ($P=0.286$) ve grup etkisi ($P=0.325$) istatistiksel bakımdan önemsiz olarak bulunmuştur. Diğer taraftan gün etkisi, cinsiyet etkisi ve gün x cinsiyet interaksiyon etkisi önemli olarak bulunmuştur ($P\leq 0.01$). Farklı cinsiyetteki hayvanlar günlere göre karşılaştırılmış ve ilk 15 günlük süreç içerisinde cinsiyetler arasında fark bulunamamıştır ($P=0.196$). Ancak, erkeklerle dişiler arasındaki canlı ağırlık farkı 16. günden itibaren farklılaşmaya başlamıştır ($P=0.049$). Bu durum, 22. günde daha belirgin hale gelmiştir ($P=0.002$).

Hayvanların gruplara göre yem ve su tüketimleri Çizelge 4’de haftalık olarak verilmiştir. 6 hafta sonundaki toplam yem ve su tüketimleri kontrol grubunda sırası ile 133.9 kg, 207.3 l iken, uygulama grubunda yine sırası ile 129.1 kg ve 199.6 l’dir. Buradan da görüldüğü üzere kontrol grubunda, uygulama grubuna göre daha fazla yem ve su tüketimi saptanmıştır. Ancak, su tüketimi her iki grupta da her 1 kg yem tüketimi için benzerlik göstermektedir (1.55).

Çizelge 4. Gruplara göre haftalık yem ve su tüketimleri

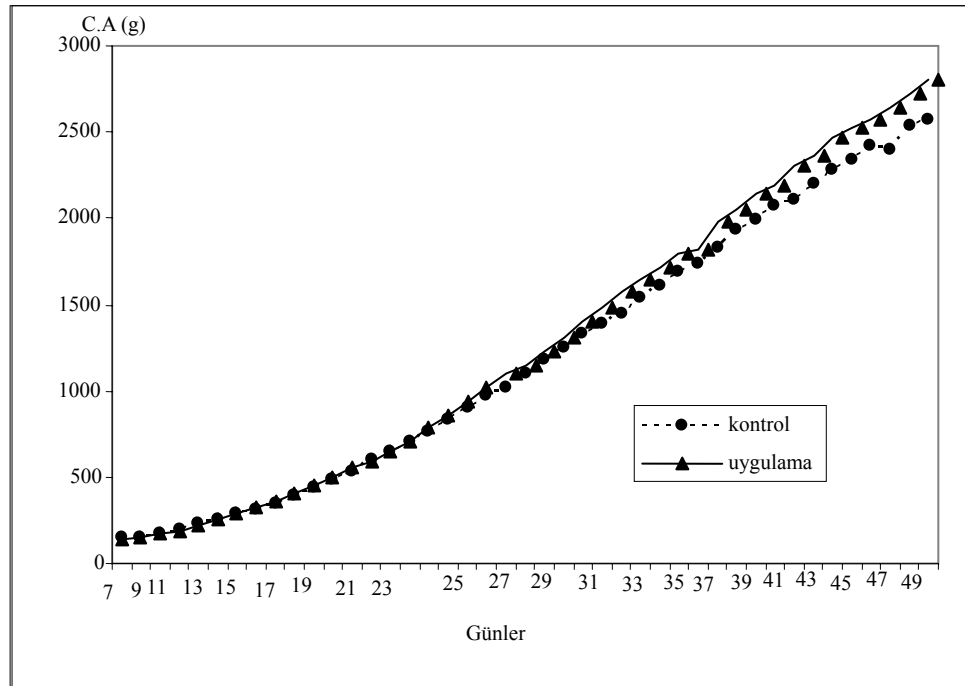
Hafta	Kontrol		Uygulama	
	Yem (kg)	Su (l)	Yem (kg)	Su (l)
1	7.2	9.9	7.0	9.6
2	14.2	20.5	13.8	20.0
3	21.6	32.8	20.6	31.1
4	27.1	44.7	24.9	41.0
5	31.6	48.0	31.2	47.3
6	31.9	51.1	31.4	50.4
Toplam	133.9	207.3	129.1	199.6

