



**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI
VHB-YL-2015-0001**

**FARKLI YERLEŞİM SIKLIKLARINDA YETİŞTİRİLEN
ETLİK PİLİÇLERİN RASYONLARINA E VİTAMİNİ
KATKISININ PERFORMANS, ET KALİTESİ ve
BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Berk BERKER

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Özcan CENGİZ**

AYDIN – 2015

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI
VHB-YL-2015-0001**

**FARKLI YERLEŞİM SIKLIKLARINDA YETİŞTİRİLEN
ETLİK PİLİÇLERİN RASYONLARINA E VİTAMİNİ
KATKISININ PERFORMANS, ET KALİTESİ ve
BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Berk BERKER

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Özcan CENGİZ**

AYDIN – 2015

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Berk BERKER tarafından hazırlanan “Farklı Yerleşim Sıklıklarında Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Rasyonlarına E Vitamini Katkısının Performans, Et Kalitesi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi” başlıklı tez, 01.12.2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Unvanı, Adı ve Soyadı

Üniversitesi

İmzası

Prof. Dr. Ahmet G. ÖNOL

Adnan Menderes Üniversitesi



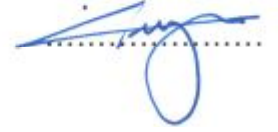
Prof. Dr. Ahmet NAZLIGÜL

Adnan Menderes Üniversitesi



Doç. Dr. Özcan CENGİZ

Adnan Menderes Üniversitesi



Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ahmet CEYLAN
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Ticari etlik piliç işletmelerinde hayvan refahı ve verimini olumsuz etkileyen birbirinden farklı birçok etmen bulunmaktadır. Bu etmenler arasında işletme şartları ve yönetim kusurları nedeniyle birim alana uygun olmayan sayıda civciv yerleştirilmesi önemli bir konudur. İşletmelerde sıklıkla yapılan bu gibi yanlış uygulamalar beraberinde civcivlerin kesim ağırlığına ulaşana kadar olan performansları ve oluşan stresin hayvanlar ve et kalitesi üzerindeki etkileri hakkında birçok soruyu gündeme getirmektedir. Bununla birlikte birim kümes alanından daha fazla verim elde etmek amacı ile yapılan bu uygulamaların oluşturduğu olumsuz etkilerin azaltılması veya daha doğru bir şekilde yönetilmesi oldukça önemlidir.

Etlik piliç endüstrisinde yüksek yerleşim sıklığı gibi çevresel etmenlerden kaynaklanan olumsuzlukların önüne geçmek için çeşitli yönetsel ve iyileştirici yöntemler uygulanmaktadır. Bu iyileştirici yöntemlerden biri de rasyonlara antioksidan etkili vitamin katkılarının katılmasıdır. Bu katkılarının özellikle stres altındaki büyümekte olan genç hayvanların performansları, bağışıklık sistemi ve et kalitesi üzerine etkileri halen güncel araştırma konuları arasındadır. Rasyonlara antioksidan etkili vitamin ve benzeri maddelerin katılması özellikle Avrupa Birliği'nin 2002 yılında almış olduğu ve Türkiye'de 2006 yılından itibaren hayvan yemlerine, yem katkı maddesi olarak antibiyotik katılmasını yasaklayan kararlarla giderek yaygınlaşmıştır. Bu anlamda özellikle E vitamininin stres altındaki genç kanatlıların metabolik hastalıklara karşı daha dirençli olmasında, oksidatif stres etmenlerine karşı güçlenmesinde, bazı metabolik ve fizyolojik fonksiyonlarda etkileri olması, hayvan besleme konusunda araştırma yapan bilim adamlarını bu konuda sürekli çalışmalar yapmaya yönlendirmektedir.

Yukarıdaki özlü bilgiler ışığında, bu çalışmada iki farklı yerleşim yoğunluğunda yetiştirilen etlik piliçlerin yetiştirme dönemi sonundaki performansları ve bazı oksidatif stabilite değişkenleri karşılaştırılmak suretiyle hem üreticilere hem de araştırmacılara konu ile ilgili ışık tutulması hedeflenmiştir. Ayrıca, birim alanda yetiştirilmesi planlanan hayvan sayısının uygun olmadığı durumlarda etlik piliçler üzerinde performans ve özellikle oksidatif strese bağlı oluşacak olası olumsuz etkilerin azaltılmasında rasyona katılacak E vitamininin etkinliği olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından (Proje no:VTF 12-042) desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL ve ONAY	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGELER	v
ŞEKİLLER	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Yerleşim Sıklığı	3
1.2. Etlik Piliçlerin Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilmesinin Verim ve Diğer Parametreler Üzerine Etkilerine İlişkin Yapılan Çalışmalar	5
1.3. E Vitamini Hakkında Genel Bilgiler	8
1.4. E Vitamininin Biyokimyası ve Antioksidan Etki Mekanizması	9
1.5. Etlik Piliç Rasyonlarına E Vitamini Katılmasına İlişkin Yapılan Çalışmalar	11
2. GEREÇ ve YÖNTEM	14
2.1. Gereç	14
2.1.1. Hayvan	14
2.1.2. Yem	14
2.2. Yöntem	15
2.2.1. Deneme düzeni	15
2.2.2. Deneme hayvanlarının bakımı	15
2.2.3. Yerleşim sıklığının düzenlenmesi	16
2.2.4. Araştırma rasyonlarının hazırlanması	16
2.2.5. Canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarının belirlenmesi	17
2.2.6. Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının belirlenmesi	17
2.2.7. Kesim işlemi	17
2.2.8. Sıcak karkas randımanının belirlenmesi	18
2.2.9. Bazı lenfoid organ ve karkas parçaları ağırlıklarının belirlenmesi	18
2.2.10. Hematolojik ve biyokimyasal kan analizleri	18
2.2.11. Et kalitesine ilişkin analizler	19
2.2.12. İstatistik analizler	20

	Sayfa
3. BULGULAR	21
3.1. Performans Parametreleri	21
3.2. Karkas Parametreleri	22
3.3. Hematolojik ve Biyokimyasal Kan Parametreleri	22
3.4. Et Kalitesi Parametreleri	23
4. TARTIŞMA	47
4.1. Performans Parametreleri	47
4.2. Karkas Parametreleri	50
4.3. Hematolojik ve Biyokimyasal Kan Parametreleri	52
4.4. Et Kalitesi Parametreleri	53
5. SONUÇ	55
ÖZET	56
SUMMARY	57
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	64
TEŞEKKÜR	65

ÇİZELGELER

	Sayfa
Çizelge 2.1. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi, %	15
Çizelge 3.1. Etlik piliçlerin 0-6 haftalık yaş dönemindeki ortalama canlı ağırlıkları (g)	24
Çizelge 3.2. Etlik piliçlerin 1-6 haftalık yaş dönemindeki canlı ağırlıkları (g) üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları	25
Çizelge 3.3. Etlik piliçlerin farklı yaş dönemlerindeki ortalama canlı ağırlık artışları (g/hafta)	26
Çizelge 3.3 (devam). Etlik piliçlerin farklı yaş aralıklarındaki ortalama canlı ağırlık artışları (g/hafta)	27
Çizelge 3.4. Etlik piliçlerin canlı ağırlık artışları (g/hafta) üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları	28
Çizelge 3.5. Etlik piliçlerin haftalara göre ortalama yem tüketimleri (g yem/hayvan/hafta)	29
Çizelge 3.5 (devam). Etlik piliçlerin farklı hafta aralıklarında ortalama yem tüketimleri (g yem/hayvan)	30
Çizelge 3.6. Etlik piliçlerin haftalara göre ortalama yem tüketimleri üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları	31
Çizelge 3.7. Etlik piliçlerin haftalara göre yemden yararlanma oranları [yem tüketimi (g)/canlı ağırlık artışı (g)]	32
Çizelge 3.7 (devam). Etlik piliçlerin farklı hafta aralıklarında yemden yararlanma oranları [yem tüketimi (g)/canlı ağırlık artışı (g)]	33
Çizelge 3.8. Etlik piliçlerin yemden yararlanma oranı [yem tüketimi (g)/canlı ağırlık artışı (g)] üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları	34
Çizelge 3.9. Etlik piliçlerin kesim canlı ağırlığı (g), karkas ağırlığı (g) ve sıcak karkas randımanı (%)	35
Çizelge 3.10. Etlik piliçlerin kesim canlı ağırlığı (g), karkas ağırlığı (g) ve sıcak karkas randımanı (%) üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları	36
Çizelge 3.11. Etlik piliçlerin bazı lenfoid organ ağırlıkları (g) ile kesim günü belirlenen göğüs ve but eti pH'ları	37

	Sayfa
Çizelge 3.12. Etlik piliçlerin bazı lenfoid organ ağırlıkları (g) ile kesim günü belirlenen göğüs ve but eti pH'ları üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları	38
Çizelge 3.13. Etlik piliçlerin kesimden 24 saat sonra belirlenen soğuk karkas ve karkas parça ağırlıkları (g)	39
Çizelge 3.14. Etlik piliçlerin kesimden 24 saat sonra belirlenen soğuk karkas ve karkas parça ağırlıkları (g) üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları	40
Çizelge 3.15. Etlik piliçlerin bazı hematolojik ve biyokimyasal kan parametreleri	41
Çizelge 3.16. Etlik piliçlerin bazı hematolojik ve biyokimyasal kan parametreleri üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları	42
Çizelge 3.17. Etlik piliçlerin kesimden 24 saat sonra belirlenen göğüs eti ve but eti pH düzeyleri ile göğüs eti L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık) değerleri	43
Çizelge 3.18. Etlik piliçlerin kesimden 24 saat sonra belirlenen göğüs eti ve but eti pH düzeyleri ile göğüs eti L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık) değerleri üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları	44
Çizelge 3.19. Etlik piliçlerin et pişirme kaybı, su tutma kapasitesi ve göğüs eti ham yağ düzeyleri (%)	45
Çizelge 3.20. Etlik etlik piliçlerin et pişirme kaybı, su tutma kapasitesi ve göğüs eti ham yağ düzeyleri (%) üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları	46

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 1.1. E vitaminin kimyasal yapısı	9

1. GİRİŞ

Dünyada etlik piliç endüstrisi 1940'lı yıllardan itibaren sürekli büyüyen bir ivme göstermekte olup günümüzde tavuk eti üretimi domuz etinden sonra en fazla üretilen protein kaynağı olarak dikkat çekmektedir. Tavuk, yüksek verim potansiyeli nedeniyle dünyanın pek çok ülkesinde, beslenmede hayvansal protein açığı sorununun ucuz ve kolay çözümünde insanlar için büyük bir kaynak oluşturmuştur. Tavuk eti, lezzetli, sindirimi kolay, tek başına olduğu kadar diğer yiyeceklerle birlikte tüketilebilen üstün bir gıda maddesidir. Dünyada tavuk eti üretimi, çiftlik hayvanlarından elde edilen etlerin %30'unu oluşturmaktadır (Fanatico ve ark 2007).

Etlik piliçler; seleksiyon, besleme, üretim sistemleri ve sağlık korumadaki gelişmelere paralel olarak yüksek gelişme hızına ulaşmış canlılardır. Tavuk eti, tüketiciler için güvenilir ve sağlıklı bir ürün olarak algılanması yanısıra, fiyatının da uygun olması ile tercih edilen bir gıda maddesidir. Ayrıca, tavuk eti tüketimi dünyada hiçbir inanış ve kültür tarafından yasaklanmamıştır. Bu özelliklerinden dolayı tavuk etine olan talep her geçen gün artmaktadır. Üretimde artan bu talebin karşılanması ise ancak daha iyi yetiştiricilik şartları ve daha iyi besleme programlarının uygulanması sonucu elde edilecek yüksek verim ile gerçekleştirilebilmektedir. Bu bağlamda kanatlı beslemede performansı artırmak, hayvan sağlığını korumak ve hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini olumlu yönde etkilemek için çeşitli yem katkı maddeleri kullanılması giderek yaygınlaşan beslenme stratejileri arasında yer alır (Sarica ve Yamak 2010).

Kanatlı rasyonlarına verim arttırıcı amaçlı yem katkı maddesi olarak antibiyotik katılmasının yasaklanması bilim adamlarını antibiyotik benzeri etkili; hayvanın performans ve strese karşı direncini ayakta tutan bir takım maddeleri araştırmaya yöneltmiştir. Bu maddelerin hayvanların performansına olumlu etkiler gösterebilen, yetiştiricilikteki stres etkilerini azaltan, büyüme açısından canlının genetik kapasitesine ulaşmasına yardımcı olan, bağışıklık sistemini güçlendiren, et kalitesini artıran ve/veya raf ömrünü uzatan özellikte olması istenir. Bunları sağlayabilecek maddeler içinde probiyotikler, prebiyotikler enzimler ve organik asitlerin yanında bazı vitaminler (A, E ve C vitaminleri) de yer almaktadır (Sarica ve Yamak 2010).

Etlik piliç yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığının artması fizyolojik olarak stres etkisinin görülmesine ve yem tüketiminin baskılanmasına yol açabilmektedir. Yerleşim sıklığı çok yüksek olduğunda kümes içi sıcaklık kabul edilebilir üst sınırlara çıkabilir ve hayvanların metabolik ısısı bundan olumsuz etkilenir. Bu anlamda birim alana düşen hayvan sayısının arttırılması pratik olarak barınma ve ekipman maliyetlerini düşürüyormuş gibi gözüксе de sıklığın aşırı arttırılması performansın azalmasına neden olabilir (Shanawany 1988). Etlik piliçlerin büyüme performansı ve sağlık durumları yerleşim sıklığının yüksek olmasından olumsuz etkilenebilirken (Webster 1990), her hayvan için barınma alanından elde edilen verimin birim alanda yetiştirilen her hayvana ait altlık ve işçilik gibi giderleri karşılayabilir düzeylerde olması son derece önemlidir (Al-Homidan 2001).

Sahada etlik piliç üreticileri genellikle kar marjını arttırmak amaçlı yerleşim sıklığını arttırırken istemeden de olsa sonuçta kümes içi sıcaklığın artması, sıcak gibi bir diğer stres etkisinin ortaya çıkmasına zemin hazırlar. Yüksek yerleşim sıklığı kaynaklı sıcak stresini azaltmak ve performansa yansıyacak olumsuz etkilerini gidermek için çok sayıda yöntem tespit edilmiştir. Bu bağlamda yetiştiricilikle ilgili stresin önlenmesinde alınan tedbirlerin maliyeti yetiştiricileri özellikle rasyon ile ilgili değişiklikler üzerine odaklamıştır. Bunlardan biri olan rasyona E vitamini katkısı yapılması, sıcak stresi boyunca kullanılması faydalı olan bir uygulamadır (Whitehead ve ark 1998, Bollengier ve ark 1999, Şahin ve ark 2001). E vitaminin rasyon ile gereksinim düzeyinde alınmasının tüm hayvan türlerinde büyüme ve sağlık açısından önemli olduğu genel olarak kabul görmüştür. Bir çok rolü olan E vitamini noksanlığına bağlı beslenme kaynaklı hastalıkların önlenmesi, bazı hormonların sentezi ve bağışıklık sisteminin etkin çalışması gibi önemli faaliyetler üzerine etkilidir. Antioksidan olması E vitaminin en önemli özelliklerinden birisidir. E vitamini düzeyi, doymamış yağ asitlerince zengin olarak beslenen hayvanlarda daha düşük seviyededir (McDowell 1989). Rasyonlara tokoferol ilavesi doğal olarak yemdeki antioksidan miktarını arttıracağından, piliç etlerindeki lipid peroksidasyon düzeyini düşürücü etki oluşturabilmektedir (Ajuyah ve ark 1993).

Etlik piliç rasyonlarına E vitamini katılması sadece hayvan sağlığı değil bu hayvanların etlerini tüketen insanlar açısından da olumlu etkilere sahiptir. E vitamini organizmada hücreyi ve dokuları, serbest radikaller tarafından meydana gelebilecek oksidatif zararlardan korur (Gallo-Torres 1980). Rasyona E vitamini katkısının stres

sonucu oluşabilecek negatif etkileri baskılama üzerinde olumlu bir etki yaratmaktadır (Şahin ve Küçük 2001). Bu nedenle, E vitaminin farklı düzeylerinin farklı stres koşulları altında yetiştirilen etlik piliçlerin verim ve et kalitesi üzerine etkilerine ilişkin araştırmalar hala güncelliğini korumaktadır.

1.1. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Yerleşim Sıklığı

Yerleşim sıklığı, etlik piliç yetiştiriciliğinde hayvan refahı açısından en önemli noktalardan birisidir ve verimliliği etkileyen yönetim ile çevresel etmenler arasında en dikkat edilmesi gereken konulardandır. Etlik piliç yetiştiricileri birim alana koyulması gereken hayvan sayısına karar verirken konuyu ekonomik boyutu ile değerlendirmektedir. Bu durumda üreticilerin bakış açıları dikkate alınmalı ve bu canlıların insanların faydalanması için üretildiği unutulmamalıdır. Üreticiler, hayvanları sağlıklı yetiştirebilmek için kaliteli yemlerle beslemekte ve hijyen açısından tüm önlemleri almaktadır. Genel bir tanıma göre iyi hayvan refahı, hayvanları mutlu ve sağlıklı kılmaktır. Uygun yerleşim sıklığı ve hayvan refahı hakkında etik kurallar açısından bir karışıklık söz konusudur ve etik kurallara ilişkin savunmalar kişiden kişiye (yetiştirici, pazarlamacı ve tüketici gibi) farklılık göstermektedir ve göstermeye de devam edecektir (Berg ve Yngvesson 2012).

