T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

EGE BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN HYBRID CONVERTER IRKI ETLİK HİNDİLERDE YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ PERFORMANS PARAMETRELERİ VE ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

GÜNDÜZ İLSEVER

DANIŞMAN

PROF. DR. BÜLENT EKİZ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI/ DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL-2021

TEZ ONAYI

Bu çalışma 14.07.2021 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı, Zootekni Doktora Programı Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Prof. Dr. Bülent EKİZ
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Fakülte

Prof. Dr. Gülcan DEMİREL
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Veteriner Fakültesi

Doç. Dr. Hülya YALÇINTAN
İstanbulÜniversitesi-Cerrahpaşa
Veteriner Fakültesi

Prof. Dr. Filiz AKDAĞ
19 Mayıs Üniversitesi
Veteriner Fakültesi

Prof. Dr. Bülent TEKE
19 Mayıs Üniversitesi
Veteriner Fakültesi

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim

Bu tez, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu ve 29.08.2019 tarihli ve 30520 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan İstanbul Üniversitesi – Cerrahpaşa Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'ne uygun olarak yazılmıştır.

Gündüz İLSEVER

İTHAF

Çalışmanın başlaması, azimle sürdürülmesi ve yazıya dökülmesinde desteklerini esirgemeyen tüm dostlarıma teşekkür ederim. Sonsuz sabırlarının bir meyvesi olarak, annem, kızım ve eşime.

TEŞEKKÜR

Bir atlet gibi beni bu uzun maratona hazırlayan Prof. Dr. Ahmet Altınel'e, henüz fikir aşamasındayken başarabileceğime inandıran Prof. Dr. Sezen Özkan'a, yoğun emekleriyle veri toplama aşamasında katkıda bulunan tüm özel sektör yetkililerine, verilerin toplanması, analizi ve doğru yorumlanması, tezin yazılması konusunda yoluma ışık tutan ve bu çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan Prof. Dr. Bülent Ekiz'e ve itimadını asla kaybetmeyen Prof. Dr. Halil Güneş'e saygı ve minnetlerimle.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI……II
BEYAN……...III
İTHAF……IV
TEŞEKKÜR……V
İÇİNDEKİLER……VI
TABLOLAR LİSTESİ……IX
ŞEKİLLER LİSTESİ……..…XI
ÖZET……..…XII
ABSTRACT……XIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ……1
2. GENEL BİLGİLER……4
2.1.YERLEŞİM SIKLIĞININ PERFORMANS PARAMETRELERİ, KARKAS VE ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ……..……4
2.2.KESİM YAŞININ PERFORMANS PARAMETRELERİ, KARKAS VE ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ……..……..…..…10
3. GEREÇ VE YÖNTEM……..……14
3.1.GEREÇLER……...……14
3.1.1.GERECİN TANIMI……...……14
3.1.2.GERECİN BAKIM VE BESLENMESİ……...……..15
3.2.YÖNTEM……..20
3.2.1.VERİLERİN ELDE EDİLMESİ……20
3.2.2.YERLEŞİM SIKLIĞI……21
3.2.3.KESİM ÖNCESİ CANLI AĞIRLIĞI……21
3.2.4.YEMDEN YARARLANMA……..……21
3.2.5.İLK HAFTA ÖLÜM ORANI……...…21
3.2.6.ÜRETİM DÖNEMİ VE TOPLAM ÖLÜM ORANLARI……22
3.2.7.PERFORMANS İNDEKSİ……...……..22
3.2.8.KARKAS AĞIRLIĞI……22
3.2.9.KARKAS RANDIMANI……...22
3.2.10.ET KALİTESİ ÖZELLİKLERİ……...……22
3.2.11. PH ÖLÇÜMÜ……24
3.2.12. ET RENGİ ÖLÇÜMÜ……..……...……...24
3.2.13. PASİF SU KAYBI (PSK) ANALİZİ……..……...25
3.2.14. BASINÇLA SU KAYBI (BSK) ANALİZİ……25
3.2.15.PİŞİRME KAYBI ANALİZİ……25