Her grup için cinsiyete göre en küçük kareler ortalamaları, standart hata ortalamaları ve olgunluk derecesi değerleri (DM) Çizelge 5’de verilmiştir. Uygulama grubunda dişi ve erkeklerin haftalık canlı ağırlık kazancı kontrol grubundan bir miktar daha yüksek olarak bulunmuştur ve bu durum yaştaki ilerleme ile daha

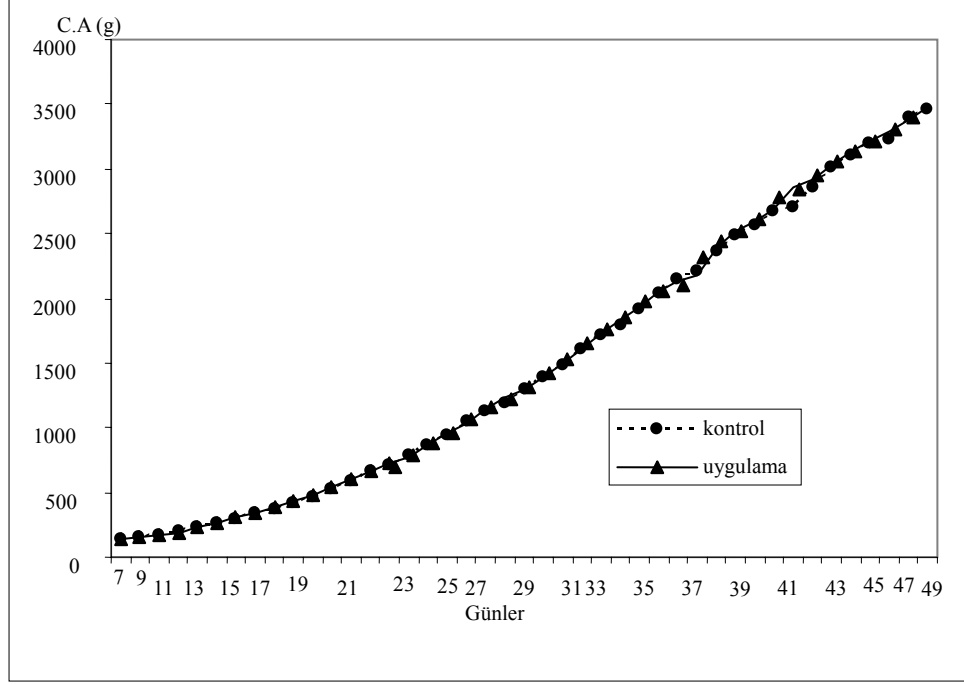
belirgin bir hal almaktadır. Fakat uygulama ve kontrol grubunu oluşturan dişi ve erkek hayvanların canlı ağırlık ortalamaları oldukça benzerlik göstermektedir. Bu bulgular ve yaşa bağlı canlı ağırlık değişimleri, şekil 1 ve şekil 2’ de görülmektedir.

Tablo 5. Kontrol ve uygulama gruplarında haftalara göre en küçük kareler ortalamaları, standart hata ortalamaları ve olgunluk derecesi değerleri (DM)

Hafta	Kontrol				Uygulama			
	Dişi		Erkek		Dişi		Erkek	
	X±Sx	DM(%)	X±Sx	DM(%)	X±Sx	DM(%)	X±Sx	DM(%)
1	288.2±14.3	0.06	298.2±10.8	0.05	292.9±7.6	0.06	305.0±15.1	0.05
2	600.5±34.5	0.14	661.1±18.1	0.10	591.2±20.3	0.12	670.0±18.3	0.10
3	1021.8±47.6	0.24	1192.1±28.2	0.18	1098.8±29.7	0.23	1228.8±29.3	0.19
4	1545.5±67.8	0.36	1921.8±39.5	0.30	1639.5±36.2	0.34	1935.0±38.6	0.29
5	2075.9±90.1	0.48	2670.4±54.4	0.41	2189.8±44.7	0.45	2686.3±54.5	0.41
6	2568.0±153.0	0.59	3456.1±64.9	0.53	2798.3±51.8	0.58	3477.5±86.3	0.53