İngiltere ve Danimarka’da farklı yerleşim sıklığına sahip (30, 34, 38, 42 ve 46 kg/m²) toplam 112 ticari kümeste 2,7 milyon hayvan ile yapılan bir çalışmada (Jones ve ark 2005) yerleşim sıklığının; havalandırma, hava kontrolü, suluk çeşidi, altlık çeşidi kadar önemli bir hayvan refahı göstergesi olduğu vurgulanmıştır.

Avrupa Komisyonu tarafından 2007 yılında EC/2007/43 numaralı direktif yayınlanmıştır. Bu direktifin tüm üye ülkeler tarafından uygulanma tarihi olarak da en geç 30 Haziran 2010 tarihi belirlenmiştir. Direktifin yerleşim sıklığı ile ilgili önemli hükümleri arasında şu ölçütler bulunmaktadır: (1) En fazla yerleşim sıklığı 33 kg/m² olarak tespit edilmiştir, yetiştirici, bazı özel şartları yerine getirdiği takdirde bu limit rakamı 39 kg/m²’ye kadar yükseltilebilir, (2) Yetiştirici m²’ye 33 kg’dan daha yüksek sayıda hayvan koymayı düşünüyorsa yetkili merciye danışarak hareket edecektir, (3) Yerleşim sıklığı 33 kg/m²’nin üzerine çıktığı durumda günlük ve kümülatif mortalite oranını gösterir rakamlar kayıtlara ilave edilecektir, (4) Yetiştirici kümesin havalandırma, ısıtma ve nem kontrol sistemlerini istenen standartlarda sağlayacaktır (amonyak seviyesi 20 ppm’i, CO₂ seviyesi

3000 ppm'i geçmeyecek, gölgede 30 °C çevre sıcaklığında kümes içi sıcaklık 3 °C'den daha fazla yükselmeyecek, dışarıdaki sıcaklık 10 °C'den daha düşük olduğunda kümes içi ortalama nispi nem miktarı %70'i geçmeyecektir), (5) Post mortem muayeneler ve yapılan tespitler yetkili merci tarafından denetlenerek refahın iyi veya kötü olduğu yorumlanabilecektir, (6) Ölüm kayıtları ve kümese varıştaki ölüm miktarı yetkili veterinerin kontrolünde kayıt altına alınacak ve kesim anındaki rakamlarla derlenerek kümese giren ve çıkan toplam hayvan sayısı denetlenebilecektir, (7) Kayıtların refahın kötü olduğuna işaret etmesi halinde resmi veteriner hekim bu bilgileri yetiştirici ve yetkili mercilerle paylaşarak gerekli önlemler ve yaptırımlar uygulanacaktır (Anonim 2014).

Günümüzde hayvan hakları savunucuları tarafından yapılan çalışma, baskılar ve AB uyum yasaları nedenleriyle kanun ve yönetmeliklerde yapılması hedeflenen değişiklikler kümeslerdeki yerleşim sıklığının, önümüzdeki yıllarda düşme eğiliminde olacağını göstermektedir. Bu durumun ekonomik, sosyal anlamda getirdikleri ve götördüklerinin neler olabileceğinin incelenmesi gerektiği gibi, hayvanların performansları, et kaliteleri ve kan parametreleri açısından da yerleşim sıklığı etkilerinin araştırılması önemli duruma gelmektedir (Anonim 2014).

Etlik piliç yetiştiriciliğinde et kalitesi; etin tüketilebilmesi, insan sağlığı üzerine etkileri ve fiyatı açısından son derece önemlidir. Bu bağlamda yetiştiricilerin etlik piliçlerden istenen et verimi ve kalitesini, birim yetiştirme alanına en uygun sayıda hayvan yerleştirerek almaları önemli hedeflerinden biri haline gelmiştir (Grashorn 2004).

Yüksek yerleşim sıklığının et kalitesi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi etin tüketilebilirliği, besin madde içeriği ve fiyatlandırılması bakımından son derece önemlidir. Yüksek yerleşim sıklığı gibi et kalitesi üzerine olumsuz etkili olabilecek değişkenlerin etkileri değerlendirilirken etin su tutma kapasitesini hesaplamak amacıyla kuru madde değerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Etteki su miktarının fazla olması istenilen bir durumdur (Moussa ve ark 2004). Soğuk karkas üzerinde et rengi analizlerinde ele alınan kriterler L* (parlaklık), a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değerleridir. Etin parlak (L*) ve kırmızı (a*) olması istenilen kriterler arasında iken sarı (b*) renkli oluş istenmeyen bir kriterdir ve et kalitesinin olumsuz yönde etkilendiğini göstermektedir (Julian 2004). Etteki protein miktarının yüksek ve yağ miktarının düşük olması et kalitesinin istenen özellikleri arasındadır (Grashorn 2004).

1.2. Etlik Piliçlerin Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilmesinin Verim ve Diğer Parametreler Üzerine Etkilerine İlişkin Yapılan Çalışmalar

Etlik piliç yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığının performans, karkas özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini konu alan ve farklı sonuçlar elde edilen birçok çalışma bulunmaktadır.

Puron ve Santamaria (1995), Peterson x Hubbard ticari melezde farklı yerleşim sıklıklarında, performans parametrelerini incelemek amacıyla üç ayrı deneme planlamışlardır. Deneme sonunda 18 piliç/m² erkek civciv konulan gruptaki canlı ağırlık düşüşü 10 civciv/m² erkek konan gruba göre %3 olmuştur. Dişi hayvanlarda ise bu fark %1,5 ile sınırlı kalmıştır.

Imaeda (2000), etlik piliçlerde yerleşim sıklığı (12, 15, 18 hayvan/m²) ve yetiştirme mevsiminin (yaz, sonbahar ve kış) ani ölüm sendromu ile performans üzerine etkilerini araştırmak için yaptığı çalışmada, kışın ani ölüm sendromu nedenli ölüm oranının m²'de 18 hayvan bulunan grupta en yüksek olduğunu, bununla birlikte yerleşim sıklığının yem tüketimi ve canlı ağırlık artışına etkisinin önemsiz bulunduğu bildirilmiştir.

Etlik piliçlerde farklı yerleşim sıklığının (10, 15, 20 hayvan/m²) bağışıklık sistemi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Heckert ve ark 2002), lenfoid organ ağırlıkları, antikor düzeyi ve heterofil-lenfosit oranları incelenmiştir. Araştırmada yerleşim sıklığının artması ile bursa fabrisiusun canlı ağırlığa oranının önemli düzeyde azaldığı, diğer değişkenlerde önemli bir fark bulunmadığı bildirilmektedir.

Feddes ve ark (2002)'nın yerleşim sıklığını 23.8, 17.9, 14.3 ve 11.9 piliç/m² olarak düzenlemiş olduğu çalışmada, canlı ağırlık, yem tüketimi ile karkas kalitesi incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre canlı ağırlık, en yüksek yerleşim sıklığında yetiştirilen piliçlerde en düşük, en düşük yerleşim sıklığında yetiştirilenlerde ise en yüksek olarak tespit edilmiştir. Yerleşim sıklığının yem tüketimi ve karkas kalitesi üzerine etkisi olmadığı belirtilmiştir.

Grashorn (2004), etlik piliçlerde besleme ve idarenin et kalitesine olan etkilerini incelemiş ve yerleşim sıklığı artışının toplam elde edilen et miktarını arttırdığını ifade etmiştir. Karkas kalitesinin tespitinde, üzerinde durulan kriterler içerisinde karkas ağırlığı, et rengi ve etin su tutma kapasitesi de yer almıştır. Taşıma ve sıcaklık stresinin et kalitesine

olumsuz yönde en çok etki eden çevresel faktörler olduğunu belirten araştırmacı, yerleşim sıklığının et kalitesine etkisinin önemli düzeyde olmadığını belirtmiştir.

Moreira ve ark (2005), etlik piliçlerin performans ve karkas verimleri üzerine yerleşim sıklığının yaratmış olduğu etkileri araştırmak amacıyla yaptığı denemede etlik piliçleri 10, 13, 16 civciv/m² olacak şekilde yerleştirmiştir. Sonuç olarak metrekareden elde edilen canlı ağırlık, piliç eti miktarı ve net gelir hayvan sayısı arttıkça artmıştır.

Yerleşim sıklığının etlik piliçlerde fizyolojik adaptasyona bağlı yanıtlara etkisinin ele alındığı bir çalışmada (Thaxton ve ark 2006), hayvanlar 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 ve 55 kg CA/m² olacak biçimde farklı yerleşim yoğunluklarında barındırılmıştır. Araştırmada plazma glukoz, kolesterol ve toplam nitrit düzeyleri ile heterofil: lenfosit oranında yerleşim sıklığına bağlı olarak fizyolojik değişimlerin istatistik olarak önemli olmadığı belirtilmiştir.

Dört farklı yerleşim sıklığının (30, 35, 40, 45 kg CA/m²) performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Dozier ve ark 2005), toplam 1488 erkek etlik civciv 49 günlük deneme süresince 32 yer bölmesinde yetiştirilmiştir. Araştırmada yerleşim sıklığının artışına bağlı olarak oluşan toplam canlı ağırlık artışı azalma, yem tüketiminin düşmesi ile ilişkilendirilmiştir. Bununla birlikte çalışmada özellikle 30 kg CA/m²'nin üzerinde olan yerleşim sıklıklarında etlik piliç büyüme performansında olumsuzluklar gelişirken, toplam karkas ve göğüs etinin canlı ağırlığa oranlarının etkilenmediği bildirilmiştir.

Dozier ve ark (2006), etlik piliçlerde farklı yerleşim sıklığının performans ve fizyolojik stres düzeyi göstergeleri üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, toplam 3120 adet erkek ROSS 708 etlik civcivi 32 bölmeye, yerleşim sıklıkları 25, 30, 35, 40 kg CA/m² olacak biçimde yerleştirmişlerdir. Araştırmanın sonunda yerleşim sıklığının artması ile canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve karkas ağırlığı parametreleri olumsuz etkilenirken, karkas verimi, karın yağı düzeyi ve karkasta deride oluşan çizik sayısı etkilenmemiştir. Denemede fizyolojik stres göstergeleri (plazma kortikosteron, glukoz, kolesterol, toplam nitrit ve heterofil: lenfosit oranları) yerleşim sıklığı düzeyinden etkilenmemiştir.

Bilgiç (2008)'in 432 adet günlük Ross 308 ticari hibrit kullanmış olduğu çalışmada, gruplar altlık ve yerleşim sıklığı dikkate alınarak 3x3 faktöriyel düzeninde oluşturulmuştur. Metrekareye sırasıyla 13, 16 ve 19 adet etlik piliç konulan çalışmada altlık olarak yonga talaşı, çeltik kavuzu ve kuru yonca otu kullanılmıştır. Çalışmanın 21. ve 42. günlerinde

canlı ağırlık tartımları yapılmıştır. Canlı ağırlık ortalamaları 21. günde 19 piliç/m² olan grupta her üç altık tipinde de diğer gruplara göre düşük bulunmuştur (P<0,05). Diğer gruplarda ise 21. günde canlı ağırlıklarda altık tipine göre farklılık gözlemlenmemiştir. Araştırmanın sonunda canlı ağırlıklar, yerleşim sıklığı 19 piliç /m² olan grupta her üç altık grubu için de diğerlerine göre düşük (P<0,05) çıkmıştır. Yem tüketimi açısından gruplar arası bir farklılık bulunmamıştır.

Eratalar ve ark (2008)'nın erkek ve dişi hindi palazlarını (hybrid converter) 2 haftalık yaştan itibaren kesim yaşına kadar 30, 40, 50 ve 60 kg/m² kesim yaşı hedef canlı ağırlıklarına göre 4 farklı yerleşim sıklığında yetiştirdikleri çalışmada inceledikleri etin fiziksel ve kimyasal kalite özellikleri üzerine yerleşim sıklığının önemli etkisini bulamamışlardır.

Jayalakshmi ve ark (2009), 240 adet etlik civcivi 900, 750, 600 ve 450 cm²/civciv yerleşim sıklıklarında barındırmanın canlı ağırlık ve farklı karkas parametreleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, canlı ağırlık ve karkas randımanı 750 cm²/civciv olan grupta daha yüksek (P<0,01) bulunmuştur. İç yağ, iç organlar, sırt, göğüs, kanatlar, kalça, but verim yüzdesi, yağ tabanı kalınlığı ve göğüs açısı gibi parametreler üzerine farklı yerleşim sıklığı herhangi bir fark oluşturmamıştır.

Kaynak ve ark (2010)'nın yerleşim sıklığının etlik piliçlerin performansına etkilerini araştırmak için yapmış oldukları çalışmada, gruplar yerleşim sıklığına göre 10, 13 ve 16 etlik piliç/m² olmak üzere üçe ayrılmıştır. Her gruba 500 adet civciv (Ross 308) konulmuştur. Araştırmada kesim canlı ağırlığı üzerine yerleşim sıklığının etkisi önemsiz bulunmuştur. Et kalitesi ile ilgili olarak incelenen pH değeri, pişirme kaybı, et rengi L*, a*, b* özellikleri üzerine yerleşim sıklığının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çalışma sonucunda, etlik piliçler için uygun koşullar sağlandığı takdirde yerleşim sıklığının araştırmadaki düzeyde artırılması ile ciddi sorunlar ortaya çıkmayacağı belirtilmiştir.

Üzüm ve Toplu (2013)'nın sıcak stresi altındaki etlik piliçlerde yerleşim sıklığı (12 ve 18 hayvan/m²) ve yem kısıtlamasının performans, karkas ve et kalite özellikleri ile bazı stres parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada bir günlük yaşta 300 adet ticari etlik civciv kullanılmıştır. 12 etlik piliç/m² sıklık grubundaki etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi düzeyleri en olumlu (P<0,001)

bulunurken, sıcak ve soğuk karkas ağırlığı ile karkas parça ağırlıkları da istatistiksel düzeyde önemli ($P<0,001$) artış göstermiştir. Çalışmada sıcak ve soğuk karkas randımanı ile karkas parça oranları ve et kalitesi özellikleri yerleşim sıklığından etkilenmemiştir. Yerleşim sıklığının, stres parametrelerinden, heterofil-lenfosit oranı üzerine etkisi önemli bulunmuş ve bu özelliklere ilişkin ortalama değerlerin 18 etlik piliç/m² sıklık grubunda daha yüksek ($P<0,05$) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, uygun koşullar sağlanamadığı takdirde sıcak stresi altında etlik piliçlerin 18 etlik piliç/m²'den daha düşük yoğunlukta yetiştirilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Şekeroğlu ve ark (2013)'nın etlik piliçlerin canlı ağırlıklarını, Gompertz büyüme eğrisi modeli ile tahmin etmek amacıyla yürütmüş oldukları çalışma, 3 farklı yerleşim sıklığında (9, 13 ve 17 etlik piliç/m²) yapılmıştır. Çalışma sonucunda tahmini ergin canlı ağırlığa, belirtme katsayısı değeri ve hata kareler ortalamasına göre 9 etlik piliç/m² olan yerleşim sıklığında etlik piliçlerin büyümelerinin daha iyi ($P<0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Petek ve ark (2014)'nın etlik piliçlerde yerleşim sıklığı ve altlık tipinin, büyüme performansı ve karkas randımanı üzerine etkisini araştırmak için yapmış oldukları 6 haftalık çalışmada 684 adet Ross PM3 ticari hibrit erkek etlik civciv kullanılmıştır. Pirinç kavuzu ve odun talaşının kullanıldığı gruplar ile herbir altlık grubu üzerinde; metrekaare alanda 15, 19 ve 23 adet civcivin yer aldığı altı grup oluşturulmuştur. Altlık türü ve barındırma yoğunluğunun canlı ağırlık ($P<0,05$, $P<0,001$) üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Çalışma sonucunda birim metrekaare alanda onbeşten fazla hayvan sayısının ve altlık olarak pirinç kavuzu kullanılmasının canlı ağırlık ve altlık kalitesini olumsuz etkilediği, karkas randımanını ise etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

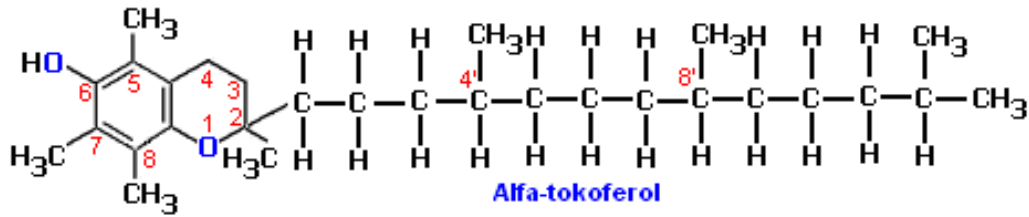
1.3. E Vitamini Hakkında Genel Bilgiler

Evans ve Bishop 1922 yılında ratların diyetlerine okside olmuş yağ katılarak beslenmeleri sonucu görülen fötal reabsorbsiyonu sebzelerdeki herhangi bir maddenin önlediğini bildirmiştir. Bu bilinmeyen madde 1924'de Sure tarafından E vitamini olarak isimlendirilmiştir. Ratlar bu maddeyi aldıklarında bir nesil sahibi olduklarından Evans bu bileşiğe (tokos=doğurmak, phero=taşımak ve bileşiğin bir alkol olması nedeni ile "ol") "tokoferol" adını vermiştir (Halliwell ve Gutteridge 1991).