3.2.16. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ……26
4. BULGULAR……...27
4.1.PERFORMANS PARAMETRELERİNE İLİŞKİN BULGULAR……..27
4.1.1. ERKEK HİNDİLERDE YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ TOPLAM YEM TÜKETİMİ, GÜNLÜK YEM TÜKETİMİ VE YEMDEN YARARLANMA ÜZERİNE ETKİLERİ…….……27
4.1.2.DİŞİ HİNDİLERDE YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ TOPLAM YEM TÜKETİMİ, GÜNLÜK YEM TÜKETİMİ VE YEMDEN YARARLANMA ÜZERİNE ETKİLERİ……...29
4.1.3. ERKEK HİNDİLERDE YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ KESİM ÖNCESİ CANLI AĞRILIK, KARKAS AĞIRLIĞI VE KARKAS RANDIMANI ÜZERİNE ETKİLERİ……...……..29
4.1.4. DİŞİ HİNDİLERDE YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ KESİM ÖNCESİ CANLI AĞRILIK, KARKAS AĞIRLIĞI VE KARKAS RANDIMANI ÜZERİNE ETKİLERİ…….32
4.1.5. ERKEK HİNDİLERDE YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ İLK HAFTA ÖLÜM ORANI, KALAN ÜRETİM DÖNEMİ ÖLÜM ORANI VE TOPLAM ÖLÜM ORANI ÜZERİNE ETKİLERİ…….…34
4.1.6. DİŞİ HİNDİLERDE YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ İLK HAFTA ÖLÜM ORANI, KALAN ÜRETİM DÖNEMİ ÖLÜM ORANI VE TOPLAM ÖLÜM ORANI ÜZERİNE ETKİLERİ……...….35
4.1.7. ERKEK HİNDİLERDE YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ YAŞAMA GÜCÜ VE PERFORMANS İNDEKSİ ÜZERİNE ETKİLERİ…….…...36
4.1.8. DİŞİ HİNDİLERDE YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ YAŞAMA GÜCÜ VE PERFORMANS İNDEKSİ ÜZERİNE ETKİLERİ…….…...…38
4.1.9.ET KALİTESİNE İLİŞKİN BULGULAR……..40
4.1.9.1. YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ ET PH DEĞERİ ÜZERİNE ETKİLERİ……...40
4.1.9.2. YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ SU TUTMA KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ.42 4.1.9.3. YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ ET RENK PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ……45
4.1.9.4. ET KALİTESİ PARAMETRELERİ ARASI KORELASYONLAR…..……50
5.TARTIŞMA…….……52
5.1.EGE BÖLGESİNDE ERKEK VE DİŞİ HYBRİD CONVERTER IRKI HİNDİLERİN PERFORMANS DÜZEYLERİ……...….52
5.1.1.YERLEŞİM SIKLIĞININ ÇEŞİTLİ PERFORMANS PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ…….55
5.1.2.KESİM YAŞININ ÇEŞİTLİ PERFORMANS PARAMETRELERİ ÜZERİNE

ETKİLERİ……...57
5.2.ERKEK VE DİŞİ HYBRİD CONVERTER IRKI HİNDİLERİN ÇEŞİTLİ ET KALİTESİ ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN DÜZEYLERİ……....59
5.2.1.YERLEŞİM SIKLIĞININ, BAZI ET KALİTESİ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ……...64
5.2.2.KESİM YAŞININ BAZI ET KALİTESİ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ……...……66
6.SONUÇ……..……70
7.KAYNAKLAR……..……71

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3-1: Deneme gruplarına ait tanımlayıcı bilgiler…….……...…14
Tablo 3-2: Deneme grupları, M. pectoralis major numune alma tarihleri……15
Tablo 3-3: Besinin çeşitli dönemlerinde kullanılan yemin protein ve enerji içeriği…...16
Tablo 4-1: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının üretim dönemi boyunca hindi başına toplam yem tüketimi, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma (FCR) üzerine etkileri……...……..28
Tablo 4-2: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının üretim dönemi boyunca hindi başına toplam yem tüketimi, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma (FCR) üzerine etkileri……..……...30
Tablo 4-3: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının kesim öncesi ortalama canlı ağırlık, ortalama karkas ağırlığı ve ortalama karkas randımanı üzerine etkileri……..……...31
Tablo 4-4: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının kesim öncesi ortalama canlı ağırlık, ortalama karkas ağırlığı ve ortalama karkas randımanı üzerine etkileri…….33
Tablo 4-5: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının ilk hafta ölüm oranı, kalan üretim dönemindeki ölüm oranı ve toplam ölüm oranı üzerine etkileri…….…34
Tablo 4-6: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının ilk hafta ölüm oranı, kalan üretim dönemindeki ölüm oranı ve toplam ölüm oranı üzerine etkileri…….35
Tablo 4-7: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının yaşama gücü ve performans indeksi üzerine etkileri…….37
Tablo 4-8: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının yaşama gücü ve performans indeksi üzerine etkileri…….38
Tablo 4-9: Erkek ve dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kası pH değeri üzerine etkileri……..…...39
Tablo 4-10: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kası su tutma kapasitesi parametreleri (pasif su kaybı, basınçla su kaybı ve pişirme kaybı) üzerine etkileri……..……...41
Tablo 4-11: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kası su tutma kapasitesi parametreleri (pasif su kaybı, basınçla su kaybı ve pişirme kaybı) üzerine etkileri…….……...42

Tablo 4-12: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kasından kesit alımında ölçülen renk parametreleri üzerine etkileri……..…..44

Tablo 4-13: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kasından kesit alımında ölçülen renk parametreleri üzerine etkileri…….....45

Tablo 4-14: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kasından kesitten 1 saat sonra ölçülen renk parametreleri üzerine etkileri……..…46

Tablo 4-15: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kasından kesitten 1 saat sonra ölçülen renk parametreleri üzerine etkileri……47

Tablo 4-16: Erkek ve dişi hindilerde *Pectoralis major* kasından ölçülen et kalitesi parametreleri arası pearson korelasyon katsayıları ve önem düzeyleri……...49