Şekil 1. Kontrol ve uygulama grubundaki dişilerin büyüme eğrileri



Şekil 2. Kontrol ve uygulama grubundaki erkeklerin büyüme eğrileri

Kontrol grubundaki erkek hayvanlar ile dişi hayvanlar olgunluk derecesi bakımından karşılaştırıldığında, dişilerin olgunluk derecesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum uygulama grubu içinde geçerlidir. Kontrol ve uygulama gruplarını oluşturan dişi ve erkek hayvanların olgunlaşma derecesi değerleri oldukça benzerlik göstermektedir. Grupları oluşturan dişi ve erkek hayvanların hesaplanan büyüme parametreleri Çizelge 6’da verilmiştir. Hesaplanan tüm parametreler ve büyüme özellikleri Gompertz Büyüme Modeli’ne göre önemli bulunmuştur ($P < 0.05$; Çizelge 6). Uygulama grubundaki dişi hayvanların ergin canlı ağırlığı (4841g), kontrol grubundaki dişilerin ergin canlı ağırlığından (4347g) daha yüksek olarak bulunmuştur ($P = 0.022$; Çizelge 6). Ancak, dişilerin büyüme oranları ya da olgunluk indeks (b) değerleri kontrol ve uygulama grupları arasında benzerlik göstermektedir (0.046 ± 0.001). Uygulama grubundaki dişiler (27.72 ± 0.46), kontrol grubundaki dişilere (28.80 ± 0.44) nazaran maksimum büyümeye 1 gün daha erken yaşta ulaşmışlardır. Uygulama grubundaki dişilerin ergin canlı ağırlıkları (6604g), kontrol grubundakilere (6526g) göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 6). Fakat gözlenen bu farklılık istatistiki olarak önemsizdir ($P = 0.225$). Her iki gruptaki erkeklerin maksimum günlük canlı ağırlığa ulaşma yaşı (gün) ve büyüme oranı benzerlik göstermektedir.

Çizelge 6. Gompertz Büyüme Modeli'nde, kontrol ve uygulama grubundaki dişi ve erkeklerin büyüme özellikleri

Grup	Parametre	Dişi	95 % G.A	Erkek	95 % G.A
Kontrol	A	4347±82.26	4181-4514	6526±149	6224-6827
	b	0.046±0.001	0.045-0.048	0.044±0.001	0.043-0.046
	t*	28.8±0.44	27.8-29.71	32.5±0.54	31.5-33.69
	R ² (%)	99	-	99	-
	HKO	264.59	-	466.98	-
	DW	2.04	-	1.76	-
Uygulama	A	4841±93.39	4652-5030.03	6604±174.75	6250- 6957
	b	0.046±0.001	0.042-0.049	0.044±0.001	0.042-0.048
	t*	27.7±0.46	28.8-30.72	32.6±0.62	31.3-33.91
	R ² (%)	98	-	99	-
	HKO	292.12	-	635.67	-
	DW	1.98	-	1.57	-

A: ergin canlı ağırlık, b: büyüme oranı, t*: günlük canlı ağırlık kazancının maksimum olduğu yaş, HKO: hata kareler ortalaması, DW: Durbin-Watson istatistiği

Kontrol ve uygulama gruplarında haftalık yemden yararlanma etkinliği Çizelge 7'de verilmektedir. Her iki gruptaki yemden yararlanma etkinliği benzerdir. Uygulama grubunun yemden yararlanma etkinliği özellikle 3, 4 ve 5. haftalarda kontrol grubuna göre az miktarda daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan uygulama grubunda, kontrol grubuna göre daha az erkek hayvanın bulunması uygulama grubundaki hayvanların yemden yararlanma etkinliklerinin beklenenden daha düşük çıkmasına neden olmuştur.