E vitamini, hücre zarlarında bulunan uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin oksidasyonunu önleyen ve tüm hayvan türleri ile insanlar için esansiyel olan, yağda çözünebilen güçlü antioksidan etkiye sahip bir vitamindir (Halliwell ve Gutteridge 1991).

Günümüzde alfa, beta, delta, gamma, eta ve zeta olmak üzere altı tokoferol ve altı tokotrienol bilinmektedir. Çeşitli tokoferollerin biyolojik etkinlikleri arasında farklar vardır. Tokoferollerden doğada en yaygın şekilde dağılan ve en büyük biyolojik aktiviteye sahip olan α -tokoferoldür (Şekil 1.1). Açık sarı renkte ve yapışkan kıvamda olan tokoferoller suda çözünmezken yağda çözünürler. E vitamini alkali, asidik ortama ve ısıya karşı dayanıklı olmasına rağmen ultraviyole ışınlar tarafından bozulabilir ve oksitlendiği zaman etkinliğini kaybeder (Dündar ve Aslan 1999)..

E vitamini bitkisel yağlar, yeşil bitkiler ve tohumların bir çoğunda mevcuttur (Dündar ve Aslan 1999).



Şekil 1.1. E vitaminin kimyasal yapısı

1.4. E Vitamininin Biyokimyası ve Antioksidan Etki Mekanizması

Organizmanın hastalık, yüksek verim, strese maruz kalması sonucu meydana gelen oksidasyon, hücre bütünlüğüne harabiyet vermektedir. Metabolik işlemlerin etkisiyle oksijen, kendinden çok daha reaktif olan hidroksil radikallerine, tekli oksijen, hidrojen peroksit'e çevrilebilir ve tüm bu reaksiyon sonucu meydana gelen maddeye "aktif oksijen" denir. Bakır ve demir gibi metal iyonlarının katalizörlüğünde aktif oksijenden hidroksil radikalının oluşumu meydana gelir. Bakır hidrojen peroksit sisteminin proteinlere ve DNA'ya zarar verdiği deneysel olarak ispatlanmıştır. Lipid peroksitler, oksijen radikalının ve özellikle hidroksil radikalının lipid hücre membranlarıyla etkileşmesi sonucu meydana gelir. Lipid peroksidasyonu, membranların işlevini yitirmesine, sonuçta hücre nekrozuna ve ölümüne yol açar (Morrissey ve ark 1998).

Hücreyi stresin etkisinden korumak ve peroksit oluşumunu önlemek için antioksidan maddelerden yararlanılmaktadır (Combs ve ark 1975). Serbest radikal üreten kimyasal reaksiyonları zincir kırıcı etki ile durdurma, ortaya çıkan serbest radikalleri toplama ve kararlı hale getirme, baskılayarak reaksiyon hızını düşürme, DNA, lipid, protein gibi yapılarda oluşacak moleküler hasarı onarıcı etki ile rejenere etme, hücresel kinaz kayıplarının önüne geçip oksidasyon reaksiyonlarını durdurma, superoksit dismutaz gibi antioksidan enzimler ile enzimatik faaliyet göstermeyen antioksidanların sentezini arttırma, antioksidan olarak kullanılan maddelerin başlıca çalışma mekanizmaları olarak özetlenebilir (Dündar ve Aslan 1999).

Oksidatif strese karşı E vitamini, ortamdaki serbest radikal türlerini toplayarak fosfolipidlerdeki çoklu doymamış yağ asitlerini korur. Peroksidasyon reaksiyon zincirini sonlandırarak oksijen, superoksit ve hidroksil radikallerini indirger. Mitokondri ve mikrozoamlarda lipid peroksidasyonunu engeller (Dündar ve Aslan 1999). Süperoksit dismutaz ve katalaz düzeylerinin, rasyonlarına E vitamini ilave edilen farelerde arttığı gözlemlenmiş ve sonuç olarak E vitamininin endojen antioksidan savunma performansını yükselttiği ileri sürülmüştür. (Evelson ve ark 1997).

Antioksidan özellikleri ile ön plana çıkan E vitamini, oksitlenmeye çok elverişlidir. Oksitlenme özelliği sayesinde biyolojik ortamlarda işlevini gerçekleştirmektedir. Aktif radikallerle reaksiyona giren E vitamini, oksidasyona duyarlı moleküler yapılarda, oksitlenmenin etkisini azaltma ya da önlemede etkilidir. Antioksidan maddelerin yaptığı etkilerin azalması oksidatif stresin ortaya çıkmasına neden olur (Jialal ve Grundy 1993).

E vitamini antioksidan özelliği sayesinde hücre membranlarındaki lipoprotein fraksiyonlarını bir arada tutarak artan oksidatif değişiklikleri azaltıp hücreyi korur. E vitamini yardımcı T-hücrelerinin oranını ve proliferasyonunu değiştirerek humoral bağışıklığı geliştirir. Oksidatif stresi önleyici etkisi ile büyümeyi arttırır. Bu yüzden, yüksek yerleşim sıklığının olduğu bölmelerde strese bağlı olarak bu hayvanların büyümesinde görülebilecek azalmalar, E vitamini kullanımı ile bir ölçüde giderilebilmektedir (Gallo-Torres 1980).

1.5. Etlik Piliç Rasyonlarına E Vitamini Katılmasına İlişkin Yapılan Çalışmalar

Etlik piliç rasyonlarına E vitamini katkısının performans, et kalitesi ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini inceleyen birçok çalışma yapılmıştır.

Coetzee ve Hoffman (2001), etlik piliçlerde E vitamininin performans ve et kalitesi üzerine etkilerini ele aldıkları çalışmalarında, 220 adet bir günlük etlik civcivi 0-200 mg arasında 11 farklı düzeyde E vitamini katkısı yapılan rasyonla beslenmiştir. Deneme sonunda canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel anlamda bir fark olmadığı bildirilmiştir. Kesim sonrası -20°C’de saklanan karkaslarda 30, 90, 120, 150. günlerde oksidatif stabiliteyi belirleyen malondialdehit (MDA) analizleri yapılmıştır. Buna göre ilerleyen zaman aralıklarına doğru orantılı olarak karkaslardaki MDA düzeylerinin arttığı, artan E vitamini düzeylerine bağlı olarak ise ters orantılı olarak MDA düzeylerinin azaldığı bildirilmiştir. Etlerde ölçülen pH değerlerinde ise gruplar arasında fark görülmemiştir. Sonuç olarak E vitamininin bahsedilen performans parametreleri üzerine etkisinin olmadığı, ancak piliç etinin raf ömrünü uzatabileceği bildirilmiştir.

Şahin ve ark (2002)’nın, E vitamini (DL- α -tocopherol acetate), A vitamini (retinol) ve onların kombinasyonlarının yüksek sıcaklık altında yetiştirilen etlik piliçlerde kan ve karaciğer MDA (yağ oksidasyonunun bir indikatörü), Fe, Zn, Cu ve Cr konsantrasyonları üzerinde etkilerini değerlendirmek amacı ile yürüttükleri bir çalışmada, günlük yaştaki 120 etlik civciv her biri 10 hayvandan oluşan 3 tekrar ve 4 deneme grubuna ayrılmıştır. Deneme grupları sırası ile; (1) kontrol rasyonu, (2) kontrol rasyonu + A vitamini (15000 IU retinol/kg yem) (3) kontrol rasyonu + E vitamini (250 mg DL- α -tokoferol asetat/ kg yem) (4) kontrol rasyonu + A vitamini + E vitamin (15000 IU retinol + 250 mg DL- α -tokoferol asetat / kg yem) kombinasyonlarından oluşturulmuştur. Kan MDA seviyeleri kontrol grubu ile karşılaştırıldığında E vitamini ($P<0,05$), A vitamini ($P<0,05$) ve E+A vitamini gruplarında önemli ($P<0,05$) düzeyde azalmıştır. Çalışmada sonuç olarak rasyona E ve A vitamini kombinasyonunun eklenmesi sıcaklık stresinin neden olduğu metabolik değişiklikleri azaltmak için iyi bir uygulama olarak değerlendirilmiştir.

Hsieh ve ark (2002)’nın, tekli doymamış / doymuş yağ asitleri oranı 1,2 ve 4,8 olacak şekilde hazırladıkları iki farklı rasyona 10 ve 20 mg/kg E vitamini ilavesi yaptıkları çalışmada, 21. günde kesilen piliçlerden alınan karkas incelendiğinde parça verimleri

üzerine herhangi bir etki belirlenmezken, rasyonlara E vitamini ilavesinin ise performans ve karkas parametreleri üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır.

Etlik piliç rasyonlarına ilave edilen antioksidan özelliklere sahip organik Se ve E vitamininin performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Dağdaş ve ark 2004), 360 adet günlük yaşta Ross 308 etlik civcivi, her birinde 30 adet civciv olacak şekilde 12 deneme grubuna ayırmışlardır. Rasyonlara farklı seviyelerde katılan seleno-metiyonin (0, 0,25, 0,50 ve 1 mg/kg Se) ve E vitamini (0, 200 ve 400 IU/kg) ile bunların kombinasyonlarından oluşan 12 deneme rasyonu 42 gün boyunca deneme hayvanlarına verilmiştir. Rasyon Se, E vitamini seviyeleri ve interaksiyonları grupların canlı ağırlık artışlarını 2. hafta hariç deneme boyunca önemli derecede etkilenmezken, göğüs ve but eti malondialdehit seviyelerinin E vitamini katılan gruplarda diğer gruplara göre önemli ($P<0,05$) düzeyde düşük olduğu tespit edilmiştir.

E vitamini veya kekik yağının etlik piliçlerde büyüme performansı, doku yağ asidi kompozisyonu ve raf ömrüne etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Bölükbaşı ve Kuddusi 2006), 200 adet Ross 308 civciv kullanılmıştır. Kontrol grubunun temel rasyon ile beslendiği çalışmada deneme grupları temel rasyona 100 ve 200 mg/kg E vitamini, 100 ve 200 mg/kg kekik yağı ilave edilen rasyonlar ile beslenmiştir. Deneme sonunda 100 mg/kg E vitamin katkısı yapılan deneme grubunun canlı ağırlık ($P<0,01$) ve canlı ağırlık artışı değeri ($P<0,05$) en düşük tespit edilirken, en iyi ($P<0,05$) yemden yararlanma oranı 200 mg/kg E vitamini katkısı yapılan grupta belirlenmiştir. Yapılan analizlerde E vitamini ve kekik yağı ile beslenen hayvanların göğüs ve but dokularında malondialdehit değerlerinin kontrol grubuna göre önemli ($P<0,05$) düzeyde düşük olduğu izlenmiş, raf ömrünün kontrol grubuna göre olumlu yönde etkilendiği saptanmıştır.

Antioksidan etkili vitaminlerden olan E ve C vitaminlerinin etlik piliçlerde performans ve bağışıklık sistemi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Nameghi ve ark 2007) 432 adet civciv kullanılmıştır. Civcivler dokuz ayrı grupta E vitamini (0, 50, 75 IU) ve askorbik asit (0, 500, 1000 ppm) katılan rasyonlarla beslenmiştir. Çalışmada canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı gibi performans parametrelerinin rasyona katılan çeşitli düzeylerdeki E ve C vitaminlerinden etkilenmediği belirtilmiştir.

Salman ve ark (2007), E vitamini ile birlikte rasyona katılan organik ve inorganik selenyum kombinasyonlarının büyüme performansı, plazma ve doku glutasyon peroksidaz aktivitesini araştırdıkları çalışmalarında 168 adet dişi günlük etlik piliç kullanmışlardır. E vitamini ve selenyum + E vitamini kullanılan gruplarda canlı ağırlık artışı kontrol gruplarına göre daha yüksek ($P<0,05$) bulunmuştur.

Etlik piliç rasyonlarında organik Se ve E vitamini kullanımının performans, iç organ ağırlıkları ve kan parametreleri üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Yalçınkaya ve ark 2010), hayvan materyali olarak toplam 120 adet günlük etlik civciv kullanılmıştır. Kontrol grubu rasyonuna Se ve E vitamini katkısı yapılmamış, deneme grubu rasyonlarına sırasıyla 0,6 ppm organik Se; 150 IU/kg E vitamini ve 0,6 ppm organik Se +150 IU E vitamini katılmıştır. Çalışma sonunda, canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karaciğer, dalak, bursa fabrisius gibi bazı organ ağırlıkları bakımından istatistiksel anlamda önemlilik gösteren bir fark tespit edilmemiştir.

Yukarıda verilen bilgilerin ışığı altında bu araştırma farklı yerleşim sıklığında barındırılan etlik piliçlerin rasyonlarına E vitamini katılmasının bazı performans, karkas özellikleri ve et kalitesi parametreleri üzerine etkilerinin incelenmesi amacı ile gerçekleştirilmiştir.

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Gereç

Araştırmada hayvan ve yem gereçleri olarak kullanılan etlik civciv ve deneme yemleri hakkında bilgiler aşağıda verilmektedir.

2.1.1. Hayvan

Araştırmada 240 adet günlük erkek ticari hibrit etlik civciv (ROSS 308) kullanıldı. Civcivler İzmir'deki bir kuluçkahaneden temin edildi.

2.1.2. Yem

Araştırmada "ROSS 308 Ticari Civciv Yetiştirici El Kitabı" nda tavsiye edilen enerji ve besin madde düzeylerini içeren mısır ve soya fasulyesi küspesine dayalı başlangıç (3050 kkal/kg ve %23 ham protein; 0-10. günlerde), büyütme (3150 kkal/kg ve %22 ham protein; 11-24. günlerde) ve bitirme rasyonları (3200 kkal/kg ve %21 ham protein; 25-42. günlerde) kullanıldı. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi Çizelge 2.1'de verilmektedir. Araştırma rasyonlarına katılan E vitamini (DSM Besin Maddeleri Ltd. Şti., İstanbul) toz formunda olup %50 etken madde (α -tokoferol) içermektedir.

Çizelge 2.1. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi, %

Yem hammaddeleri	Başlangıç (0-10. günler)	Büyütme (11-24. günler)	Bitirme (25-42. günler)
Mısır	55,63	56,10	59,00
Soya küspesi	37,50	36,00	33,50
Bitkisel yağ	2,50	4,15	4,25
Mermer tozu	0,89	0,85	0,80
Dikalsiyum fosfat	2,30	2,00	1,73
Tuz	0,35	0,35	0,35
Vitamin-mineral karması*	0,10	0,30	0,25
DL-metiyonin	0,37	0,25	0,12
Hesapla bulunan değerler			
Metabolize olabilir enerji, kkal/kg	3033	3151	3191
Ham protein	22,96	22,00	21,00
Kalsiyum	1,00	0,91	0,82
Fosfor	0,50	0,45	0,40
Sodyum	0,16	0,16	0,16
Metiyonin+sistin	1,09	0,95	0,80
Lizin	1,42	1,21	1,15

*: “**Kavimix® VM Broiler**” ticari isimli vitamin-mineral karmasının 2,0 kg’ında, 15 000 000 IU A vitamini, 5 000 000 IU D₃ vitamini, 100 000 mg E vitamini, 5 000 mg K₃ vitamini, 3 000 mg B₁ vitamini, 6 000 mg B₂ vitamini, 5 000 mg B₆ vitamini, 30 mg B₁₂ vitamini, 25 000 mg niasin, 12 000 mg kalsiyum-D-pantotenat, 1 000 mg folik asit, 200 mg D-biotin, 100 000 mg C vitamini, 105 000 mg mangan, 84 000 mg demir, 84 000 mg çinko, 9 000 mg bakır, 1 000 mg iyot, 200 mg kobalt, 180 mg Se, 1 040 mg molibden bulunmaktadır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Deneme düzeni

Deneme 2x2 faktöryel deneme düzeninde planlandı ve yerleşim sıklığı (10 ve 20 civciv/m²) ile E vitamini katkısı (0 ve 200 mg/kg) etkisinin incelendiği dört deneme grubu oluşturuldu. Her deneme grubu için de 4 tekrar grubu oluşturuldu.

2.2.2. Deneme hayvanlarının bakımı

Çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Kanatlı Uygulama ve Araştırma Birimi'nde yürütüldü.

Araştırmada civcivler her biri 110x150 cm ebadında olan ve içinde deneme süresince aynı konumda ve sayıda ısıtıcı, yemlik, suluk bulunan ve büyüme sürecine uygun olarak yer bölmeleri içinde barındırıldı. Araştırmada altlık olarak odun talaşı kullanıldı.

Aydınlatma günde 24 saat devamlı olacak şekilde gündüz gün ışığı, gece ise floresan ampullerle sağlandı.

Ortamın ısıtılmasında termostatlı elektrikli ısıtıcılardan yararlanıldı. İlk hafta ortam sıcaklığının 33 ± 2 °C olması sağlandı ve ortam sıcaklığı her hafta 2 °C azaltılarak 23 ± 2 °C'ye düşürüldü. Araştırma boyunca deneme odalarında nem ve sıcaklık ölçümleri yapılarak gün içindeki en yüksek ve düşük değerler not edildi.

Hayvanların yemleme işleminde 0–10. günler arasında oluklu metal civciv yemlikleri, 10–42. günler arasında ise askılı plastik yemlikler kullanıldı. Toz formundaki deneme yemleri *ad libitum* verildi. Damlalıklı sulama sistemi ile temiz ve taze su sürekli sağlandı. Yemlikler ve suluklar büyüme dönemine paralel olacak şekilde yükseltildi.