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Üretim haftalarına göre Hybrid Converter Dişi (HCD- Hybrid Turkeys Performance Goals), Nicholas Select Dişi (NSD), B.U.T. 6 Dişi (BUT6D), B.U.T. Premium Dişi (BUTPD) canlı ağırlığı performans hedefleri…….….10
Şekil 2-2: Üretim haftalarına göre Hybrid Converter Dişi (HCD-Hybrid Turkeys Performance Goals), Nicholas Select Dişi (NSD), B.U.T. 6 Dişi (BUT6D), B.U.T. Premium Dişi (BUTPD-Aviagen Turkeys) yemden yararlanma performans hedefleri……...11
Şekil 2-3: Üretim haftalarına göre Hybrid Converter Erkek (HCE-Hybrid Turkeys Performance Goals), Nicholas Select Erkek (NSE), B.U.T. 6 Erkek (BUT6E), B.U.T. Premium Erkek (BUTPE-Aviagen Turkeys) canlı ağırlığı performans hedefleri…….…..11
Şekil 2-4: Üretim haftalarına göre Hybrid Converter Erkek (HCE-Hybrid Turkeys Performance Goals), Nicholas Select Erkek (NSE), B.U.T. 6 Erkek (BUT6E), B.U.T. Premium Erkek (BUTPE - Aviagen Turkeys) yemden yararlanma performans hedefleri……...……..……..12
Şekil 3-1: 28 Kuluçka süresini tamamlayancivcivlerin cinsiyet ayrımlarının ardından aşılama ve gaga kesimine yönlendirilmeleri……...16
Şekil 3-2: Hayvanın yaşına bağlı olarak ilgili yem gruplarının kümeslere nakli…….17
Şekil 3-3: Civcivler kümeslere yerleştirilmeden önce kümes içi çevre koşullarının düzenlenmesi…….…..18
Şekil 3-4: Performans parametrelerinin haftalık ziyaretlerle kontrol edilmesi……...19
Şekil 3-5: Canlı hindi taşıma araçlarının her sevkiyatın ardından, biyogüvenlik önlemlerine uygun şekilde temizlenerek dezenfekte edilmesi……...……20
Şekil 3-6: Et kalitesi analizleri için alınan M. *pectoralis major* örneği……..23
Şekil 3-7: M. pectoralis major numunelerinden renk, pişirme kaybı, pasif su kaybı ve basınçla su kaybı analiz örneklerinin hazırlanması. (A: renk, pasif su kaybı ve basınçla su kaybı analiz örnekleri; B: Pişirme kaybı analiz örneği)…….24

ÖZET

İlsever G. (2019), Ege Bölgesinde yetiştirilen Hybrid Converter ırkı etlik hindilerde, yerleşim sıklığı ve kesim yaşının performans parametreleri ve et kalitesi üzerine etkisi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı. Doktora Tezi. İstanbul.

Bu çalışmada, hindi yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığı ve kesim yaşı faktörlerinin besi performansı ile bazı karkas ve et kalitesi özellikleri üzerine etkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Böylelikle üretim planlamada, yerleşim sıklığı ve kesim yaşına bağlı olası verim kayıplarının önüne geçilecek bir üretim modeli için bilgi üretilmesi hedeflenmiştir.

Çalışma, performans parametrelerinin ve et kalitesi özelliklerinin incelendiği iki ayrı bölümde yürütülmüştür. Cinsiyet (dişi ve erkek), yerleşim sıklığı (düşük, yüksek) ve kesim yaşı faktörlerine göre 12 çalışma grubu belirlenmiştir. İlk bölümde, yerleşim sıklığı ve kesim yaşının performans parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Yerleşim sıklığının toplam yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık ve karkas randımanı üzerine etkisi önemsiz bulunurken, kesim yaşının aynı parametreler üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). İkinci bölümde, çalışma gruplarını temsil edecek sürülerden 8'er parça göğüs eti (*M. pectoralis major*) örneği alınarak pH, renk (L*, a*, b*), pişirme kaybı, pasif su kaybı ve basınçla su kaybı özellikleri incelenmiştir. Yerleşim sıklığının ve kesim yaşının pH üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0,001$). Yerleşim sıklığının ayrıca erkek hindilerde basınçla su kaybı ($P < 0,001$), dişi hindilerde pasif su kaybı ($P < 0,05$) ve b* değeri ($P < 0,05$) üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, stres faktörleri gözetilerek yüksek yerleşim sıklığı ve yüksek kesim yaşlarında optimum verimle hindi yetiştiriciliği yapılabileceğine işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Yerleşim sıklığı, kesim yaşı, performans, et kalitesi

ABSTRACT

İlsever G. (2019), Effect of stocking density and slaughter age on performance parameters and meat quality of Hybrid Converter turkeys reared in the Aegean Region, Istanbul University Graduate School of Health Sciences, Veterinary Faculty, Animal Nutrition and Husbandry Division, PhD thesis, Istanbul.

This study has been conducted to identify the effects of stocking density and slaughter age on certain performance, carcass and meat quality characteristics. The goal of the study is to prevent possible yield losses due production planning regarding stocking density and slaughter age.

The study has been conducted in two separate parts containing breeding performance and meat quality parameters. Twelve study groups were built according to sex (males and females), stocking density (high and low) and slaughter age. In the first part, the effects of stocking density and slaughter age on performance parameters were investigated. The effect of stocking density on total feed consumption, feed conversion rate, live weight and carcass yield was not significant. On the other hand, effect of slaughter age on the these parameters was significant ($P < 0,001$). In the second part, breast meat (*M. pectoralis major*) of 8 turkeys from farms that represent each study group were collected and tested for pH, colour (L*, a*, b*) and water holding capacity. The effects of stocking density and slaughter age on pH was significant ($P < 0,001$). The effect of stocking density on water holding capacity for male turkeys ($P < 0,001$), drip loss and b* value for female turkeys was significant ($P < 0,05$).