Tablo 7. Gruplara göre haftalık yemden yararlanma oranları

Hafta	Kontrol	Uygulama
1	0.99	0.95
2	1.35	1.38
3	1.55	1.48
4	1.60	1.57
5	1.64	1.63
6	1.75	1.77

Parametre tahminlerine ilişkin asimtotik korelasyonlar Çizelge 8 ve 9'da verilmiştir. Söz konusu asimtotik korelasyonların 0.95 değerinden daha düşük bulunmaları, bu korelasyon katsayıları tahminlerinin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Çizelge 8. Dişilerin hesaplanan parametreler arası asimtotik korelasyon değerleri

Grup	Dişi		
	Parametre ¹	A	b
Kontrol	A	1.00	
	b	-0.92	1.00
	t*	0.94	-0.93
Uygulama	A	1.00	
	b	-0.93	1.00
	t*	0.91	-0.91

A: ergin canlı ağırlık, b: büyüme oranı, t*: günlük canlı ağırlık kazancınınmaksimum olduğu yaş

Çizelge 9. Erkeklerin hesaplanan parametreler arası asimtotik korelasyon değerleri

Grup	Erkek		
	Parametre ¹	A	b
Kontrol	A	1.00	
	b	-0.93	1.00
	t*	0.91	-0.91
Uygulama	A	1.00	
	b	-0.93	1.00
	t*	0.94	-0.94

A: ergin canlı ağırlık, b: büyüme oranı, t*: günlük canlı ağırlık kazancının maksimum olduğu yaş

Çizelge 10. Gruplara göre sıcak karkas ve iç organ değerleri

Grup	Sıcak karkas (g)	Karaciğer (g)	Kalp (g)	Taşlık (g)
Kontrol	2235	10.8	11.3	49.2
Uygulama	2280	10.6	11.4	49.5

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Gruplardaki erkek ve dişi hayvanları canlı ağırlık ortalamalarına göre ayrı ayrı değerlendirdiğimizde, uygulama grubundaki erkek ve dişilerin kontrol grubundaki erkek ve dişilere göre canlı ağırlık ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu fark istatistik açıdan önemli değildir. Bundan dolayı, canlı ağırlık kazancında oksijence zenginleştirmenin etkisi gruplar üzerinde önemli değildir.

Diğer taraftan, oksijence zenginleştirilmiş içme suyunun canlı ağırlık kazancını geliştirdiği önemli bir ön bilgi olarak karşımıza çıkmaktadır (Eleroğlu ve Sarıca, 2004).

Gruplardaki hayvanların genel canlı ağırlık ortalamalarına bakıldığında, uygulama grubunda (2987.5g) daha az erkek hayvan olmasına rağmen, kontrol grubundaki (3065.0g) hayvanların genel canlı ağırlık ortalamalarına oldukça yakın oldukları görülmektedir. Bu değerler, Lynn (1989), Tüller ve Velten (1989), Jensen (1998), Günsan ve ark. (1999), Feddes ve ark., (2002), İpek ve ark. (2002), Schmidt ve ark., (2006) tarafından bildirilen canlı ağırlık değerlerinden daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu durum, oksijence zengin içme sularını tüketen hayvanların yemi daha iyi değerlendirerek daha fazla canlı ağırlık kazanmalarıyla izah edilebilir.