Araştırma süresince ölen hayvanların ölüm tarihi ve ölüm nedeni kaydedildi. Araştırma 42 gün sürdürüldü.

2.2.3. Yerleşim sıklığının düzenlenmesi

Çalışmada her bölmeye 10 veya 20 hayvan/m² yerleştirildi. Araştırmada yerleşim sıklığına ilişkin alan hesaplanırken, bölme içindeki kullanılmayan yemlik alanı çıkarıldı. Yer bölmelerini oluşturan kafes bölümleri tüm deneme boyunca sabit tutuldu.

2.2.4. Araştırma rasyonlarının hazırlanması

Araştırma süresince kullanılan karma yemler, yem hammaddelerinin özel bir yem fabrikasından temin edilmesinden sonra Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Kanatlı Uygulama ve Araştırma Birimi'nde hazırlandı. Araştırmada kullanılan mineral yemler, vitamin-mineral karması, DL-metiyonin ve E vitamini, yem maddeleri ile azdan çoğa ön karışımlar yapılarak tüm yeme eşit dağılacak biçimde elle karıştırıldı.

2.2.5. Canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarının belirlenmesi

Hayvanlar denemenin başlangıcında 0,01 g'a hassas terazi (Scaltec SBP52, Germany) ile tek tek tartılarak gruplarda canlı ağırlık bakımından fark oluşturmayacak şekilde alt gruplara dağıtıldı. Araştırmanın 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerinde her alt grubun toplam canlı ağırlıkları belirlendi. Yapılan tartımda elde edilen ağırlık değerinin alt gruptaki hayvan sayısına bölünmesiyle, her alt grup için ortalama canlı ağırlık değeri hesaplandı. Tartımlar 10 grama duyarlı terazi (Dikomsan Universal, OPS 60, İstanbul) ile yapıldı. Tartım dönemleri arasındaki ağırlık farkları ve alt gruplardaki hayvan sayısı kullanılarak haftalık canlı ağırlık artışları hesaplandı.

2.2.6. Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının belirlenmesi

Araştırmada haftalık olarak yemliklerde kalan yem miktarı, o hafta içinde her alt gruba verilen toplam yem miktarından çıkartılıp her alt grubun bir hafta içersinde tükettiği yem miktarı bulundu. Bu miktar o haftada ölen hayvanlar gözardı edilmeksizin mevcut hayvan sayısına bölünüp alt grup ortalaması olarak hayvan başına dikkate alınarak yem tüketimleri hesaplandı.

Hayvanların araştırma başlangıcından itibaren iki tartım aralığında tükettikleri ortalama yem miktarı, yine bu iki tartım aralığında belirlenen ortalama canlı ağırlık artışına bölünerek yemden yararlanma oranları hesaplandı.

2.2.7. Kesim işlemi

Denemenin 42. gününde deneme gruplarındaki her bir alt gruptan ikişer hayvan (her bir deneme grubundan 8, toplam 32 hayvan) rasgele seçilerek belirlenip kesime sevk edildi. Hesaplamalarda kullanılmak üzere kesim ağırlığını belirlemek amacıyla kesim işlemi için ayrılan hayvanlar numaralandırılarak bireysel olarak tartıldı. Kesilen hayvanların tüyleri, tüy yolma makinesinde temizlendikten sonra, iç organları ve ayakları ayrılıp karkasları çıkarıldı.

2.2.8. Sıcak karkas randımanının belirlenmesi

Kesim işlemi tamamlandıktan hemen sonra karkas tartılarak sıcak karkas ağırlığı belirlendi. Sıcak karkas ağırlığı kesim ağırlığına bölünerek sıcak karkas randımanı aşağıdaki eşitlikle hesaplandı:

$$\text{Sıcak karkas randımanı, \%} = \frac{\text{Sıcak karkas ağırlığı (g)}}{\text{Kesim ağırlığı (g)}} \times 100$$

Çalışmada kesimden 24 saat sonra alınacak veriler için her alt gruptan birer adet kesilen etlik piliçler +4 C°'de 24 saat bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlıkları tartıldı ve karkas parça verimleri tespit edildi.

2.2.9. Bazı lenfoid organ ve karkas parçaları ağırlıklarının belirlenmesi

Kesime alınan hayvanların incelenecek olan lenfoid organları (dalak, bursa fabrisius) çıkartıldı. Türk Standartları Enstitüsü parçalama tekniğine uygun olarak karkaslardan parçalar (göğüs, but, sırt, kanat, boyun) ayrıldı (TSE 1997). Lenfoid organlar ve karkas parçaları $\pm 0,01$ g'a duyarlı terazi (Scaltec SBP 52, Almanya) ile tartılarak ağırlıkları belirlendi.

2.2.10. Hematolojik ve biyokimyasal kan analizleri

Hematolojik ve biyokimyasal kan parametrelerinin belirlenebilmesi için denemenin 42. gününde her bir deneme grubundan kesilen 8 hayvandan kan örnekleri alındı.

Araştırmada hematolojik kan parametrelerinin (heterofil-lenfosit oranı) belirlenmesi için hayvanların kesimi sırasında EDTA'lı tüplere 10'ar ml kan alındı. Kan örnekleri plazmanın ayrılması için 3000 devirde 10 dakika santrifuj edildi ve sürme frotisi yapılarak Pappenheim panoptik boyama yöntemi (May Grunwald-Giemsa) ile boyandıktan sonra her bir örnekte 100 lökosit sayılarak heterofil/lenfosit oranı belirlendi (Gross ve ark 1983).

Biyokimyasal kan parametrelerinin belirlenmesi için tüplere alınan kan örnekleri santrifüje edilerek serumları çıkartıldı. Serum malondialdehit düzeyinin ölçümünde

Yoshioka ve ark (1979)'nın bildirdiği yöntemden yararlanıldı. Serumda kortikosteron ve nitrik oksit düzeyleri ticari kitler (Cayman Chemical Company, Amerika Birleşik Devletleri) kullanılarak spektrofotometrik (Hitachi Ltd., Tokyo Seri No: 1238-23) olarak belirlendi.

2.2.11. Et kalitesine ilişkin analizler

Araştırmada et kalitesinin değerlendirilmesinde göğüs ve but eti pH düzeyleri, et rengi, pişirme kaybı, su tutma kapasitesi ile ham yağ düzeylerinin belirlenebilmesi için et örnekleri +4 °C'de 24 saat bekletildi.

Kesim sonrası alınan but ve göğüs eti örneklerinde kesimden sonra 15 dk ve +4 °C'de 24 saat bekletildikten sonra pH düzeyleri incelendi. Ette pH ölçümleri sol göğüs ve sol but etleri üzerindeki üçer farklı bölgede pH metre (Orion, Almanya) ile yapıldı. Bu değerlerin ortalaması alınarak göğüs ve but etlerinin pH değerleri belirlendi.

Et rengi kesimden 24 saat sonra soğuk karkaslardan ayrılan derisiz göğüs etleri üzerinde üç farklı bölgeden ölçüldü. Et rengi, L* (parlaklık), a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) koordinat sistemine göre ölçüm yapan Minolta CR400 renk ölçüm cihazı kullanıldı.

Et pişirme kaybı, su tutma kapasitesi ve ham yağ düzeylerinin belirlenmesi için göğüs etlerinde aynı bölgeden alınan örnekler kullanıldı.

Tartılan et parçaları kaynayan su banyosunda iç ısıları 75 °C olana kadar pişirildi. Pişirme sonrası et örnekleri akan su altında soğutulup, poşetlerinden çıkarılarak kağıt bir havluyla kurutulup tekrar tartıldı. Pişirme kaybı, et örneklerinin pişirme öncesi ve sonrası ağırlıkları arasındaki farkın başlangıç ağırlığına oranı olarak hesaplandı (Honikel 1998).

Tartılan 5 g et örneği 5 parçaya ayrılarak ağırlığı önceden tespit edilmiş iki adet süzgeç kağıdı arasına konuldu. Bu süzgeç kağıtları iki cam tabaka arasına alınıp üzerine 2250 g ağırlık uygulandı. Bekleme süresi (3 saat) dolduktan sonra et parçaları süzgeç kağıdının arasından çıkarıldı ve süzgeç kağıtları tekrar tartıldı. İlk ağırlık ile son ağırlık arasındaki farkın ilk ağırlığa oranlanması ile su tutma kapasitesi % olarak tespit edildi (Barton-Gade ve ark 1993).

Et örneklerinde yağ düzeyi, Sohxelet yağ ekstraksiyon cihazı yardımı ile etten çıkan yağ miktarının alınan örnek miktarına oranlanması ile belirlendi (Honikel 1998).

2.2.12. İstatistik analizler

Çalışmadan elde edilen veriler SAS (version 9.1, SAS Institute Inc., Cary, NC, 2002) istatistik paket programı ile GLM (General Linear Model) prosedürü kullanılarak analiz edildi (Özdamar 2004), farkların önem kontrolü için ise Duncan Testi (Duncan 1955) uygulandı.

3. BULGULAR

3.1. Performans Parametreleri

Araştırmada elde edilen canlı ağırlık değerlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 3.1’de verilmektedir. Denemede yüksek yerleşim sıklığının 5 ve 6. haftalarda canlı ağırlık değerlerini baskılayıcı etkisi ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda çalışmanın 35. (2073 ve 1990 g, $P<0,05$) ve 42. günlerinde (2886 ve 2616 g, $P<0,001$) elde edilen canlı ağırlık değerleri yerleşim sıklığı yüksek gruplarda daha düşük bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre rasyona ilave edilen E vitamini katkısı sadece çalışmanın 42. gününde elde edilen canlı ağırlık verileri üzerine önemli ($P<0,05$) bir etki göstermiştir. Araştırmada rasyonlarına 200 mg/kg E vitamini katkısı yapılan grupta canlı ağırlık düzeyinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen canlı ağırlık artışı verileri incelendiğinde deneme sonunda yüksek yerleşim sıklığının canlı ağırlık verilerine benzer şekilde olumsuz etkilendiği görülmektedir (Çizelge 3.3 ve 3.3 devam). Çalışmada yerleşim sıklığı yüksek ve düşük olan grupların canlı ağırlık artışı düzeyleri arasındaki farklılıklar 6. haftada (813 ve 626 g; $P<0,01$), 3-6. haftalar arasında (1990 ve 1729 g; $P<0,001$) ve 0-6. haftalar (2839 ve 2569 g; $P<0,001$) arasında önemli bulunmuştur. Buna göre yüksek yerleşim sıklığında yetiştirilen hayvanlarda canlı ağırlık artışı değerlerinin baskılandığı saptanmıştır. Denemede rasyonlara ilave olarak E vitamini katılan gruplarda çalışmanın 3-6. haftaları arasında (1820 ve 1900 g; $P<0,05$) ve 0-6. haftaları arasındaki (2654 ve 2754 g; $P<0,05$) canlı ağırlık artışı değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmadan elde edilen yem tüketimi değerleri Çizelge 3.5’de verilmektedir. Yüksek yerleşim sıklığında yetiştirilen etlik piliçlerin düşük yerleşim sıklığında yetiştirilenlere göre 5. (1162 ve 1104 g; $P<0,01$) ve 6. hafta (1333 ve 1098 g; $P<0,001$), 3-6. haftalar arasında (3332 ve 3054; $P<0,001$) ve deneme boyunca (4425 ve 4129 g; $P<0,001$) tükettikleri yem miktarının daha düşük olduğu saptanmıştır. Araştırmada rasyonlara ek olarak ilave edilen E vitamini yem tüketimini sadece 2. hafta (335 ve 347 g; $P<0,01$) önemli düzeyde arttırırken çalışmanın diğer dönemlerinde yem tüketimi üzerine önemli bir etkisi görülmemiştir.

Deneme sonunda elde edilen verilere göre birim alana fazla sayıda hayvan yerleştirilmesi yemden yararlanma oranı düzeylerini 1. (1,20 ve 1,13, $P<0.05$) ve 2. haftada (1,25 ve 1,21, $P<0.05$) olumlu, 3. haftada (1,34 ve 1,44, $P<0.05$) ise olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 3.7). Tüm deneme süresince (0-6. haftalar arası) yerleşim sıklığının yemden yararlanma oranı üzerine önemli etkisi görülmemiştir. Benzer şekilde rasyonlara E vitamini katkısı tüm deneme süresince gruplar arasında herhangi önemli bir değişiklik oluşturmamıştır (Çizelge 3.7 devam).

3.2. Karkas Parametreleri

Çalışmada elde edilen kesim canlı ağırlığı, karkas ağırlığı ve sıcak karkas randımanı, soğuk karkas ağırlığı, but, sırt, kanat, boyun ağırlıkları ile dalak ve bursa fabrisius ağırlıklarına ilişkin veriler Çizelge 3.9, 3.11 ve 3.13'te verilmektedir. Çalışmada birim alanda fazla sayıda hayvan barındırılması kesim canlı ağırlığı (2934 ve 2702 g; $P<0.01$), karkas ağırlığı (2099 ve 1906 g; $P<0.01$) sıcak karkas randımanı (% 71,54 ve 70,57, $P<0.05$), soğuk karkas ağırlığı (1994 ve 1805, $P<0.01$), göğüs (730 ve 662, $P<0.05$), but (818 ve 750 g, $P<0.05$), sırt (154 ve 129 g, $P<0.05$), kanat (187 ve 176 g, $P<0.05$) ve boyun ağırlıkları (106 ve 89 g, $P<0.001$) üzerine olumsuz etki göstermiştir. Etlik piliçlerin farklı yerleşim sıklığında yetiştirilmesinin lenfoid organ ağırlıkları üzerine önemli bir etkisi olmamıştır.

Çalışmada rasyonlara 200 mg/kg E vitamini katılmasının karkas parametreleri üzerine önemli etkisi saptanamamıştır.

3.3. Hematolojik ve Biyokimyasal Kan Parametreleri

Çalışmadan elde edilen plazma heterofil: lenfosit oranları ile serum malondialdehit kortikosteron ve nitrik oksit düzeylerine ilişkin sonuçlar Çizelge 3.15'te sunulmaktadır. Araştırmada gerek yerleşim sıklığının gerekse rasyona E vitamini katkısının bu parametreler üzerine önemli bir etkisi olmamıştır.

3.4. Et Kalitesi Parametreleri

Araştırmada kesim günü ve 24 saat sonrasında incelenen göğüs ve but eti pH'sı, L* (parlaklık), a* (kırmızılık) ve b* (sarılık), pişirme kaybı, su tutma kapasitesi ve etin ham yağ düzeyi gibi et kalitesi parametrelerine ilişkin veriler Çizelge 3.11, 3.17 ve 3.19'da verilmektedir. Buna göre çalışmada kesimden 24 saat sonra ölçümü yapılan göğüs eti pH'sı (5,62 ve 5,76, $P<0,001$), et parlaklığı (56,31 ve 52,88, $P<0,05$), etin pişirme kaybı (% 30,34 ve 27,45; $P<0,05$) ve su tutma kapasitesi (% 12,09 ve 9,27; $P<0,01$) üzerine yerleşim sıklığının etkisi önemli bulunmuştur. Yüksek yerleşim sıklığında yetiştirilen hayvanların göğüs eti pH'sı artarken, etin parlaklığı, pişirme kaybı ve su tutma kapasitesi azalmıştır. Et kalitesine belirlenmesine ilişkin incelenen diğer parametreler yerleşim sıklığından etkilenmemiştir.

Çalışmada et kalitesine ilişkin sözü edilen değişkenler ise rasyonlara E vitamini katkısından etkilenmemiştir.