Results of this study indicate that taking the stress factors into account, it might be possible to have optimum performance levels when turkeys are reared at high stocking density and a longer slaughter age.

Keywords: Stocking density, slaughter age, performance, meat quality

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Özellikle çocuk ve genç yaştaki nüfusun hayvansal gıdalar açısından yeterli beslenmesi, fiziksel büyümenin yanı sıra zihinsel gelişim açısından da son derece önemlidir (**Koyubende ve Konca[1]**). Hayvansal gıdalar içerisinde, hindi etinin de yer aldığı beyaz etler, kolesterol seviyesinin düşüklüğü ve protein/kalori oranının yüksek olması nedeniyle kırmızı ete tercih edilebilmektedir (**Kırkpınar ve Mert[2], Omrak[3]**). Hindi etinin kimyasal kompozisyonu (göğüs etinde: %11,4-12,0 yağ ve %21,4-21,7 protein, but etinde %20,3-21,7 yağ ve %18,8-19,5 protein) hindi etinin sağlıklı beslenme açısından tercih edilebilir bir protein kaynağı olduğunu ortaya koymaktadır (**Amirkhanov ve ark.[4]**). Dünya hindi üretiminin yaklaşık %50'si iki ülke (A.B.D. ve Brezilya) tarafından yapılmaktadır. A.B.D. ve Brezilya'da 2008-2017 yılları arasında ortalama yıllık hindi üretim adetleri sırasıyla 244,4 milyon ve 78,4 milyon olarak raporlanmıştır (**FAO[5]**). 2008 – 2017 yılları arasında Türkiye'de yıllık ortalama hindi üretim adedi 4,3 milyon adet olarak raporlanırken, 2019 yılı 6,1 milyon adet ile tamamlanmıştır (**TÜİK[6]**). Dünya'da yıllara göre hindi üretim adetleri yıllık 6,3 – 6,7 milyar hindi bandında seyrederken, genetik ve teknolojik gelişmeler sayesinde, ortalama karkas ağırlıklarının yıllar içerisinde artmakta olduğu görülmektedir (**FAO[5]**).

Türkiye'de kişi başına tüketilen hayvansal protein miktarı, Dünya'nın geri kalanıyla karşılaştırıldığında oldukça düşük olduğu bilinmektedir (**Akman[7]**). Avrupa ülkelerinde birey başına düşen yıllık hindi eti tüketimi 4 kg civarında, A.B.D.'nde 7 kg civarında iken, ülkemizde 0,56 kg seviyesindedir (**Besd-Bir[8], Anonim[9]**).

Türkiye'de entansif hindi yetiştiriciliği, 1960'lı yıllarda üniversitelerin araştırma çiftliklerinde ve Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, (o tarihteki adıyla Devlet Üretme Çiftlikleri) bünyesinde başlamıştır. Kocaeli/Kandıra, Balıkesir/Bigadiç ve Kırıkkale/Keskin üretme istasyonlarında hindi palazı üretimi yapılarak yetiştiricilere dağıtılmaktaydı. Ülkemizde hindicilik sektörüyle ilgili girişim, yatırım ve politikalar sınırlı olmakla beraber, ilk olarak 1995 yılında Bolu'da ve ardından İzmir'de kurulan özel sektöre ait hindi entegre tesisleri, tavuk yetiştiriciliği sayesinde daha önceden elde edilen bilgi, beceri ve tesisler sayesinde hindicilik sektörü gelişmeye başlamıştır **(Besd-Bir[8], Koyubende ve Konca[1]**).

Türkiye'de hayvansal protein kaynaklarına alternatif olabilecek ve endüstri haline gelmiş olan kanatlı yetiştiriciliği içinde tavuk ve hindi yetiştiriciliği, protein açığının kapatılmasına katkı sağlamıştır. Düşük kolesterol ve yağ oranı ve kırmızı etle kıyaslandığında daha hesaplı kilogram fiyatları nedeniyle beyaz et tercih edilir hale gelmiştir. (**Küçükbayrak[10]**) Piliç eti üretimi ülkemizde 2007 itibarıyla 1 milyon ton üretim seviyesine ulaşmışken, özel sektör firmalarının 2009 ve 2010 yıllarında yaptıkları yatırımlar neticesinde bu rakamın 2020 yılında, 2,1 milyon ton seviyesini aştığı görülmektedir. (**Besd-Bir[8]**) Diğer taraftan hindi eti üretimi 2007 yılında 45 bin ton üretim seviyesindeyken, 2018 yılını 69,5 bin ton seviyesinde tamamlamıştır (**TÜİK[6]**).