Benzer bir durum, her iki gruptaki yemden yararlanma etkinliği için de geçerlidir. Ancak, yemden yararlanma etkinliği uygulama grubunda, kontrol grubuna göre özellikle 3, 4 ve 5. haftalarda çok az miktar daha yüksek olarak bulunmuştur. Diğer taraftan, kontrol grubunda (14 erkek), uygulama grubundan (4 erkek) daha fazla sayıda erkek hayvan bulunması sonucunda, uygulama grubunda yemden yararlanma oranı (1.77), kontrol grubundan (1.75) daha düşük bulunmuştur. Bu değerler, İpek ve ark. (2002) tarafından bildirilen değerle hemen hemen benzerlik gösterirken, Lynn (1989), Tüller ve Velten (1989), Günsan ve ark. (1999), Al-Masri (2003), Schmidt ve ark., (2006) tarafından bildirilen değerlerden daha iyi bulunmuştur. Ancak her iki gruptaki erkek hayvan sayısı eşit olduğunda, uygulama

grubundaki yemden yararlanma değerinin kontrol grubundaki yemden yararlanma değerinden daha iyi olabileceği beklenebilir. Bu bulgular, yemden yararlanma oranının uygulama grubunda kontrol grubundan daha iyi olabileceğini göstermektedir. Bu veriler ile Barton ve ark., (1986), Zimmerman ve ark., (1991), Zimmerman ve Douglass (1998), Dinçer ve ark., (2007) oksijence zenginleştirilmiş içme suyunun öncelikle yemden yararlanmayı iyileştirdiğini ve dolayısıyla etlik piliç büyüme performansını geliştirdiğini bildirdikleri çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.

Canlı ağırlık kazancı bakımından uygulama grubu ile kontrol grubu benzerlik göstermektedir. Ancak içme sularındaki çözünmüş oksijen miktarı daha fazla olan uygulama grubundaki hayvanların, daha az yem tüketimi ile kontrol grubundakilere benzer bir canlı ağırlık artışı sağlaması (4335g daha az canlı ağırlık) ekonomik açıdan oldukça önemlidir. Aynı zamanda 6 haftalık dönem birlikte değerlendirildiğinde toplamda uygulama grubundaki hayvanlar, kontrol grubundaki hayvanlara göre 4790 g daha az yem tüketmişlerdir. Lynn (1989), Tüller ve Velten (1989), Middelkop and Harn (1992), Günsan ve ark. (1999), Bozkurt ve ark., (2000), Karabayır (2001), Feddes ve ark., (2002), İpek ve ark. (2002), Schmidt ve ark., (2006) gibi araştırmacılar, yaptıkları çalışmalarda hayvanların canlı ağırlığına bağlı olarak farklı miktarlarda yem tükettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, hayvanların ulaştıkları canlı ağırlık bakımından diğer çalışmalardan daha az yem tükettiklerini göstermektedir. Bu durum, yukarıda belirtilen yemden yararlanma oranlarıyla da doğrulanmaktadır.

Kontrol grubundaki hayvanlar, uygulama grubundaki hayvanlara göre daha fazla su tüketmişlerdir. Ancak, su tüketimi her iki grupta da her 1 kg yem tüketimi için benzerlik göstermektedir. İçme sularının pH'sı ve sıcaklığı, suyun tüketim miktarı üzerinde etkili olan faktörlerdendir (Nilipour, 1998). Munsuz ve nver (1995) pH'sı 7'den düşük olan suları asidik olarak bildirmişlerdir. Wages (1993) etlik piliçlerin asidik içme sularını daha az tükettiğini ve bu durumun hayvanların performansını olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir. Çalışmadaki hayvanların tükettikleri sulara ait pH ve su sıcaklığı değerleri izelge 2'de verilmiştir. Bu

tablodaki kontrol ve uygulama grubuna ait pH değerleri, Summer (1995); Bramwell (1997); Nilipour (1998) ve Lim (2000) tarafından bildirilen aralıkta bulunmaktadır. Araştırmadaki içme suyunun sıcaklık değerleri, Ocak (1995) ve şenköylü (2001) tarafından bildirilen değerlerle uygunluk taşımaktadır.