Çalışmada incelenen tüm parametreler değerlendirildiğinde yerleşim sıklığı ile rasyonlara E vitamini katılması arasındaki interaksiyon istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 3.1. Etlik piliçlerin 0-6 haftalık yaş dönemindeki ortalama canlı ağırlıkları (g)

Faktörler	n	Başlangıç		1. Hafta		2. Hafta		3. Hafta		4. Hafta		5. Hafta		6. Hafta	
		$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
Beklenen ortalama	16	47,17	0,02	160,81	1,95	438,36	3,97	891,42	8,76	1406,44	9,58	2031,48	19,00	2750,97	17,44
Yerleşim sıklığı		-		-		-		-		-		*		***	
10 piliç/m ²	8	47,19	0,02	160,60	2,76	436,14	5,61	896,32	12,39	1425,37	13,56	2073,34	26,82	2885,99	24,67
20 piliç/m ²	8	47,15	0,02	161,03	2,76	440,57	5,61	886,53	12,39	1387,50	13,56	1989,62	26,82	2615,96	24,67
E vitamini		-		-		-		-		-		-		*	
0 mg/kg	8	47,18	0,02	161,07	2,76	435,85	5,61	881,18	12,39	1387,62	13,56	2015,12	26,82	2700,76	24,67
200 mg/kg	8	47,16	0,02	160,56	2,76	440,86	5,61	901,66	12,39	1425,25	13,56	2047,84	26,82	2801,19	24,67
Yerleşim sıklığı x E vitamini		-		-		-		-		-		-		-	
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	47,19	0,03	159,91	3,91	435,00	7,94	881,46	17,53	1394,00	19,17	2083,25	37,92	2800,10	34,89
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	47,19	0,03	161,29	3,91	437,29	7,94	911,17	17,53	1456,75	19,17	2063,42	37,92	2971,87	34,89
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	47,16	0,03	162,22	3,91	436,70	7,94	880,91	17,53	1381,25	19,17	1947,00	37,92	2601,42	34,89
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	47,13	0,03	159,83	3,91	444,43	7,94	892,15	17,53	1393,75	19,17	2032,25	37,92	2630,50	34,89
R²		-0,05		-0,22		-0,17		-0,07		0,30		0,23		0,82	

“-”: Önemli değil, *: P<0,05, ***:P<0,001

Çizelge 3.2. Etlik piliçlerin 1-6 haftalık yaş dönemindeki canlı ağırlıkları (g) üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları

Faktörler	n	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta
Beklenen ortalama	16	160,81	438,36	891,42	1406,44	2031,48	2750,97
Yerleşim sıklığı							
10 piliç/m ²	8	-0,21	-2,21	+4,89	+18,94	+41,86	+135,01
20 piliç/m ²	8	+0,21	+2,21	-4,89	-18,94	-41,86	-135,01
E vitamini							
0 mg/kg	8	+0,25	-2,51	-10,24	-18,81	-16,36	-50,21
200 mg/kg	8	-0,25	+2,51	+10,24	+18,81	+16,36	+50,21

Çizelge 3.3. Etlik piliçlerin farklı yaş dönemlerindeki ortalama canlı ağırlık artışları (g/hafta)

Faktörler	n	1. Hafta		2. Hafta		3. Hafta		4. Hafta		5. Hafta		6. Hafta	
		$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
Beklenen ortalama	16	113,64	1,95	277,54	2,56	447,71	11,38	515,02	10,33	625,04	18,83	719,49	23,68
Yerleşim sıklığı		-		-		-		-		-		**	
10 piliç/m ²	8	113,41	2,75	275,54	3,62	460,17	8,04	529,06	14,61	647,96	26,63	812,65	33,48
20 piliç/m ²	8	113,88	2,75	279,54	3,62	445,96	8,04	500,97	14,61	602,12	26,63	626,39	33,48
E vitamini		-		-		-		-		-		-	
0 mg/kg	8	113,89	2,75	274,78	3,62	445,33	8,04	506,44	14,61	627,50	26,63	685,64	33,48
200 mg/kg	8	113,40	2,75	280,30	3,62	460,80	8,04	523,59	14,61	622,59	26,63	753,35	33,48
Yerleşim sıklığı x E vitamini		-		-		-		-		-		*	
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	112,72	3,89	275,08	5,13	446,45	11,38	512,54	20,66	689,25	37,66	716,85	47,35
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	114,10	3,89	275,99	5,13	473,88	11,38	545,58	20,66	606,67	37,66	908,45	47,35
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	115,06	3,89	274,48	5,13	444,20	11,38	500,34	20,66	565,75	37,66	654,42	47,35
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	112,70	3,89	284,60	5,13	447,71	11,38	501,60	20,66	638,50	37,66	598,25	47,35
R²		-0,22		-0,03		0,09		0,01		0,15		0,59	

“-”: Önemli değil, *: P<0,05, **:P<0,01

Çizelge 3.3 (devam). Etlik piliçlerin farklı yaş aralıklarındaki ortalama canlı ağırlık artışları (g/hafta)

Faktörler	n	0-3. Hafta		3-6. Hafta		0-6. Hafta	
		$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
Beklenen ortalama	16	844,25	8,764	1859,55	15,62	2703,80	17,45
Yerleşim sıklığı		-		***		***	
10 piliç/m ²	8	849,12	12,39	1989,67	22,08	2838,79	24,67
20 piliç/m ²	8	839,38	12,39	1729,43	22,08	2568,81	24,67
E vitamini		-		*		*	
0 mg/kg	8	834,01	12,39	1819,58	22,08	2653,58	24,67
200 mg/kg	8	854,50	12,39	1899,53	22,08	2754,02	24,67
Yerleşim sıklığı x E vitamini		-		-		-	
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	834,26	17,53	1918,64	31,23	2752,90	34,90
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	863,98	17,53	2060,70	31,23	2924,70	34,90
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	833,75	17,53	1720,52	31,23	2554,26	34,90
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	845,01	17,53	1738,35	31,23	2583,36	34,90
R²		-0,07		0,84		0,82	

“-”: Önemli değil, *: P<0,05, ***:P<0,001

Çizelge 3.4. Etlik piliçlerin canlı ağırlık artışları (g/hafta) üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları

Faktörler	<i>n</i>	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	0-3. Hafta	3-6. Hafta	0-6. Hafta
Beklenen ortalama	16	113,64	277,54	447,71	515,02	625,04	719,49	844,25	1859,55	2703,80
Yerleşim sıklığı										
10 piliç/m ²	8	-0,23	-2,00	+7,10	+14,04	+22,92	+93,16	+4,87	+130,12	+134,99
20 piliç/m ²	8	+0,23	+2,00	-7,10	-14,04	-22,92	-93,16	-4,87	-130,12	-134,99
E vitamini										
0 mg/kg	8	+0,24	-2,76	-7,73	-8,57	+2,46	-33,86	-10,24	-39,97	-50,22
200 mg/kg	8	-0,24	+2,76	+7,73	+8,57	-2,46	+33,86	+10,24	+39,97	+50,22

Çizelge 3.5. Etlik piliçlerin haftalara göre ortalama yem tüketimleri (g yem/hayvan/hafta)

Faktörler	n	1. Hafta		2. Hafta		3. Hafta		4. Hafta		5. Hafta		6. Hafta	
		$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
Beklenen ortalama	16	132,05	1,94	341,26	1,94	610,13	6,95	843,72	5,23	1133,75	7,587	1215,85	16,51
Yerleşim sıklığı		-		-		-		-		**		***	
10 piliç/m ²	8	135,86	2,75	344,16	2,75	612,62	9,82	835,87	7,40	1162,75	10,73	1333,39	23,35
20 piliç/m ²	8	128,24	2,75	338,36	2,75	607,64	9,82	851,56	7,40	1104,75	10,73	1098,31	23,35
E vitamini		-		**		-		-		-		-	
0 mg/kg	8	132,39	2,75	335,05	2,75	606,85	9,82	837,37	7,40	1127,44	10,73	1202,19	23,35
200 mg/kg	8	131,71	2,75	347,47	2,75	613,42	9,82	850,06	7,40	1140,06	10,73	1229,51	23,35
Yerleşim sıklığı x E vitamini		-		-		-		-		-		-	
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	136,71	3,89	336,14	3,89	601,87	13,89	823,25	10,47	1159,25	15,17	1304,00	33,03
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	135,02	3,89	352,18	3,89	623,37	13,89	848,50	10,47	1166,25	15,17	1362,77	33,03
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	128,08	3,89	333,96	3,89	611,82	13,89	851,50	10,47	1095,62	15,17	1100,37	33,03
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	128,41	3,89	342,76	3,89	603,47	13,89	851,62	10,47	1113,87	15,17	1096,25	33,03
R²		0,06		0,41		-0,11		0,12		0,45		0,77	

“-”: Önemli değil, **: P<0,01, ***: P<0,001

Çizelge 3.5 (devam). Etlik piliçlerin farklı hafta aralıklarında ortalama yem tüketimleri (g yem/hayvan)

Faktörler	n	0-3. Hafta		3-6. Hafta		0-6. Hafta	
		$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
Beklenen ortalama	16	1083,45	9,68	3193,32	21,23	4276,77	23,80
Yerleşim sıklığı			-		***		***
10 piliç/m ²	8	1092,65	13,69	3332,01	30,02	4424,66	33,66
20 piliç/m ²	8	1074,25	13,69	3054,62	30,02	4128,88	33,66
E vitamini			-		-		-
0 mg/kg	8	1074,30	13,69	3167,00	30,02	4241,30	33,66
200 mg/kg	8	1092,61	13,69	3219,64	30,02	4312,24	33,66
Yerleşim sıklığı x E vitamini			-		-		-
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	1074,73	19,36	3286,50	42,46	4361,23	47,60
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	1110,57	19,36	3377,52	42,46	4488,10	47,60
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	1073,86	19,36	3047,50	42,46	4121,36	47,60
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	1074,64	19,36	3061,75	42,46	4136,39	47,60
R²		-0,03		0,74		0,72	

“-”: Önemli değil, ***: P<0,001

Çizelge 3.6. Etlik piliçlerin haftalara göre ortalama yem tüketimleri üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları

Faktörler	<i>n</i>	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	0-3. Hafta	3-6. Hafta	0-6. Hafta
Beklenen ortalama	16	132,05	341,26	610,13	843,72	1133,75	1215,85	1083,45	3193,32	4276,77
Yerleşim sıklığı										
10 piliç/m ²	8	+3,81	+2,90	+2,49	-7,84	+29,00	+117,54	+9,20	+138,69	+147,89
20 piliç/m ²	8	-3,81	-2,90	-2,49	+7,84	-29,00	-117,54	-9,20	-138,69	-147,89
E vitamini										
0 mg/kg	8	+0,34	-6,21	-3,29	-6,34	-6,31	-13,66	-9,15	-26,32	-35,47
200 mg/kg	8	-0,34	+6,21	+3,29	+6,34	+6,31	+13,66	+9,15	+26,32	+35,47

Çizelge 3.7. Etlik piliçlerin haftalara göre yemden yararlanma oranları [yem tüketimi (g)/canlı ağırlık artışı (g)]

Faktörler	n	1. Hafta		2. Hafta		3. Hafta		4. Hafta		5. Hafta		6. Hafta	
		$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
Beklenen ortalama	16	1,16	0,01	1,23	0,01	1,39	0,02	1,60	0,03	1,84	0,05	2,47	0,13
Yerleşim sıklığı		*		*		*		-		-		-	
10 piliç/m ²	8	1,20	0,02	1,25	0,01	1,34	0,03	1,58	0,04	1,83	0,08	2,33	0,19
20 piliç/m ²	8	1,13	0,02	1,21	0,01	1,44	0,03	1,63	0,04	1,85	0,08	2,60	0,19
E vitamini		-		-		-		-		-		-	
0 mg/kg	8	1,16	0,02	1,22	0,01	1,39	0,03	1,63	0,04	1,82	0,08	2,37	0,19
200 mg/kg	8	1,16	0,02	1,24	0,01	1,39	0,03	1,57	0,04	1,86	0,08	2,56	0,19
Yerleşim sıklığı x E vitamini		-		*		-		-		*		-	
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	1,21	0,02	1,22	0,01	1,36	0,04	1,59	0,05	1,70	0,11	2,41	0,26
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	1,18	0,02	1,28	0,01	1,32	0,04	1,56	0,05	1,97	0,11	2,26	0,26
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	1,11	0,02	1,22	0,01	1,41	0,04	1,67	0,05	1,95	0,11	2,34	0,26
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	1,14	0,02	1,20	0,01	1,47	0,04	1,59	0,05	1,75	0,11	2,86	0,26
R²		0,30		0,48		0,19		-0,05		0,11		0,003	

“-”: Önemli değil, *: P<0,05

Çizelge 3.7 (devam). Etlik piliçlerin farklı hafta aralıklarında yemden yararlanma oranları
[yem tüketimi (g)/canlı ağırlık artışı (g)]

Faktörler	n	0-3. Hafta		3-6. Hafta		0-6. Hafta	
		$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
Beklenen ortalama	16	1,30	0,01	1,92	0,02	1,71	0,01
Yerleşim sıklığı		-		-		-	
10 piliç/m ²	8	1,29	0,01	1,89	0,02	1,69	0,01
20 piliç/m ²	8	1,32	0,01	1,95	0,02	1,73	0,01
E vitamini		-		-		-	
0 mg/kg	8	1,30	0,01	1,91	0,02	1,71	0,01
200 mg/kg	8	1,31	0,01	1,92	0,02	1,72	0,01
Yerleşim sıklığı x E vitamini		-		-		-	
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	1,30	0,02	1,87	0,04	1,68	0,02
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	1,290	0,02	1,90	0,04	1,70	0,02
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	4	1,30	0,02	1,96	0,04	1,73	0,02
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	4	1,33	0,02	1,95	0,04	1,74	0,02
R²		-0,07		0,07		0,10	

“-”: Önemli değil

Çizelge 3.8. Etlik piliçlerin yemden yararlanma oranı [yem tüketimi (g)/canlı ağırlık artışı (g)] üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları

Faktörler	<i>n</i>	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	0-3. Hafta	3-6. Hafta	0-6. Hafta
Beklenen ortalama	16	1,16	1,23	1,39	1,60	1,84	2,47	1,30	1,92	1,71
Yerleşim sıklığı										
10 piliç/m ²	8	+0,03	+0,02	-0,05	-0,03	-0,01	-0,13	-0,01	-0,03	-0,02
20 piliç/m ²	8	-0,03	-0,02	+0,05	+0,03	+0,01	+0,13	+0,01	+0,03	+0,02
E vitamini										
0 mg/kg	8	+0,001	-0,01	-0,002	+0,03	-0,02	-0,09	-0,004	-0,01	-0,005
200 mg/kg	8	-0,001	+0,01	+0,002	-0,03	+0,02	+0,09	+0,004	+0,01	+0,005

Çizelge 3.9. Etlik piliçlerin kesim canlı ağırlığı (g), karkas ağırlığı (g) ve sıcak karkas randımanı (%)

Faktörler	n	Kesim canlı ağırlığı		Karkas ağırlığı		Sıcak karkas randımanı	
		$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
Beklenen ortalama	32	2818,05	39,27	2002,47	28,02	71,05	0,22
Yerleşim sıklığı		**		**		*	
10 piliç/m ²	16	2933,97	55,54	2098,62	39,63	71,54	0,31
20 piliç/m ²	16	2702,12	55,54	1906,31	39,63	70,57	0,31
E vitamini		-		-		-	
0 mg/kg	16	2815,87	55,54	1994,53	39,63	70,84	0,31
200 mg/kg	16	2820,22	55,54	2010,41	39,63	71,27	0,31
Yerleşim sıklığı x E vitamini		-		-		-	
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	2899,37	78,55	2065,31	56,04	71,22	0,43
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	2968,56	78,55	2131,94	56,04	71,85	0,43
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	2732,37	78,55	1923,75	56,04	70,45	0,43
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	2671,87	78,55	1888,87	56,04	70,69	0,43
R²		0,09		0,13		0,05	

“-“: Önemli değil, *: P<0,05, **:P<0,01

Çizelge 3.10. Etlik piliçlerin kesim canlı ağırlığı (g), karkas ağırlığı (g) ve sıcak karkas randımanı (%) üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları

Faktörler	<i>n</i>	Kesim canlı ağırlığı	Karkas ağırlığı	Sıcak karkas randımanı
Beklenen ortalama	32	2818,05	2002,47	71,05
Yerleşim sıklığı				
10 piliç/m ²	16	+115,92	+96,16	+0,48
20 piliç/m ²	16	-115,92	-96,16	-0,48
E Vitamini				
0 mg/kg	16	-2,17	-7,94	-0,22
200 mg/kg	16	+2,17	+7,94	+0,22

Çizelge 3.11. Etlik piliçlerin bazı lenfoid organ ağırlıkları (g) ile **kesim günü** belirlenen göğüs ve but eti pH'ları

Faktörler	n	Dalak ağırlığı		Bursa fabrisius ağırlığı		Göğüs eti pH		But eti pH	
		$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
Beklenen ortalama	32	2,29	0,10	4,78	0,26	5,92	0,03	5,96	0,02
Yerleşim sıklığı			-		-		-		-
10 piliç/m ²	16	2,39	0,14	5,08	0,36	5,97	0,04	5,95	0,03
20 piliç/m ²	16	2,19	0,14	4,48	0,36	5,88	0,04	5,97	0,03
E vitamini			-		-		-		-
0 mg/kg	16	2,30	0,14	4,85	0,36	5,94	0,04	5,96	0,03
200 mg/kg	16	2,28	0,14	4,72	0,36	5,91	0,04	5,96	0,03
Yerleşim sıklığı x E vitamini			*		-		-		-
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	2,15	0,20	4,80	0,51	6,01	0,05	5,96	0,04
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	2,63	0,20	5,37	0,51	5,92	0,05	5,94	0,04
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	2,45	0,20	4,89	0,51	5,87	0,05	5,96	0,04
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	1,93	0,20	4,06	0,51	5,90	0,05	5,98	0,04
R²			0,11		0,01		0,02		-0,08

“-“: Önemli değil, *: P<0,05

Çizelge 3.12. Etlik piliçlerin bazı lenfoid organ ağırlıkları (g) ile **kesim günü** belirlenen göğüs ve but eti pH'ları üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları

Faktörler	<i>n</i>	Dalak ağırlığı	Bursa fabrisius ağırlığı	Göğüs eti pH	But eti pH
Beklenen ortalama	32	2,29	4,78	5,92	5,96
Yerleşim sıklığı					
10 piliç/m ²	16	+0,10	+0,30	+0,04	-0,01
20 piliç/m ²	16	-0,10	-0,30	-0,04	+0,01
E vitamini					
0 mg/kg	16	+0,01	+0,06	+0,01	+0,001
200 mg/kg	16	-0,01	-0,06	-0,01	-0,001

Çizelge 3.13. Etlik piliçlerin **kesimden 24 saat sonra** belirlenen soğuk karkas ve karkas parça ağırlıkları (g)