Hindilerde besi performansı ve et kalitesi özellikleri ırk/genotip (**Sarıca ve ark.[21], Werner ve ark.[54], Fernandez ve ark.[55]**), üretim sistemi (**Berk ve Hahn[29]. Sarıca ve ark.[51], Yamak ve ark.[89]**), cinsiyet (**Şengül ve ark.[23], Allinson ve ark.[46]**), üretim dönemindeki yerleşim sıklığı (**Jankowski ve arl.[20], Beaulac ve Schwean-Lardner[22], Doğrul ve ark.[24], Eratalar ve ark.[25], Noll ve ark[28], Erasmus[31]**), besi süresi/kesim yaşı (**Mauri ve ark.[72], Wang ve ark.[83], Li ve ark.[122]**), iklim koşulları (**Perkins ve ark.[30], Marchewka[36], Vermette ve ark.[52], Bianchi ve ark.[57]**) gibi çok sayıda çevresel faktörden etkilenmektedir. Bu çevresel faktörlerin hindi yetiştiriciliğinde performans düzeyi ve üretim kalitesi üzerinde etkisinin bilimsel yöntemlerle ortaya konulması sürdürülebilir üretim için önem arz etmektedir.

Hindi üretim planlaması, damızlık üretim süreci dışarıda bırakılacak olursa, yaklaşık 6 aylık bir tahminleme sürecini kapsamaktadır. Buna göre, 6 ay sonra gerçekleşecek olan hindi eti satışı için, damızlıklardan yumurtanın toplanması, 28 günlük kuluçka süresi ve sonrasında da yaklaşık 4 ay sürecek üretim sürecinin hesaba katılması gerekmektedir. Broiler tavuklara göre daha uzun sürede yetişen hindilerde, bu planlama süreci, talepte oluşan değişkenliklere veya üretim kapasitesine bağlı, anlık olarak uygun kapasitede boş kümes bulunamaması, hayvan hastalıklarına bağlı olarak civciv yerleştirilememesi, öngörülemeyen bazı operasyonel değişkenliklere karşı fazla esnek bir yapıda değildir.

Operasyon merkezleri Bolu, İzmir ve İstanbul'da yer alan entegrelere hizmet vermekte olan sınırlı sayıda hindi kümesinin, yıl içinde değişen üretim taleplerine bağlı olarak en uygun kapasitede kullanılması, pazara uygun maliyetle zamanında hindi eti sunulması ve hindi yetiştiricisinin düzenli geliri açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle,

hindi üretim planlaması yapılırken, ilgili kümeslerdeki yerleşim sıklığı ve bu hindilerin hangi tarihte kesime alınacağının öngörülmesi, sadece satış talebine zamanında yanıt vermek değil, aynı zamanda en uygun canlı ağırlığı ve yem tüketim oranının yakalanması açısından da azami önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye'deki hindi kümeslerinin yaklaşık %35'inin bulunduğu Ege Bölgesinde, dişi ve erkek hindiler için ayrı ayrı olmak üzere, yerleşim sıklığı ve kesim yaşı faktörlerinin besi performansı, yaşama gücü, bazı kesim, karkas ve et kalitesi özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında, üretim planlamalarının daha etkin yapılmasına katkı sağlamanın yanı sıra, azami verimliliğin sağlandığı, sürdürülebilir bir üretim modeli için gerekli yerleşim sıklığı ve ideal kesim yaşı konularında yetiştiricilere yönelik bilgi üretilmesi hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Yerleşim sıklığının hindilerde performans parametreleri ve yaşama gücü üzerine etkilerini incelemek amacıyla farklı yetiştirme şartlarında ve farklı ırklara ait hindilerle daha önce birçok çalışma yürütülmüştür. Bazı çalışmalarda tamamlayıcı olarak, bazılarında ise münferiden hindilerde karkas özellikleri ve bazı seçilmiş et kalitesi özellikleri de incelenmiştir. Erkek ve dişi hindilerde üretim döneminde yerleşim sıklığı ve kesim yaşı faktörlerinin, canlı ağırlık, yemden yararlanma, üretim dönemindeki ölüm oranı, kesim, karkas ve bazı et kalitesi özellikleri üzerine etkilerini inceleyen bazı araştırmaların sonuçları aşağıda sunulmuştur.

2.1.Yerleşim Sıklığının Performans Parametreleri, Karkas ve Et Kalitesi Üzerine Etkisi

Hindi yetiştiriciliğinde tercih edilecek uygun yerleşim sıklığı, farklı kaynaklarda farklı şekillerde tarif edilmiştir; Amerikan Ulusal Hindi Federasyonu el kitabında, "Hindiler, yaşamları boyunca kanatlarını açacak, rahatlıkla yürüyecek, ihtiyaçlarını karşılayarak büyüyecek alana sahip olmalıdır" şeklinde ifade edilmiştir (**National Turkey Federation Guidelines[14]**). Bir diğer tanımlama ise; "Hindilerin özgürce hareket edebilecekleri, rahatça ayakta durup etraflarında dönebilecekleri ve kanatlarını zorlanmadan açabilecekleri alana sahip olmalıdırlar" şeklindedir (**Canadian Agri-food Research Council[15]**).