Uygulama grubundaki dişiler (27.72 günde) erginliğe kontrol grubundaki dişilerden (28.80 günde) 1 gün önce ulaşacakları tahmin edilebilmektedir. Kesim ağırlığı (2798.3 g) ile ergin canlı ağırlık (4841.29 g) bu grupta, kontrol grubundan daha yüksek olarak bulunmuştur (2568.0g ve 4347.89g). Farklı olarak Goliomytis ve ark., (2003) Richards modelini kullanarak 154 günlük yaştaki etlik piliçlerde maksimum büyüme oranını 44.4 gün olarak bildirmiştir. Diğer taraftan, ilginç olarak çözünmüş oksijen seviyeleri erkek hayvanlarda, ergin canlı ağırlık, büyüme oranı ve günlük canlı ağırlık kazancının maksimum olduğu yaş (gün) üzerinde etkili olmamıştır. şekil 1 ve şekil 2 bu bulguları destekler niteliktedir. Her iki gruptaki erkek ve dişilerin canlı ağırlıkları ilk iki hafta boyunca benzerlik göstermektedir. Fakat ikinci haftadan sonra erkeklerin canlı ağırlık kazancı, dişilerin canlı ağırlık kazancının üzerinde olmaktadır. Çünkü bu iyi bilinen bir durumdur ki, normal koşullar altında erkekler yaşa bağlı olarak dişilerden daha yüksek canlı ağırlık kazancına sahip olurlar. Her iki grup incelendiğinde, içme suyu içerisinde zenginleştirilmiş çözünmüş oksijenin uygunluk düzeyi derecesine etkisinin olmadığı, fakat bunun gruplarda farklı sayıda bulunan erkeklerden kaynaklanabileceği göz ardı edilmemelidir.

Sonuç olarak, çözünmüş oksijence zenginleştirilmiş içme sularının canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmada istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmamasına rağmen oksijence zengin sularını tüketen hayvanların daha az yemle hedeflenen canlı ağırlık ortalamasını yakalaması ekonomik açıdan oldukça önemlidir. Suyun oksijence zenginleştirilmesi için toplamda 44 YTL ek masraf yapılırken yem tüketiminde grup düzeyinde (25 hayvan için) 4.5 kg hayvan başına ise 180 g düşüş sağlanmıştır. Yapılan bu ek masrafla yaklaşık 350 hayvanın içme suyu oksijence zenginleştirilebilir. Kanatlı işletmelerinde giderlerin %70'ni yem gideri oluşturduğu düşünöldüğünde, az sayıda hayvanla yürütölen bu çalışmada elde edilen sonuç,

binlerce hayvana sahip büyük işletmelerdeki yem tüketiminin azaltılması ve bunun ekonomiye olan katkısı açısından oldukça önem taşımaktadır.

Ayrıca, oksijence zenginleştirilmiş içme sularını tüketen dişi hayvanların erginliğe 1 gün daha önce ulaşabileceği görülmektedir. Bu durum, bu hayvanların kesim yaşına daha erken yaşlarda ulaştığını göstermektedir. Bu sayede, büyümesi daha iyi olan hayvanların daha erken yaşlarda damızlığa ayrılması ve uygulanan yetiştirme sistemlerinin erken dönemlerde yeniden gözden geçirilmesi mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