Faktörler	n	Soğuk karkas ağırlığı		Göğüs		But		Sırt		Kanat		Boyun	
		$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
Beklenen ortalama	32	1899,66	30,46	696,03	12,73	783,75	13,34	141,19	4,86	181,41	2,51	97,28	2,07
Yerleşim sıklığı		**		*		*		*		*		***	
10 piliç/m ²	16	1994,00	43,08	730,25	18,00	817,75	18,87	153,50	6,87	187,00	3,55	105,50	2,93
20 piliç/m ²	16	1805,31	43,08	661,81	18,00	749,75	18,87	128,87	6,87	175,81	3,55	89,06	2,93
E vitamini		-		-		-		-		-		-	
0 mg/kg	16	1904,44	43,08	702,62	18,00	783,19	18,87	139,94	6,87	181,31	3,55	97,37	2,93
200 mg/kg	16	1894,87	43,08	689,44	18,00	784,31	18,87	142,44	6,87	181,50	3,55	97,19	2,93
Yerleşim sıklığı x E vitamini		-		-		-		-		-		-	
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	1973,75	60,92	728,25	25,46	807,25	26,68	146,62	9,72	185,50	5,03	106,12	4,15
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	2014,25	60,92	732,25	25,46	828,25	26,68	160,37	9,72	188,50	5,03	104,87	4,15
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	1835,12	60,92	677,00	25,46	759,12	26,68	133,25	9,72	177,12	5,03	88,62	4,15
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	1775,50	60,92	646,62	25,46	740,37	26,68	124,50	9,72	174,50	5,03	89,50	4,15
R²		0,19		0,14		0,12		0,13		0,07		0,29	

“-”: Önemli değil, *: P<0,05, **:P<0,01, ***:P<0,001

Çizelge 3.14. Etlik piliçlerin **kesimden 24 saat sonra** belirlenen soğuk karkas ve karkas parça ağırlıkları (g)üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları

Faktörler	n	Soğuk Karkas	Göğüs	But	Sırt	Kanat	Boyun
Beklenen ortalama	32	1899,66	696,03	783,75	141,19	181,41	97,28
Yerleşim sıklığı							
10 piliç/m ²	16	+94,34	+34,22	+34,00	+12,31	+5,59	+8,22
20 piliç/m ²	16	-94,34	-34,22	-34,00	-12,31	-5,59	-8,22
E vitamini							
0 mg/kg	16	+4,78	+6,59	-0,56	-1,25	-0,09	+0,09
200 mg/kg	16	-4,78	-6,59	+0,56	+1,25	+0,09	-0,09

Çizelge 3.15. Etlik piliçlerin bazı hematolojik ve biyokimyasal kan parametreleri

Faktörler	n	Heterofil-lenfosit oranı		Malondialdehit (mmol/ml)		Kortikosteron (ng/ml)		Nitrik oksit (μmol/L)	
		$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$
Beklenen ortalama	32	0,98	0,08	0,12	0,003	1,46	0,09	19,57	1,24
Yerleşim sıklığı			-		-		-		-
10 piliç/m ²	16	0,93	0,11	0,12	0,004	1,46	0,13	18,63	1,76
20 piliç/m ²	16	1,03	0,11	0,13	0,004	1,46	0,13	20,50	1,76
E vitamini			-		-		-		-
0 mg/kg	16	0,96	0,11	0,13	0,004	1,47	0,13	20,74	1,76
200 mg/kg	16	1,00	0,11	0,12	0,004	1,45	0,13	18,39	1,76
Yerleşim sıklığı x E vitamini			-		-		-		-
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	0,87	0,16	0,13	0,01	1,36	0,18	21,12	2,49
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	0,99	0,16	0,11	0,01	1,56	0,18	16,15	2,49
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	1,05	0,16	0,13	0,01	1,58	0,18	20,37	2,49
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	1,02	0,16	0,12	0,01	1,34	0,18	20,63	2,49
R²		-0,08		0,16		-0,05		-0,01	

“-“: Önemli değil

Çizelge 3.16. Etlik piliçlerin bazı hematolojik ve biyokimyasal kan parametreleri üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları

Faktörler	<i>n</i>	Heterofil-lenfosit oranı	Malondialdehit (mmol/ml)	Kortikosteron (ng/ml)	Nitrik oksit (µmol/L)
Beklenen ortalama	32	0,98	0,12	1,46	19,57
Yerleşim sıklığı					
10 piliç/m ²	16	-0,05	-0,003	+0,002	-0,93
20 piliç/m ²	16	+0,05	+0,003	-0,002	+0,93
E Vitamini					
0 mg/kg	16	-0,02	+0,01	+0,01	+1,18
200 mg/kg	16	+0,02	-0,01	-0,01	-1,18

Çizelge 3.17. Etlik piliçlerin **kesimden 24 saat sonra** belirlenen göğüs eti ve but eti pH düzeyleri ile göğüs eti L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık) değerleri

Faktörler	n	Göğüs eti pH		But eti pH		L*		a*		b*	
		$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
Beklenen ortalama	32	5,69	0,02	5,95	0,02	54,60	0,67	2,89	0,31	7,20	0,34
Yerleşim sıklığı		***		-		*		-		-	
10 piliç/m ²	16	5,62	0,02	5,91	0,03	56,31	0,94	3,49	0,44	6,97	0,48
20 piliç/m ²	16	5,76	0,02	5,99	0,03	52,88	0,94	2,30	0,44	7,43	0,48
E vitamini		-		-		-		-		-	
0 mg/kg	16	5,67	0,02	5,91	0,03	53,51	0,94	2,97	0,44	6,75	0,48
200 mg/kg	16	5,71	0,02	5,98	0,03	55,69	0,94	2,81	0,44	7,65	0,48
Yerleşim sıklığı x E vitamini		-		-		-		-		*	
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	5,60	0,03	5,89	0,04	55,48	1,33	3,47	0,63	7,27	0,68
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	5,64	0,03	5,92	0,04	57,15	1,33	3,51	0,63	6,67	0,68
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	5,74	0,03	5,94	0,04	51,54	1,33	2,48	0,63	6,22	0,68
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	5,79	0,03	6,04	0,04	54,23	1,33	2,11	0,63	8,64	0,68
R²		0,39		0,10		0,17		0,02		0,12	

“-“: Önemli değil, *: P<0,05, ***: P<0,001

Çizelge 3.18. Etlik piliçlerin **kesimden 24 saat sonra** belirlenen göğüs eti ve but eti pH düzeyleri ile göğüs eti L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık) değerleri üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları

Faktörler	<i>n</i>	Göğüs eti pH	But eti pH	L*	a*	b*
Beklenen ortalama	16	5,69	5,95	54,60	2,89	7,20
Yerleşim sıklığı						
10 piliç/m ²	8	-0,07	-0,04	+1,71	+0,60	-0,23
20 piliç/m ²	8	+0,07	+0,04	-1,71	-0,60	+0,23
E vitamini						
0 mg/kg	8	-0,02	-0,03	-1,09	+0,08	-0,45
200 mg/kg	8	+0,02	+0,03	+1,09	-0,08	+0,45

Çizelge 3.19. Etlik piliçlerin et pişirme kaybı, su tutma kapasitesi ve ham yağ düzeyleri (%)

Faktörler	Pişirme kaybı			Su tutma kapasitesi			Ham yağ		
	<i>n</i>	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	<i>n</i>	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$	<i>n</i>	$\bar{X}$	$S_{\bar{X}}$
Beklenen ortalama	31	28,89	0,65	32	10,68	0,47	32	3,00	0,07
Yerleşim sıklığı		*			**			-	
10 piliç/m ²	15	30,34	0,93	16	12,09	0,67	16	3,11	0,11
20 piliç/m ²	16	27,45	0,90	16	9,27	0,67	16	2,89	0,11
E vitamini		-			-			-	
0 mg/kg	16	29,12	0,90	16	10,99	0,67	16	2,89	0,11
200 mg/kg	15	28,67	0,93	16	10,37	0,67	16	3,11	0,11
Yerleşim sıklığı x E vitamini		-			-			**	
10 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	30,34	1,27	8	13,08	0,94	8	3,24	0,15
10 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	7	30,34	1,36	8	11,10	0,94	8	2,97	0,15
20 piliç/m ² - 0 mg/kg E vitamini	8	27,91	1,27	8	8,91	0,94	8	2,53	0,15
20 piliç/m ² - 200 mg/kg E vitamini	8	26,99	1,27	8	9,64	0,94	8	3,24	0,15
R²		0,07			0,21			0,28	

“-“: Önemli değil, *: P<0,05, **:P<0,01

Çizelge 3.20. Etlik piliçlerin et pişirme kaybı, su tutma kapasitesi ve ham yağ düzeyleri (%) üzerine etkileri incelenen faktörlerin etki payları

Faktörler	Pişirme kaybı		Su tutma kapasitesi		Ham yağ	
	<i>n</i>		<i>n</i>		<i>n</i>	
Beklenen ortalama	31	28,89	32	10,68	32	3,00
Yerleşim sıklığı						
10 piliç/m ²	15	+1,44	16	+1,41	16	+0,11
20 piliç/m ²	16	-1,44	16	-1,41	16	-0,11
E vitamini						
0 mg/kg	16	+0,23	16	+0,31	16	-0,11
200 mg/kg	15	-0,23	16	-0,31	16	+0,11

4. TARTIŞMA

4.1. Performans Parametreleri

Yapılan çalışmada yerleşim sıklığının yüksek olmasının etlik piliçlerin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine etkisinin olumsuz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1-3.6). Etlik piliçlerde yüksek yerleşim sıklığının performans parametreleri üzerine baskılayıcı etkilerinin olduğunu bildiren çok sayıda benzer çalışma (Jones ve ark 2005, Silva ve ark 2005, Dozier ve ark 2005 ve 2006, Üzüm ve Toplu 2013, Şekeroğlu ve ark 2013, Petek ve ark 2014) bulunmaktadır. Farklı yerleşim sıklığının performans üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada m^2 'ye 10 ve 14 etlik piliç yerleştirilmiş (Silva ve ark 2005) ve 14 hayvan/ m^2 yerleştirilen bölmelerde canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin 19-38. ve 39-46. günlerde azaldığı belirlenmiştir. Dört farklı yerleşim sıklığının (30, 35, 40, 45 kg CA/ m^2) performans üzerine etkilerinin araştırıldığı bir başka çalışmada (Dozier ve ark 2005), yerleşim sıklığının artışına bağlı olarak oluşan toplam canlı ağırlık artışındaki azalmanın, özellikle 30 kg CA/ m^2 'nin üzerinde olan yerleşim sıklıklarında geliştiği saptanmıştır. Dozier ve ark (2006)'nın yaptıkları bir başka çalışmada ise benzer şekilde etlik piliçlerde yüksek yerleşim sıklığının canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini olumsuz etkilediği bildirilmiştir. Sıcak stresi altındaki etlik piliçlerde yerleşim sıklığının 42. gün canlı ağırlık, kümülatif canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine etkisi en olumlu 12 etlik piliç/ m^2 sıklık grubundadaki hayvanlarda belirlenmiştir (Üzüm ve Toplu 2013). Yapılan bu çalışmalara benzer olarak Şekeroğlu ve ark (2013)'nin yaptığı çalışmada en yüksek canlı ağırlıkların m^2 'ye 9 hayvan düşen gruplardan elde edildiği, Petek ve ark (2014)'lerinin yaptığı çalışmada ise m^2 'ye 15'ten fazla hayvan sayısının canlı ağırlığı olumsuz etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Etlik piliçlerde yerleşim sıklığının performans üzerine herhangi etkisi olmadığını bildiren çalışmalar (Imaeda 2000, Kaynak ve ark 2010) da bulunmaktadır. Etlik piliçlerde yerleşim sıklığı (12, 15, 18 hayvan/ m^2) performans üzerine etkilerini araştırmak amacı ile yapılan bir çalışmada (Imaeda 2000), yerleşim sıklığının canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine etkisinin önemsiz bulunduğu bildirilmiştir. Etlik piliçlerin farklı yerleşim sıklığında (10, 13 ve 16 etlik piliç/ m^2), beslendiği bir çalışmada (Kaynak ve ark 2010) ise canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı parametrelerinin birim alana düşen

hayvan sayısından etkilenmediği bildirilmiştir. Çalışmada etlik piliçlerin belirtilen yerleşim sıklıklarında barındırılmasının diğer çevre şartları uygun olduğu durumlarda, olumsuz bir etkisinin olmayacağı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın yemden yararlanma oranı düzeyine ilişkin sonuçları, yapılan araştırmada elde edilen bulgulara (Çizelge 3.7.) paralellik göstermektedir.

Yerleşim sıklığının etlik piliçlerde büyüme performansı üzerine etkilerini inceleyen çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlar; çalışmalarda oluşturulan yerleşim sıklığının derecesi, toplam hayvan sayısı, yaşı ve hattı, deneme yapılan ortamdaki diğer çevresel şartlar (kümes ventilasyonu, altlık tipi, sıcaklık) gibi birçok etmenden kaynaklanabilir. Çalışmalarda birim alana daha fazla hayvan koyulan gruplarda yem ve su için yarışmalı bir ortam oluşmaktadır. Hayvanların özellikle deneme sonunda kapladıkları birim alan artışı, çevresel şartların (amonyak artışı, kümes içi sıcaklığın artışı ve mikrobiyel aktivite gibi) kötüleşmesine bağlı olarak hayvanlar üzerindeki stresi arttırmaktadır. Yapılan çalışmalarda kullanılan hayvan sayısı diğer önemli bir etmen olabilir. Örneğin m^2 'ye 20 hayvan koyularak oluşturulan yerleşim sıklığı ile elde edilecek sonuçların $2 m^2$ 'ye 40 hayvan koyularak elde edilecek sonuçlardan farklı olması olasıdır. Hayvan başına düşen alan (yerleşim sıklığı) değiştirilmeksizin toplam barınma alanı ve hayvan sayısının arttırılması özellikle kanatlılar için “hiyerarşik gruplaşma” davranışlarının belirlenebilmesi ve bunun performans üzerine olası etkilerinin incelenebilmesi açısından önemlidir. Ayrıca yerleşim sıklığı derecesi aynı olacak biçimde daha fazla hayvan kullanılarak yapılacak çalışmalar konunun ticari etlik piliç yetiştiriciliğine uyarlanmasında daha etkin sonuçlar ortaya koyabilecektir. Yapılan çalışmalarda elde edilen farklı sonuçlar, kullanılan hayvan sayısı kadar yemlik ve sulama tipi ile birim hayvan başına düşen su ve yem alanı veya kümes içi sıcaklık ve ventilasyon düzeyi gibi performans sonuçlarını doğrudan etkileyebilecek çevresel etmenlerin farklı olmasından da kaynaklanabilir. Bu şartların her çalışmada birbirinden farklı olması çalışmalarda yerleşim sıklığının performans üzerine etkilerinin belirlenmesinde veya gizlenmesinde etkili olabilmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda birim alana düşen hayvan sayısı biriminden ifadeler benzer olmasına karşın birim alandaki hayvanların hatlarına göre ticari kesim ağırlıkları farklıdır. Bu nedenle yerleşim sıklığının “birim alandaki hayvan ağırlığı” cinsinden ifadesi daha doğru bir yaklaşımdır ve bu nedenler çalışmalarda kullanılan ticari melezlerin özelliklerine bağlı olarak oluşan farklı sonuçlar genotipik farklılıklardan kaynaklanabilir.

Araştırmada etlik piliç rasyonlarına E vitamini katılmasının performans parametreleri üzerine etkilerine ilişkin veriler Çizelge 3.1-3.8’da verilmektedir. Çalışmada etlik piliç rasyonlarına 200 mg/kg düzeyinde yapılan E vitamini katkısı deneme sonunda canlı ağırlık ve deneme boyunca canlı ağırlık artışı üzerine olumlu etki yaparken incelenen diğer performans verileri istatistik olarak önemli düzeyde etkilenmemiştir. E vitamini katkısının bazı performans verileri üzerine olumlu etkisinin olduğunu bildiren benzer çalışmalar (Bölükbaşı ve Kuddusi 2006, Salman ve ark 2007) bulunmaktadır. Bölükbaşı ve Kuddusi (2006), E vitamini veya kekik yağı katkısının etlik piliçlerde performans üzerine en olumlu etkisinin rasyonlarına 200 mg/kg E vitamini katkısı yapılan gruptan elde edildiğini bildirmiştir. Buna benzer olarak Salman ve ark (2007), E vitamini ve organik selenyum kombinasyonunun performans üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında rasyonlara 250 mg/kg E vitamini ve organik selenyum preperatı katılmasının canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı üzerine olumlu etki yaptığını saptamışlardır. Yapılan çalışmada rasyonlara E vitamini katılmasının performans (canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı) üzerine olan olumlu etkileri, E vitaminin hayvanları strese dirençli hale getirmesi sonucu, stresin performans üzerine olan olumsuz etkilerini önlemesinden kaynaklanmış olabilir.

E vitamini katkısının stres altındaki hayvanlarda performans üzerine olumlu etkileri olduğunu bildiren çalışmada (Şahin ve ark 2002), fizyolojik strese maruz kalan organizmada ısı şok proteinlerinin veya stres proteinlerinin sentezinde artış olduğunu bildirmiştir. Bu proteinlerin özellikle stres altındaki hayvanlarda performansın baskılanmasına engel olduğu bildirilmiştir.