Hindilerin genetik yapısı itibarıyla, aynı yetiştirme programı, aynı beslenme programı ve ortam koşullarına maruz kaldıkları durumda, dişi ve erkek hindiler aynı yaşlarda farklı performans özellikleri ortaya koymaktadır. Genel olarak, erkek hindilerin, dişilere göre daha yüksek canlı ağırlıklara sahip oldukları bildirilmektedir (**Dunning[45], Koyubende ve Konca[1]**). Bu durum, damızlık hindi üreticisi firmaların yayınlamış oldukları yetiştirme el kitaplarında, ilgili hindi ırklarında erkek ve dişilerin ayrı performans hedeflerine sahip olmasıyla da ortaya konmuştur. Söz gelimi, Aviagen Turkeys firması; B.U.T. 6 erkekler için 15. haftada, 14,75 kg canlı ağırlığı, 2,06 yemden yararlanma ve 551 g günlük yem tüketimini, B.U.T. 6 dişiler için ise 15. haftada 10,45 kg canlı ağırlığı, 2,34 yemden yararlanma ve 429 g günlük yem tüketimini hedef olarak bildirmiştir **(Aviagen Turkeys[41])**. Aynı firma Nicholas Select ırkı için; erkeklerde 15. haftada 15,46 canlı ağırlığı, 1,97 yemden yararlanma ve 577 g günlük yem tüketimini, dişilerde 15. haftada 10,47 canlı ağırlığı, 2,17 yemden yararlanma ve 416 g günlük yem

tüketimini hedef olarak bildirmiştir **(Aviagen Turkeys[41])**. Aviagen Turkeys'in bir başka ırkı B.U.T. Premium için, erkeklerde 15. haftada 13,99 kg canlı ağırlığı, 2,11 yemden yararlanma ve 529 g günlük yem tüketimi, dişilerde 15. haftada 9,99 kg canlı ağırlığı, 2,35 yemden yararlanma ve 408 g günlük yem tüketimi hedefi verilmiştir **(Aviagen Turkeys[41])**. Hybrid Turkeys firması ise Hybrid Converter ırkı hindilerinde, erkekler için 15. haftada 14,94 kg canlı ağırlığı, 1,93 yemden yararlanma ve 3,95 kg haftalık yem tüketimi, dişiler için ise 15. haftada 10,72 kg canlı ağırlığı, 2,14 yemden yararlanma ve 2,69 kg haftalık yem tüketimini hedef performans düzeyleri olarak bildirmiştir **(Hybrid Turkeys[44])**. Tüm bu bildirimler ışığında performans parametrelerinin yorumlanmasında erkek ve dişi hindilerin ayrı ayrı ele alınmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Bartz[19], 0,3175 m^2/hindi, 0,3530 m^2/hindi, 0,3887 m^2/hindi ve 0,4243m^2/hindi yerleşim sıklıklarında 5 ve 20 hafta arasında Nicholas Select ırkı erkek hindilerin canlı ağırlığı ve yemden yararlanma (FCR) değerlerini karşılaştırmıştır. Yüksek yerleşim sıklığına sahip gruplarda canlı ağırlığı daha düşük, yemden yararlanma oranını ise daha yüksek olarak tespit etmişlerdir. 0,3175 m^2/hindi, 0,3530 m^2/hindi, 0,3887 m^2/hindi ve 0,4243m^2/hindi yerleşim sıklıkları için canlı ağırlıkları sırasıyla, 18,76 kg, 18,93 kg, 19,21 kg ve 19,38 kg olarak belirlemişlerdir. Aynı gruplar için 20. haftada ölçümlenen yemden yararlanma (FCR) değerleri ise sırasıyla 2,44, 2,45, 2,41 ve 2,38 olarak bildirilmiştir.

Big 6 ırkı erkek hindiler üzerinde yapılan bir çalışmada (**Jankowski ve ark[20]**), kontrol grubundaki bireyler 2,8 hindi/m^2, deney grubundakiler ise 3,4 hindi/m^2 yerleşim sıklığında ve sıcaklık kontrol grubuna göre 5 ^oC fazla olacak şekilde 126 gün yetiştirilmiştir. Besi sonu canlı ağırlığı kontrol grubunda 18,4 ± 0,43 kg, deney grubunda 17,7 ± 0,47 kg olarak belirlenirken, günlük yem tüketimi sırasıyla 356 ± 9 g ve 340 ± 10,7 g ve yemden yararlanma oranı her iki grupta da 2,51 ± 0,05 olarak ölçümlenmiştir. Mortalite oranı ise kontrol grubunda %2,81, deney grubunda ise %3,07 olarak bildirilmiştir.

Sarıca ve ark.[21], Bronz (n=129), Hybrid Converter × Bronz (n=78) melezi ve Hybrid Converter (n=186) ırkı hindilerin mera ve kümes ortamında yetiştirilme performanslarını dişi ve erkek hindiler için ayrı ayrı karşılaştırmışlardır. Buna göre merada yetişen Bronz, Hybrid Converter ve Hibrit × Bronz melezi dişi hindiler için kesim ağırlığı; 17. haftada sırasıyla 4,010 kg, 9,493 kg ve 5,600 kg, 21. haftada sırasıyla 4,890

kg, 10,885 kg ve 7,625 kg olarak bildirilmiştir. Kümeste yetişen dişi hindilerde kesim ağırlıkları; 17. haftada sırasıyla 4,210 kg, 9,920 kg ve 6,000 kg, 21. haftada sırasıyla 5,063 kg, 10,675 kg ve 7,845 kg olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada merada yetişen erkek hindiler için kesim ağırlığı; 17. haftada sırasıyla 6,057 kg, 11,468 kg ve 9,500 kg, 21. haftada sırasıyla 7,690 kg, 16,648 kg ve 11,140 kg olarak ölçümlenmiştir. Kümes ortamında yetişen erkek hindiler için canlı ağırlıklar; 17. haftada sırasıyla 6,037 kg, 11,650 kg, 7,370 kg ve 21. haftada sırasıyla 7,470 kg, 16,558 kg ve 10,595 kg olarak belirtilmiştir.