- Al-Masri M. R., 2003. Productive Performance of Broiler Chicks Fed Diets Containing Irradiated Meat–bone Meal. *Sci. Direct.* 9, 3.
- Altan, A., 1994. Tavuk Yetiştiriciliğinde Suluk ve Suluk Kalitesi İlişkileri. *Hayvansal Üretim Dergisi*, Sayı: 35.
- Anonymous. The Basics of Ionic Water. Water Institute of Japan, a Division of Porta Via Water Company.
- Anonymous, 1997. Water Quality and Waste Management. *Int. Poultry Produc.* Vol.:5, No:2.
- Antony, N. B., Nestor, K. E. and Bacon, W. L., 1986. Growth Curves of Japanese Quail as Modified by Divergent Selection for 4-week Body Weight. *Poult. Sci.* 65, 18-25.
- Antony, N. B., Emmerson D. A. and Nestor, K. E., 1991a. Research Note: Influence of Body Weight Selection on the Growth Curve of Turkeys. *Poult. Sci.* 70, 192.
- Antony, N. B., Emmerson, D. A., Nestor, K. E. and Bacon, W. L., 1991b. Comparison of Growth Curves of Weight Selected Populations of Turkeys, Quail and Chickens. *Poult. Sci.* 70, 13-19.
- Barton, T. L., Hileman, L. H. and Nelson, T. S., 1986. A Survey of Water Quality on Arkansas Broiler Farms and Its Effect On-performance. *Proceedings of the 21st National Meeting on Poultry Health and Condemnations, University of Arkansas, Fayetteville, AR.*
- Biol, L., Akdemir, N., Bedük, T., 1993. *Vehbi Koç Vakfı Yayınları* 6, 38-95.
- Bozkurt, M., Yılmaz, A., Ayhan, V., Kırkpınar, F., 2000. Farklı Nicel Yem Sınırlama Yöntemleri ve Soğuk Su Tüketiminin Sıcak İklim Koşullarında Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Besi Performansı Üzerine Etkileri. *Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg.* 40 (2) 75-84.
- Bramwell, R.K., 1997. *Poultry Tips.* University of Georgia Department of Poultry Science.
- Dale, T., (-). *What is Oxy-water.* The Wellness Center of Research&education, Inc.

- Degen, A. A., Kam, M., Rosenstrauch, A. and Plavnik, I., 1991. Growth Rate, Total Body Water Volume, Dry-matter Intake and Water Consumption of Domesticated Ostriches (*Struthio camelus*). Anim. Prod. 52, 225-232.
- Dinçer, E., Karabayır, A., Mendeş, M., 2007. Effects of Drinking Water Differing in Dissolved Oxygen Concentration on Growth Performance of Broiler. Archiv für Geflügelkunde. 71 (3).
- Doğan, K., 1993. Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı. 318-320.
- Du Preez, J. J., Jarvis, M. J. F., Capatos, D. and de Kock, J., 1992. A Note on Growth Curves for the Ostrich (*Struthio camelus*). Anim. Prod. 54, 150-152.
- Eleroğlu H., Sarıca M., 2004. Kanatlı Üretiminde İçme Suyu Kalitesi. Hayvan Yetiştirme ve Islahı Sözlü Bildirileri. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Emmans, G. C., 1989. The Growth of Turkeys. In. Recent Advances in Turkey Science (ed. C.Nixey and T.C. Grey), Butterworths, London. pp. 135-166.
- Ersoy, I. E., Mendeş, M. and Aktan, S., 2006. Growth Curve Establishment for American Bronze Turkeys. Arch.Tirez. 49 (3), 293-299.
- Feddes, J. J., Emmanuel, E. J., Zuidhoft M. J., 2002. Broiler Performance, Body Weight Variance, Feed and Water Intake and Carcass Quality at Different Stocking Densities. Poult. Sci. 81 (6) 774-779.
- Günsan, A., Atlan, A., Bayraktar, H., 1999. Etlik Piliç İşletmelerinde Damla Tipi Suluk Kullanım Olanakları.VIV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı.
- Goliomytis, M., Panopoulou, E., Rogdakis E., 2003. Growth Curves for Body Weight and Major Component Parts, Feed Consumption and Mortality of Male Broiler Chickens Raised to Maturity. Poult. Sci. 82 (7) 1061-1068
- İpek, A., Şahan, V., Yılmaz, B., 2002. The effect of drinker type and drinker height on the performance of broiler cockerels. Czech. J. Animal Sci. 47 (11): 460-466.
- Jensen, H., 1998. Chicken broilers and nipple drinkers. Agriculture and marketing.