Bununla birlikte etlik piliç rasyonlarına E vitamini katılmasının performans parametreleri üzerine önemli bir etkisi olmadığını bildiren bazı çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları (Coetzee ve Hoffman 2001, Leshchinsky ve Klasing 2001), yapılan çalışmanın yemden yararlanma oranı bulguları ile benzerlik göstermektedir. E vitamininin etlik piliçlerde performans üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Coetzee ve Hoffman 2001) etlik civciv rasyonlarına 0-200 mg arasında 11 farklı düzeyde E vitamini katkısı yapılmış ve deneme sonunda canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel anlamda bir fark olmadığı bildirilmiştir. Leshchinsky ve Klasing (2001)’in yaptıkları çalışmada ise 10,2 IU E vitamini bulunan temel rasyona sırasıyla 0, 10, 17,5, 25, 37,5, 50, 100 ve 200 IU/kg E vitamini eklenmesinin performans parametreleri (canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma

oranı) üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Buna benzer olarak Dağdaş ve ark. (2004)'nın yaptıkları çalışmada etlik piliç rasyonlarına organik Se ve E vitamini katkısının canlı ağırlık artışlarını denemenin 2. haftası dışında önemli derecede etkilemediğini bildirilmiştir. Nameghi ve ark (2007)'nin rasyona E ve C vitamini katkısının etlik piliç performansı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada performans parametrelerinin vitamin katkılarından etkilenmediği belirtilmektedir. Etlik piliç rasyonlarına E vitamini katkısı yapılan bir başka araştırmada (Guo ve ark 2001), deneme gruplarına 5, 10, 20, 50 ve 100 mg/kg düzeyinde E vitamini ilavesi yapılması canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı verilerini değiştirmemiştir. Yapılan bu çalışmalara paralel olarak Yalçınkaya ve ark (2010), etlik piliç rasyonlarına E vitamini katılmasının performans (canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı) parametreleri bakımından gruplar arasında önemli bir fark oluşturmadığını bildirmişlerdir.

Etlik piliç rasyonlarına E vitamini katkısının büyüme performansı üzerine etkilerini inceleyen birçok çalışmada farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçların bazıları yapılan araştırma sonuçları ile benzerlik, bazıları ise farklılık göstermektedir. Özellikle son 10 yıl içinde yapılan çalışmalar irdelendiğinde elde edilen farklı sonuçların çalışmalarda kullanılan E vitamini düzeyi ile rasyonda bulunan diğer hammaddelerin etkisi başta olmak üzere, kullanılan hayvan ırkı, yaşı ve çalışma için sağlanan araştırma koşullarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2. Karkas Parametreleri

Çalışmada birim alanda fazla sayıda hayvan barındırılması kesim canlı ağırlık ($P<0,01$), karkas ağırlığı ($P<0,01$) ve sıcak karkas randımanı ($P<0,05$) üzerine olumsuz etki göstermiştir (Çizelge 3.9). Çalışmada yüksek yerleşim sıklığının olumsuz etkileri kesimden 24 saat sonra belirlenen soğuk karkas ($P<0,01$), göğüs ($P<0,05$), but ($P<0,05$), sırt ($P<0,05$), kanat ($P<0,05$) ve boyun ($P<0,001$) ağırlıklarında da saptanmıştır (Çizelge 3.13). Etlik piliçlerde yerleşim sıklığının karkas özellikleri üzerine etkilerinin incelendiği bazı çalışmalardaki sonuçlar yapılan araştırma sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Jalalakshmi ve ark (2009)'nın farklı yerleşim sıklığı oranlarının karkas kalitesi parametreleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada etlik civcivler hayvan başına 900, 750, 600 ve 450 cm²'lik yerleşim sıklığında beslenmiş ve çalışma

sonucunda karkas ağırlıkları etlik piliç yoğunluğu 750 cm² olan grupta en yüksek (P<0,01) bulunmuştur. Bununla birlikte bu çalışmadan elde edilen göğüs, but, sırt, kanat ve kalça verim yüzdesi sonuçları önemli bulunmamıştır.

Etlik piliçlerin farklı yerleşim sıklığında yetiştirilmesinin karkas özellikleri üzerine herhangi bir etkisi olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Üzümlü ve Toplu (2013)'nın etlik piliçlerde farklı yerleşim sıklığı etkilerini inceledikleri çalışmada, sıcak ve soğuk karkas randımanı ile karkas parça oranları bakımından elde edilen değerler gruplar arasında önemsiz bulunmuştur. Buna benzer olarak Kaynak ve ark (2010)'nın, yaptığı çalışmada, etlik piliçlerin yerleşim sıklığına göre 10, 13 ve 16 piliç/ m² düzeninde yetiştirilmesinin kesim canlı ağırlığı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Petek ve ark (2014)'nın, etlik piliçlerde yerleşim sıklığı karkas randımanı üzerine etkisini araştırmak amacı ile yaptıkları çalışmada m² alana 15, 19 ve 23 adet civcivin yerleştirilmesi karkas randımanını etkilememiştir. Dozier ve ark. (2005)'larının etlik civcivleri m²'ye 30 kg (37 civciv / kafes), 35 kg (43 civciv / kafes), 40 kg (50 civciv/ kafes) ve 45 kg (56 civciv / kafes) olarak yerleştirdikleri çalışmada, 30 ve 45 kg/m² olan gruplarda m²'ye düşen canlı ağırlığa bağlı olarak karkas ve göğüs eti miktarlarında bir farklılık gözlenmemiştir.

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, karkas parametrelerini etkileyen etmenlerin büyük kısmının performansı etkileyen etmenler ile yakın ilişkili olduğu, bu anlamda yapılan çalışmalarda elde edilen verilere ilişkin farklılıkların çoğunun performans ile ilgili olarak şekillenen etmenlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle denemeye özgü olarak birim alanda yetiştirilen hayvan sayısı ve yerleşim sıklığı dışındaki diğer yetiştirme şartlarının denemeler arasında farklı olması gibi performansı etkileyen etmenler, elde edilen karkas özelliklerine ilişkin sonuçlar üzerinde de etkili olabilir.

Denemede rasyonlara 200 mg/kg düzeyinde E vitamini katılmasının etlik piliçlerin sözü edilen karkas parametreleri üzerine önemli etkisi belirlenmemiştir (Çizelge 3.9, 3.11, 3.13). Etlik piliç rasyonlarına E vitamini katkısının karkas parametreleri üzerine etkisinin olmaması, performans verilerine paralel bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Denemede gerek farklı yerleşim sıklığı gerekse rasyona E vitamini katılması dalak ve bursa fabrisius ağırlıklarını önemli düzeyde etkilememiştir (Çizelge 3.11). Bu sonuç, Yalçınkaya ve ark (2010)'nın etlik piliç rasyonlarına E vitamini katılmasının karaciğer,

dalak, bursa fabrisius gibi organ ağırlıklarını önemli düzeyde etkilemediğini bildirdikleri çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

4.3. Hematolojik ve Biyokimyasal Kan Parametreleri

Yerleşim sıklığının hematolojik ve biyokimyasal kan parametreleri üzerine etkilerini ele alan bazı çalışmaların (Heckert 2002, Spinu ve ark 2003, Dozier ve ark 2006, Thaxton ve ark 2006, Üzüm ve Toplu 2013) sonuçları, yapılan denemeden elde edilen sonuçlara (Çizelge 3.15) benzerlik göstermektedir. Thaxton ve ark (2006), yerleşim sıklığı 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 ve 55 kg CA/m² olacak biçimde farklı yerleşim yoğunluklarında barındırdıkları etlik civcivlerin plazma toplam nitrit düzeyi ile heterofil-lenfosit oranında önemli etkileneceği olmadığını belirtmişlerdir. Üzüm ve Toplu (2013)'nın yerleşim sıklığına göre m²'ye 12 ve 18 etlik piliç yerleştirdikleri çalışmada, yerleşim sıklığı ve yem kısıtlamasının serum kortikosteron konsantrasyonu ve heterofil-lenfosit oranı üzerinde istatistiksel yönden önem taşıyan bir etkisi bulunmamıştır. Buna benzer yapılan bir başka çalışmada, (Heckert ve ark 2002), etlik piliçlerde farklı yerleşim sıklığının (10, 15, 20 hay/m²), heterofil-lenfosit oranlarını etkilemediği bildirilmiştir. Dozier ve ark (2006)'nın etlik piliçlerde farklı yerleşim sıklığının fizyolojik stres düzeyi göstergeleri üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, yerleşim sıklıkları 25, 30, 35, 40 kg CA/m² olacak biçimde yetiştirilen etlik piliçlerin fizyolojik stres göstergeleri (plazma kortikosteron, glukoz, kolesterol, toplam nitrit ve heterofil-lenfosit oranları) yerleşim sıklığı düzeyinden etkilenmemiştir. Benzer olarak damızlık etlik piliçlerde yerleşim sıklığının bazı stres değişkenleri (heterofil-lenfosit oranı ve bazofil sayısı) üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı bildirilmiştir (Spinu ve ark 2003).

Etlik piliç rasyonlarına E vitamini katkısının sözü edilen kan parametreleri üzerine etkileri (Çizelge 3.15) yapılan bazı çalışma bulguları ile paralellik göstermektedir. Yeşilbağ ve ark (2011) etlik piliç rasyonlarına E vitamini katılmasının göğüs etindeki malondialdehit düzeyini etkilemediğini bildirmişlerdir. Buna karşın yapılan bazı çalışmaların sonuçları elde edilen bulgulara zıtlık göstermektedir. Leshchinsky ve Klasing (2001), yaptıkları çalışmada içeriğinde 10,2 IU E vitamini bulunan temel rasyona sırasıyla 0, 10, 17,5, 25, 37,5, 50, 100 ve 200 IU/kg E vitamini eklenmesinin artan E vitamini düzeylerine bağlı olarak karkas MDA düzeyini azalttığını (P<0,05) belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada (Dağdaş ve ark 2004), rasyonlara 0, 200 ve 400 IU/kg düzeylerinde E

vitamini katılmasının göğüs ve but eti MDA düzeylerini önemli derecede düşürdüğü ($P<0,05$) bildirilmiştir.

Yerleşim sıklığının et kalitesi üzerine etkilerini konu alan çok sayıdaki çalışmadan elde edilen farklı sonuçlar, oluşturulan yerleşim sıklığının ne kadar hayvan veya ne kadar net barınma alanı ile oluşturulduğuna bağlı olarak değişebilir. Rasyona E vitamini katılmasının et kalitesi özellikleri üzerine etkilerine ilişkin yapılan çalışmalarda elde edilen farklı sonuçların ise rasyonlarda kullanılan E vitamininin düzeyi, rasyonu oluşturan yem hammaddeleri ve çalışmalarda kullanılan hayvanların genotipi ile hayvanlardan örnek alma yaşına göre değişebilir. Ayrıca genel olarak çalışmalarda benzer faktörlere bağlı olarak değerlendirilen parametrelerin farklı bulunması, ölçüm metodu gibi diğer etmenlerden kaynaklanabilir.

4.4. Et Kalitesi Parametreleri

Çalışma sonuçlarına göre yerleşim sıklığının artışı göğüs eti pH'sında artışa ($P<0,001$), et parlaklığında (L^*) ($P<0,05$), pişirme kaybında ($P<0,05$) ve su tutma kapasitesinde ($P<0,01$) azalmaya neden olmuştur (Çizelgeler 3.15, 3.17). Bu sonuçlara göre yerleşim sıklığının artırılması etlik piliçlerde incelenen et kalitesine ilişkin değişkenleri olumsuz etkilemiştir. Elde edilen sonuç, yüksek yerleşim sıklığının et kalitesi üzerine olumsuz etkisi olduğunu bildiren literatür bildirisi ile uyumludur. Adebıy ve ark (2011) farklı yerleşim sıklıklarında (10 ve 20 hayvan/m²) yetiştirilen etlik piliçlerden yüksek yerleşim sıklığında barındırılanların etlerinin su tutma kapasitesinin azaldığını ($P<0,05$) bildirmiştir.

Bununla birlikte yüksek yerleşim sıklığının et kalitesi üzerine etkisi olmadığını bildiren bazı literatür bildirileri de bulunmaktadır. Kaynak ve ark (2010)'nın farklı yerleşim sıklığı düzeylerinin et kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacı ile yaptıkları bir çalışmada, etlik piliçlerin 10, 13 ve 16 piliç/ m² yerleşim sıklığında yetiştirilmesinin et kalitesi ile ilgili olarak incelenen pH, pişirme kaybı, et rengi L^* , a^* , b^* değerlerini etkilemediği bildirilmiştir. Üzümlü ve Toplu (2013)'nin m²'ye 12 ve 18 etlik piliç yerleştirdikleri çalışmada, et kalite özelliklerinden pH, et pişirme kaybı ve renk parametrelerinin farklı yerleşim sıklığı oranlarından etkilenmediği belirlenmiştir. Grashorn

(2004), farklı yerleşim sıklıklarında yetiştirmenin etlik piliçlerde et rengi ve etin su tutma kapasitesi üzerine, Leshchinsky ve Klasing (2001) ise göğüs eti pH'sı üzerine önemli etkisi olmadığını belirtmiştir.

Etlik piliç rasyonlarına E vitamini katılmasının et kalitesi üzerine etkilerini irdeleyen çalışmaların bazıları yapılan çalışma sonuçlarına (Çizelge 3.15, 3.17) benzerlik göstermektedir. Yeşilbağ ve ark (2011) etlik piliçleri E vitamini (200 mg/kg) katılan rasyonlar ile besledikleri çalışmada, et rengi (L^* , a^* , b^*) ve etin duyuşal niteliklerinin vitamin katkısından etkilenmediğini bildirmiştir. Zhang ve ark (2011)'nın etlik piliç rasyonlarına 500 IU E vitamini kattıkları bir çalışmada, göğüs eti pH'sı ve L^* a^* b^* değerlerinin rasyona vitamin katılmasından etkilenmediği belirlenmiştir.

Et kalitesi, etin tüketici tarafından kabul edilirliliğini ve lezzetliliğini yüksek oranda etkilediğinden et kalitesinin belirlenmesi et üretiminin arttırılması için önemlidir (Barbera ve Tassone 2006). Çalışmada yüksek yerleşim sıklığında barındırılan hayvanların etlerinde su tutma kapasitesinin azalması, pişirme kaybının artması, göğüs eti pH'sının artması ve parlaklığın azalması gibi bulgular ile ortaya konan et kalitesindeki düşüş iki farklı nedene bağlanabilir. Bunlardan birincisi stres altındaki hayvanlarda oluşan oksidasyonun etkisi ile ette şekillenen kararmadır. Adebıy ve ark (2011), etin su tutma kapasitesindeki azalmanın etlik piliçlerde yüksek yerleşim sıklığı ortamında kesik kesik soluma sonucu miyofibrillar protein ağındaki alanın azalmasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Çalışmada incelenen bir parametre olmamakla birlikte et kalitesinin düşmesine neden olabilecek diğer etmenin, yerleşim sıklığı yüksek olan bölmelerdeki altlık kalitesinin azalması ve buna bağlı olarak altlık pH'sı ile amonyak uçuş oranının artması, bunun sonucunda zemin ile sürekli temas durumundaki etlik piliçlerin göğüs etlerinde amonyanın oluşturduğu iritasyon sonucu şekillenen yanma/kararma olabileceği düşünülebilir. Ayrıca Adebıy ve ark (2011), rasyona E vitamini katkısının stresin et kalitesi üzerine olan olumsuz etkisine bağlı değişiklikleri önlemede etki göstermemesini hayvanın yaşına (dört haftalık yaş) bağlamıştır. Dört haftalık yaştaki hayvanların halen büyüme döneminde olduklarını ve kaslarının tam olarak gelişmediğini, bu nedenle E vitamini katkısının olası etkilerinin gizlenmiş olabileceğini bildirmişlerdir.

5. SONUÇ

Farklı yerleşim sıklığında (10 veya 20 m²/hayvan) yetiştirilen etlik piliçlerin rasyonlarına E vitamini katkısının (200 mg/kg) performans (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı), karkas özellikleri (karkas ağırlığı ve sıcak karkas randımanı ile göğüs, but, kanat, boyun, dalak, bursa fabrisius ağırlıkları), et kalitesi (göğüs ve but eti pH'sı ile L*, a*, b* değerleri), oksidatif stabilite durumuna ait değişkenler (serum malondialdehit, kortikosteron, nitrik oksit ve plazma heterofil: lenfosit oranları) üzerine etkilerinin incelendiği bu araştırma sonunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Araştırmada uygulanan yüksek yerleşim sıklığı (20 m²/hayvan), etlik piliçlerin performans (canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı), bazı kesim parametreleri (kesim canlı ağırlığı, karkas ağırlığı, sıcak karkas randımanı, soğuk karkas ağırlığı, göğüs eti, but, sırt, kanat ve boyun ağırlıkları) ve bazı et kalitesi (göğüs eti pH'sı, et parlaklığı, etin pişirme kaybı ve su tutma kapasitesi) özelliklerini olumsuz etkilemiştir. Denemede incelenen diğer parametreler yerleşim sıklığından etkilenmemiştir.

Etlik piliç rasyonlarına E vitamini katkısı deneme sonu canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı parametrelerini olumlu etkilemiştir. Etlik piliç rasyonlarına 200mg/kg E vitamin katılması çalışmada incelenen diğer parametrelerde farklılık oluşturmamıştır.

Etlik piliçlerin yüksek yerleşim sıklığında yetiştirilmesi, performans ve bazı et kalitesi parametreleri üzerinde olumsuz etki oluşturmuş, etlik piliç rasyonlarına katılan E vitamini performans üzerine oluşan olumsuzluğu sadece canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı parametrelerinde gidermede başarılı bulunmuştur.