Nicholas ırkı hindiler üzerinde gerçekleştirilen 16 haftalık çalışmada, 30, 40, 50, 60 kg/m^2 yerleşim sıklığına sahip gruplar hareket, ayak lezyonları, tüy kondisyonu ve temizliklerine göre karşılaştırılmışlardır. Çalışma sonucunda yerleşim sıklığı artışının hayvan sağlığı ve refahını olumsuz yönde etkilediği, diğer yandan 30 kg/m^2 yerleşim sıklığında agresyon davranışının artış gösterdiği tespit edilmiştir **(Beaulac ve Schwean-Lardner[22])**.

Aynı çalışma grubundan üretilen farklı bir araştırma sonucunda da (**Beaulac ve ark.[129]**) 30, 40, 50, 60 kg/m^2 yerleşim sıklığına sahip Nicholas Select ırkı erkek hindilerde 16. hafta canlı ağırlığı sırasıyla 18,78 kg, 18,71 kg, 18,55 kg ve 18,13 kg olarak bildirilmiştir. Aynı gruplarda yem tüketimi ise sırasıyla 44,24 kg, 43,57 kg, 43,51 kg ve 43,35 kg olarak ölçümlenmiştir. Çalışmada elde edilen ölüm oranları ise sırasıyla %14,1, %12,6, %10,2 ve %13,4 olarak bildirilmiştir. İlk 11 günlük ölümler hariç tutularak hesaplanan üretim dönemi ölüm oranları ise sırasıyla %2,3, %3,4, %1,5 ve %2,8 olarak bildirilmiştir.

Farklı yerleşim sıklıklarında, gaga kesimi yapılmış ve yapılmamış, erkek ve dişi hindilerin performanslarının karşılaştırılması amacıyla yürütülen bir çalışmada, 18 hafta sonu canlı ağırlıkları ve karkas ağırlıkları kaydedilmiştir **(Şengül ve ark.[23])**. Buna göre, gaga kesimi yapılmamış dişi hindilerde, 0,25 m^2/hindi ve 0,50 m^2/hindi yerleşim sıklıklarında canlı ağırlık sırasıyla 8,37 kg ve 8,79 kg, karkas ağırlığı sırasıyla 6,29 kg ve 6,68 kg olarak ölçümlenmiştir. Gaga kesimi yapılmış dişi hindilerde, 0,25 m^2/hindi ve 0,50 m^2/hindi yerleşim sıklıklarında canlı ağırlığı sırasıyla 8,35 kg ve 8,36 kg, karkas ağırlığı sırasıyla 6,26 kg ve 6,34 kg olarak bildirilmiştir. Gaga kesimi yapılmamış erkek hindilerde, 0,25 m^2/hindi ve 0,50 m^2/hindi yerleşim sıklıklarında canlı ağırlığı sırasıyla 8,37 kg ve 8,79 kg, karkas ağırlığı sırasıyla 6,29 kg ve 6,68 kg olarak ölçümlenmiştir.

Gaga kesimi yapılmış erkek hindilerde, 0,25 m^2/hindi ve 0,50 m^2/hindi yerleşim sıklıklarında canlı ağırlığı sırasıyla 9,87 kg ve 9,62 kg, karkas ağırlığı sırasıyla 7,61 kg ve 7,14 kg olarak belirlenmiştir.

Big 6 ırkı erkek hindilerle yapılan bir çalışmada, yerleşim sıklığı m^2'ye 3 ve m^2'ye 4 civciv olacak şekilde iki farklı grup oluşturulmuştur **(Doğrul[24]).** Çalışma gruplarında 18 hafta sonunda ortalama kesim ağırlıkları sırasıyla 15,41 kg ve 14,46 kg, karkas ağırlıkları sırasıyla 11,95 kg ve 11,15 kg olarak belirlenmiştir. Buna göre karkas randımanları sırasıyla %77,55 ve %77,10 olarak hesaplanmış, yerleşim sıklığının bu performans parametreleri üzerindeki etkisi önemli olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, düşük ve yüksek yerleşim sıklıklarında 105-124. günlerde yaşama gücü sırasıyla %94,3 ve %86,3 olarak belirlenmiş ve yerleşim sıklığının yaşama gücü üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı çalışmada yemden yararlanma parametresi de incelenmiş olup, düşük ve yüksek yerleşim sıklıklarında 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi sırasıyla 2,64 ve 2,58 kg olarak hesaplanmıştır.