- Jones, F. T., 1986. Safe and effective Water medication ps&t guide # 40, july, 1998. North Carolina University.
- Kaasim, O. A. and Brenoe, U. T., 2002. Comparing Genotypes of Different Body Sizes for Growth-related Traits in Chickens. Live Weight and Growth Performance Under Intensive Feed-restricted Extensive Systems. *Acta Agric. Scand., Sect. A. Animal Sci.*, 52, 1-10.
- Karabayır, A., 2001. Etlik Piliç İşletmelerinde Su Kaynağı, Sezon ve Suluk Tipinin İçme Suyu Kalitesine Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. İzmir.
- Kocabaş, Z., Kesici T. and Eliçin, A., 1997. Growth Curve in Akkaraman, İvesi x Akkaraman and Malya x Akkaraman lambs. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*. 21 (3), 267-275.
- Lamare, M. D. and Mladenov P. V., 2000. Modelling Somatic Growth in the Sea Urchin *Evechinus Chloroticus* (Echinoidea: Echinometridae). *J.Exp.Mar.Biol.Ecol.* 243, 17-43.
- Lim, R., 2000. What is the Most Suitable pH for Poultry Drinking Water. North Carolina Cooperative Extension Service, Publication Number: PS&T 42.
- Lynn, N. J., 1989. The Effect of Drinking System Type and Design on Broiler Performance Litter Condition and Bird Quality. Gleadthorpe Experimental Husbandry Farm, Mansfield.
- Middelkoop, J. H. V., Harn, J. V., 1992. Drinking System for Broilers. *Proceedings World's Poult. Cong. Netherlands. Vol:1* 662-663.
- Munsuz, N., Ünver, İ., 1995. Su Kalitesi. *A.Ü.Ziraat Fak. Toprak Böl. No.1389*, ders kitabı 403.
- Nilipour, H., 1998. Water: The Cheap, Plentiful and Taken for Granted Nutrient. *World Poultry Vol. 14, No:5*.
- Ocak, N., 1995. Sıcaklık Stresi İçinde Suyun Önemi. *Animal Enformasyon S:* 112.
- Sas, 1999. *SAS / STAT User's Guide (Version 6, fourth Edition)* SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Schmidt, G. S., Figueiredo, E. A. P., Ledur M.C., 2006. Genetic Gain for Body Weight, Feed Conversion and Carcass Traits in Selected Broiler Strains. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* 8 (1).

- Summer, J., 1995. Water Quality:An Important Consideration. Fact sheet 65.
- Swick, R. A., 1998. Water Quality and Management for Poultry. American Soybean Association. Mita (p) no. 219/10/1998 (vol.p041-1998).
- Şenköylü, N., 2001. Modern Tavuk Yetiştiriciliği. 3. baskı.
- Temple, W., (-).Oxygenation. Heat is the Soul that Animates All the Enjoyment of Life.
- Testik, A. and Çelen, M. F., 1996. Drinking Water Quality in Poultry. National Poultry Symposium, pp. 151-157. Adana, Türkiye.
- Tüller, R., Velten, H. J., 1989. Mastleistungen Von Broilern Bei Einsatz Von Nippel- und Rundtröcken. Veruschanstalt Grobhüttenhof, Krefeld.
- Wages, D. P., 1993. Factors Influencing Water Consumption and Impact on Antibacterial Intake. Poultry International, March, 1993. Watt publishing Co. Illinois Pp 22-26.
- Zimmerman, N. G, Wyait, C. L. and Dhillon A. S., 1991. Effect of Electronic Treatment of Drinking Water on Growth Performance of Broiler Chickens. Poul. Sci. 70, 2002-2005.
- Zimmermann, N. G. and Douglass, L., 1998. A Survey of Drinking Water Quality and It's Effect on Broiler Growth Performance on Delmarva. *Poultry Sci.* 77, Supplement 1:121.