Gelecekte konuya ilişkin yapılacak çalışmalarda, etlik piliç yetiştiriciliğinde oluşan farklı stres etmenlerinin, gerek performans, gerek hayvan sağlığı, gerekse ürün kalitesi (et kalitesi özellikleri ve raf ömrü) üzerine etkileri ve bu olası olumsuz etkilerin farklı besleme stratejileri ile giderilmesinin araştırılması konuya ışık tutmaya yardımcı olacaktır.

ÖZET

Farklı Yerleşim Sıklıklarında Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Rasyonlarına E Vitamini Katkısının Performans, Et Kalitesi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Araştırmada, etlik piliçlerde farklı yerleşim sıklığının oluşturduğu stres etkisi altında yeme ilave edilen E vitamini katkısının performans, karkas özellikleri, bazı kan parametreleri ve et kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme 2x2 faktöryel deneme düzeninde planlanmış ve bu amaçla yerleşim sıklığı 10 ve 20 hayvan/m² ve rasyona katılan E vitamini (α -tokoferol) düzeyi 0 veya 200 mg/kg olacak şekilde 4 deneme grubu düzenlenmiştir. Her deneme grubu için her biri toplam 240 hayvandan oluşan 4 tekrar grubu oluşturulmuştur. Araştırmada etlik piliçlere mısır ve soya fasülyesi küspesine dayalı etlik başlangıç (3050 kkal/kg ve %23 ham protein; 0-10. günlerde), büyütme (3150 kkal/kg ve %22 ham protein; 11-24. günlerde) ve bitirme rasyonları (3200 kkal/kg ve %21 ham protein; 25-42. günlerde) rasyonları *ad libitum* olarak verilmiştir.

Araştırmada uygulanan yüksek yerleşim sıklığı, etlik piliçlerin performans ve incelenen bazı karkas parametreleri (karkas ağırlığı, karkas parça verimleri) ile bazı et kalitesi (pH ve parlaklık, pişirme kaybı, su tutma kapasitesi) özelliklerini olumsuz etkilemiştir. Denemede incelenen diğer parametreler yerleşim sıklığının düzeyinden etkilenmemiştir. Etlik piliç rasyonlarına E vitamini katkısının canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı üzerine olumlu etkisi dışında incelenen diğer parametreler üzerine etkisi görülmemiştir.

Araştırmada sonuç olarak birim alana fazla sayıda (20 piliç/m²) hayvan koyulması performans, bazı karkas parametreleri ile bazı et kalitesi özelliklerini olumsuz etkilemiştir. Etlik piliç rasyonlarına katılan E vitamini ise performans üzerine oluşan olumsuzluğu canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı parametrelerinde gidermede başarılı olurken, yüksek yerleşim sıklığından olumsuz etkilenen karkas ve et kalitesine ilişkin parametreleri iyileştirmede yetersiz olmuştur.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, yerleşim sıklığı, E vitamini, performans, karkas özellikleri, et kalitesi.

SUMMARY

Effects of dietary Vitamin E supplementation on Performance, Meat Quality and Some Blood Parameters in broiler chickens reared under different stocking densities

This study was aimed to investigate the impact of dietary vitamin E supplementation on growth performance, carcass traits, some blood parameters and meat quality in broilers reared under high stocking density. The trial was designed in 2x2 factorial arrangement with two levels of stocking density (10-20 birds/m²) and E vitamini (α -tocopherol; 0 and 200 mg/kg) in 4 treatments. Each treatment was consisted of 240 birds at 4 replications. Corn and soybean meal based diets were given *ad libitum* in starter (3033 kcal/kg and 23% CP; 0 to 10 days), grower (3151 kcal/kg ve 22% ham protein; 11 to 24 days) ve finisher (3191 kcal/kg and 21% ham protein; 25-42 days) periods.

Rearing broiler chickens under high stocking density depressed growth performance, some carcass (carcass weight, part yields) and meat quality (meat pH, brightness, cooking loss and water absorbtion capacity) parameters but did not affect other parameters as antioxidant status of meat and blood vairables. Altough, dietary supplementation of vitamin E improved body weight and body weight gain, did not impact other parameters investigated in the study.

In conclusion, overstocking (20 birds/m²) birds in unit area had negative effects on growth performance, some carcass and meat quality parameters. On the other hand, dietary supplementation of vitamin E had alleviating effect on performance nor meat quality and antioxidant status of birds.

Key words: Broiler, stocking density, vitamin E, performance, carcass traits, meat quality.

KAYNAKLAR

- Adebiyi OA., Adu OA, Olumide MD. Performance characteristics and carcass quality of broiler chicks under high stocking density fed vitamin E supplemented diet. Agriculture and Biology Journal of North America 2011; 2: 1160-1165.
- Ajuyah AO, Hardin RT, Sim JS. Effect of dietary full-fat flax seed with and without antioxidant on the fatty acid composition of major lipid classes of chicken meats. Poultry Science 1993; 72:125-136.
- Al-Homidan AA. The effect of temperature and stocking density on broiler performance and ammonia production. Egypt Poultry Science 2001; 21: 1121-1137.
- Anonim. Broiler üretiminde hayvan refahı sistemi. Erişim adresi: <http://hayvancilikakademisi.com/egitim/yazarlar-egitim/broiler-uretiminde-hayvan-refahi-sistemi/>, Erişim tarihi: 17.10.2014.
- Barbera S, Tassone S. Meat cooking shrinkage, measurement of a new meat quality parameter. Meat Science 2006; 39: 234-238.
- Barton-Gade PA, Demeyer D, Honikel KO, Joseph RL, Poulanne E, Severini M, Smulders F, Tonberg. Reference methods for water holding capacity in meat and meat products: procedures recommended by an OECD working group. 39th International Congress of Meat Science and Technology. 1-6 August 1993, Calgary-Canada; 1993. s. 42.
- Berg C, Yngvesson J. Optimal stocking density for broilers optimal for whom? XXIV. World's Poultry Congress. 5-9 August 2012, Salvador - Brazil; 2012. s.1-6
- Bilgiç, M. Broilerlerde Farklı Altlık Tipleri ve Yerleşim Sıklığı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon, Türkiye. 2008.
- Bollengier-Lee S, Williams PEV, Whitehead CC. Optimal dietary concentration of vitamin E for alleviating the effect of heat stress on egg production in laying hens. British Poultry Science 1999; 40: 102-107.

- Bölükbaşı C, Kuddusi E. Etlik piliçlerin yemlerine ilave edilen kekik yağı ve E vitaminin performans, doku yağı asidi kompozisyonu ve raf ömrüne etkileri. Türkiye 9. Gıda Kongresi. 24-26 Mayıs 2006, Bolu 2006; s. 813-816.
- Coetzee GJM, Hoffman LC. Effect of dietary vitamin E on the performance of broilers and quality of broiler meat during refrigerated and frozen storage. South African Journal of Animal Science 2001; 31: 158-173.
- Combs GF, Noguchi T, Scott ML. Mechanisms of actions of selenium and vitamin E in protection of biological membranes. Fedaration Proceedings 1975; 34: 2090-2095.
- Dağdaş B, Yıldız AÖ. Broyler rasyonlarına ilave edilen organik selenyum ve E vitaminin performans, karkas karakterleri ve bazı dokularda selenyum konsantrasyonuna etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2004; 18: 94-100.
- Dozier WA, Thaxton JP, Branton SL, Morgan GW, Miles DM, Roush WB, Lott BD, Vizzier TY. Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broilers. Poultry Science 2005; 84: 1332-1338.
- Dozier WA, Thaxton JP, Purswell JL, Olanrewaju HA, Branton SL, Roush WB. Stocking density effects on male broilers grown to 1.8 kilograms of body weight. Poultry Science 2006; 85: 344-351.
- Duncan DB. Multiple range and multiple F-tests. Biometrics 1955; 11:1-42.
- Dündar Y, Aslan R. Bir antioksidan olarak E vitamini. Genel Tıp Dergisi 1999; 9: 109-16.
- Eratalar SA. Beyaz Hindilerde Yerleşim Sıklığının Performans, Karkas Kalitesi ve Bazı Stres Parametreleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye. 2008.
- Evelson P, Ordonez CP, Llesuy S, Boveris A. Oxidative stres and *in vivo* chemiluminescence in mouse skin exposed to UVA radiation. Journal of Photochemistry and Photobiology 1997; 38: 215-219.
- Fanatico AC, Pillai PB, Emmert JL, Owens CM. Meat quality of slow and fast growing chicken genotypes fed low nutrient or standart diets and raised indoors or with outdoor. Journal of Poultry Science 2007; 86: 2245-2255.

- Feddes J JR, Emmanuele EJ, Zuidhof MJ. Broiler performance, body weight variance, feed and water intake, and carcass quality at different stocking densities. *Journal of Poultry Science* 2002; 81: 774-779.
- Gallo-Torres DC. Absorption, blood transport and metabolism of vitamin E, In: Maclin LJ. (Ed). *A Comprehensive Treatise*. Marcel Dekker, New York; 1980. p.170-267.
- Grashorn MA. Aspects of nutrition and management of meat quality. XXII. World's Poultry Congress. 8-13 June, İstanbul; 2004. p. 23-24.
- Gross WB, Siegel HS. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Diseases* 1983; 27: 972–979.
- Guo Y, Tang Q, Yuan J, Jiang Z. Effect of supplementation with vitamin E on the performance ve the tissue peroxidation of broiler chicks ve the stability of tigh meat against oxidative deterioration. *Animal Feed Science and Technology* 2001; 89: 165-173.
- Halliwell B, Gutteridge JMC. Free Radicals in Biology and Medicine. In: Halliwell B, Gutteridge JMC. (Eds). *Protection Against Lipid Peroxidation*. Clarendon Press, Oxford; 1991. p. 234-266.
- Heckert RA, Estevez I, Russek CE, Pettit RR. Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. *Poultry Science* 2002; 81: 451–457.
- Honikel KO. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science* 1998; 49: 447-457.
- Hsieh HF, Chiang SH, Lu MY. Effect of monounsaturated / saturated fatty acid ratio on fatty acid composition ve oxidative stability of tissues in broilers. *Animal Feed Science and Technology* 2002; 95: 189-204.
- Imaeda N. Influence of the stocking density and rearing season on incidence of sudden death syndrome in broiler chickens. *Poultry Science* 2000; 79: 201-203.
- Jayalakshmi T, Kumararaj R, Sivakumar T, Vanan TT, Thiagarajan D. Influence of stocking densities on litter moisture, microbial load, air ammonia concentration and broiler performance. *Tamilnadu Journal of Veterinary and Animal Science* 2009; 5: 80-86.

- Jialal I, Grundy SM. Effect of combined supplementation alpha tocopherol, ascorbate and beta carotene on low density lipoprotein oxidation. *Journal of the American Heart Association* 1993; 88: 1780-2786.
- Jones TA, Donnelly CA, Dawkins MS. Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. *Poultry Science* 2005; 84: 1155–1165.
- Julian RJ. Developmental conditions and meat quality, XXII. World's Poultry Congress. 8-13 June, İstanbul; 2004. p. 45-46
- Kaynak İ, Güneş H, Koçak Ö. Yerleşim sıklığının broiler performansına etkileri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2010; 36: 9-19.
- Leshchinsky TV, Klasing KC. Relationship between the level of dietary vitamin E and the immune response of broiler chickens. *Poultry Science* 2001; 80: 1590-1599.
- McDowell LR. Vitamins in Animal Nutrition – Comparative Aspects to Human Nutrition. London: Academic Press; 1989. p. 10–52, 93–131.
- Moreira J, Mendes AA, Roça RO, Garcia EA, Naas IA, Garcia RG, Paz ILA. Effect of stocking density on performance, carcass yield and meat quality in broilers of different commercial strains. *Revista Brasileira de Zootecnia* 2005; 33: 26–33.
- Morrissey PA, Sheehy PAA, Galvin K, Kerry JP, Buckley DJ. Lipid stability meat and meat stability. *Meat Science* 1998; 49: 73-86.
- Nameghi AH, Moghaddam HN, Afshari JT, Kermanshahi H. Effects of vitamin E and C supplementation on performance and immune response of broiler chicks. *Journal of Animal Veterinary Advances* 2007; 6: 1060-1069.
- Özdamar K. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-1, Kaan Kitapevi, Eskişehir 2004. s. 380-390
- Petek M, Üstüner H, Yeşilbağ D. Effects of stocking density and litter type on litter quality and growth performance of broiler chicken. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2014; 20: 743-748.
- Puron D, Santamaria R. Broiler performance at different stocking densities. *Journal of Applied Poultry Research* 1995; 4: 55-60.

- Salman M, Selçuk Z, Muğlalı ÖH. Effect of vitamin E and selenium on performance, plasma and tissue GSH-Px activity in broilers. *Journal of Istanbul Veterinary Science* 2007; 3: 25-34.
- Sarıca M, Yamak US. Yavaş gelişen etlik piliçlerin özellikleri ve geliştirilmesi, *Anadolu Tarım Bilim Dergisi* 2010, 25: 61-67
- SAS Institute. SAS/STAT. Users Guide for Personal Computers. Release 9,1 SAS Inst Inc Raleigh, NC 2002.
- Shanawany MM. Broiler performance under high stocking densities. *British Poultry Science* 1988; 29: 43-52.
- Silva JHV, Jose JF, Edson LS, Marcelo LG, Riberio, Dermevala, Furtado. Efeito do bebedouro e da densidade no desempenho de frangos alojados em alta temperatura. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 2005; 9: 636-641.
- Spinu M, Benveneste S, Degen AA. Effect of density and season on stress and behaviour in broiler breeder hens. *British Poultry Science* 2003; 44: 170–174.
- Şahin K, Şahin N, Sarıca M, Gürsu MF. Effects of vitamins E and A supplementation on lipid peroxidation and concentration of some mineral in broilers reared under heat stress (32°C). *Nutrition Research* 2002; 22: 723-731.
- Şahin K, Şahin N, Önderci M, Yaralıoğlu S, Küçük O. Protective role of supplemental vitamin E on lipid peroxidation, vitamins E, A and some mineral concentrations of broilers reared under heat stres. *Veterinary Medicine Czech* 2001 46: 140-144.
- Şekeroğlu A, Tahtalı Y, Sarıca M, Gülay Ş, Abacı H, Duman M. Comparison of growth curves of broiler under different stocking densities by Gompertz model. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2013; 19: 669-672.
- Thaxton JP, Dozier WA, Branton SL, Morgan GW, Miles DW, Roush WB, Lott BD, Vizzier TY. Stocking density and physiological adaptive responses of broilers. *Poultry Science* 2006; 85: 819–824.
- TSE (1997) Türk Standartları –5890 Tavuk gövde eti parçalama, ambalajlama, taşıma ve muhafaza kuralları, TSE 1997.

- Üzüm MH, Oral Toplu HD. Effects of stocking density and feed restriction on performance, carcass, meat quality characteristics and some stress parameters in broilers under heat stres. *Revue Medicine Veterinary* 2013; 164: 546-554.
- Webster AJ. Housing on respiratory disease in farm animals. *Outlook on Agriculture* 1990; 19: 31-35.
- Whitehead CC, Bollengier-Lee S, Mitchell MA Williams PEV. Vitamin E can alleviate the depression in egg production in heat stressed laying hens, In: *Proceedings of Spring Meeting, WPSA-UK Branch, Scarborough, 1998.* p. 55-56.
- Yalçınkaya İ, Güngör T, Başalan M, Çınar M, Saçaklı P. Broyler rasyonlarında organik selenyum ve E vitamini kullanımının performans, iç organ ağırlıkları ve kan parametreleri üzerine etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2010; 16: 27-32.
- Yeşibağ D., Eren M., Agel H., Kovanlıkaya A., Balcı F. Effects of dietary rosemary, rosemary volatile oil and vitamin E on broiler performance, meat quality and serum SOD activity. *British Poultry Science* 2011; 52: 472-482.
- Zhang W, Xiao S, Lee EJ, Ahn DU. Consumption of oxidized oil increases oxidative stress in broilers and affects the quality of breast meat, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2011; 59: 969-974.

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Ankara’da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İzmir’de tamamladıktan sonra 2003 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi’ni okumaya hak kazandı ve 2008 yılında mezun oldu. Aynı yıl Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimi almaya başladı. Askerlik görevini 2010 yılında tamamladı. 2008 yılından bu yana yem katkı maddeleri pazarlaması yapan özel bir şirkette çalışmaktadır.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamda ilgi ve yardımlarını hiç eksik etmeyen, bilimsel ve akademik çalışma hayatına dair tecrübelerini aktaran danışmanım Sayın Doç. Dr. Özcan CENGİZ'e, her konuda katkılarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Ahmet G. ÖNOL ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Bekir Hakan KÖKSAL'a, deneme ve istatistik analiz aşamalarında yardımlarını gördüğüm Anabilim Dalı Araştırma Görevlileri Onur TATLI ve Ömer SEVİM ile Zootekni Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Solmaz KARAARSLAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmama proje desteği ile sağladığı maddi katkılardan dolayı Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkürü borç bilirim.

Yaşamı boyunca her zaman yanımda olup, maddi ve manevi tüm imkanlarını sunarak ben olmamı sağlayan başta çok değerli merhume anneannem Keriman PAZARBAŞILAR'a, annem Sema PAZARBAŞILAR'a ve babam Fahri BERKER'e ne kadar teşekkür etsem azdır.