Eratalar[25], Hybrid Converter ırkı 100 erkek ve 100 dişiden oluşan toplam 200 adetlik deney grubunda her iki cinsiyet için ayrı ayrı 30 kg/m^2, 40 kg/m^2, 50 kg/m^2 ve 60 kg/m^2 yerleşim sıklıklarında bazı performans parametrelerini karşılaştırmıştır. Erkek hindiler için 20. haftada elde edilen canlı ağırlıkları sırasıyla 19,6, 19,2, 19,0, 19,3 kg olarak belirlemiş ve yerleşim sıklığının etkisini önemsiz olarak tespit etmiştir. Dişilerde ise 16. haftada elde edilen canlı ağırlıklar sırasıyla 10,5, 10,5, 9,9, 10,1 kg olarak belirlenmiştir ($P>0,05$). Aynı çalışmada günlük ortalama yem tüketimi yukarıda ifade edilen yerleşim sıklıklarına göre sırasıyla 291,09 g, 299,74 g, 284,20 g ve 278,08 g olarak belirlenmiştir. Erkeklerde bu parametre sırasıyla 461,35 g, 464,59 g, 442,14 g ve 444,13 g şeklinde elde edilmiştir. Yemden yararlanma oranları dişi hindilerde sırasıyla 3,116, 3,189, 3,185, 3,070 erkeklerde ise 3,293, 3,385, 3,244 ve 3,214 olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada yaşama gücü, dişilerde sırasıyla %96, %84, %100 ve %96, erkeklerde ise %88, %84, %84 ve %84 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada kesim sonrası karkas ağırlıkları, ilgili yerleşim sıklıklarına göre dişi ve erkekler için karşılıklı olarak değerlendirilmiş ve yerleşim sıklığının etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada dişiler için düşükten yüksek yerleşim sıklığına göre karkas ağırlıkları sırasıyla 8,24, 8,62, 8,01 ve 8,80 kg olarak tespit edilirken, erkeklerde karkas ağırlıkları sırasıyla 15,31, 15,08, 15,30, 15,37 kg olarak belirlenmiştir. Karkas randımanı sonuçları dişilerde

sırasıyla %77,23, %77,75, %79,57 ve %78,36 olarak hesaplanmıştır. Karkas randımanı bakımından gruplar arası farklılıklar da istatistiki açısından önemsiz bulunmuştur.

Eratalar[25], 30 kg/m^2, 40 kg/m^2, 50 kg/m^2 ve 60 kg/m^2 yerleşim sıklığı gruplarını et kalitesi parametreleri açısından da incelemiştir. Kesimden 24 saat sonra soğuk karkas pH değerleri dişilerde sırasıyla 5,57, 5,46, 5,50, 5,49 ölçülürken, erkeklerde sırasıyla 5,68, 5,71, 5,73 ve 5,69 olarak tespit edilmiş ve yerleşim sıklığı grupları arasındaki farklılığın önemsiz olduğu bildirilmiştir. Göğüs eti basınçla su kaybı dişiler için %54,10, %55,48, %55,24 ve %58,09, erkelerde ise sırasıyla %52,82, %53,70, %56,03 ve %52,86 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre yerleşim sıklığının göğüs eti su tutma kapasitesi üzerine etkisi dişi ve erkeklerde önemsiz olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada göğüs etinde renk kriterleri de gözlemlenerek karşılaştırılmıştır. Dişi hindilerde göğüs etinde L* değeri sırasıyla 45,00, 45,55, 46,93 ve 45,54, a* değeri sırasıyla 9,96, 5,85, 7,90 ve 7,05 olarak ölçümlenmiştir. L* ve a* değerleri bakımından yerleşim sıklığı grupları arasındaki farklılık dişi hindilerde önemsiz bulunmuştur. Diğer taraftan b* değerleri sırasıyla 7,25, 6,99, 6,30 ve 5,95 olarak belirlenmiş, 30 kg/m^2 grubunun 60 kg/m^2 grubuna kıyasla daha yüksek b* ortalamasına sahip olduğu belirtilmiştir. Erkek hindilerde ise farklı yerleşim sıklığı gruplarında L*, a* ve b* değerleri açısından istatistiki bir farklılığa rastlanmamıştır. Çalışmada L* değerleri sırasıyla 46,87, 47,71, 47,11 ve 48,57, a* değerleri sırasıyla 7,87, 7,76, 7,66 ve 7,93, b* değerleri sırasıyla 6,54, 6,67, 6,12 ve 6,92 olarak bildirilmiştir.

Yerleşim sıklığının performans parametrelerine etkisi, sıklık arttıkça bireyin kümes içinde dinlenme süresinin azalmasıyla da ilişkilendirilebilir. **Martrenchar ve ark.[26]**, 9 haftalık hindilerde metrekareye 5 hindi yerleştirildiğinde bireyin oturarak dinlenme süresi 129,4 saniye iken, metrekareye 8 hindi yerleştirildiğinde bu sürenin 67,1 saniye seviyesine düştüğünü belirlemişlerdir.

Diğer yandan, yerleşim sıklığının artmasıyla birlikte ayak tabanı yaralanmalarında artış (**Martrenchar ve ark.[26]**) göğüs yaralarında ve toplam ölüm oranlarında artış (**Berk ve Hahn[29], Noll ve ark.[28]**), hava kesesi yangılarında artış (**Perkins ve ark.[30]**) gözlemlenmiştir.

Farklı bir çalışmada, hindi yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığının, hayvan sağlığına etkisi, gagalama, altlık kalitesi ve ayak, bacak sağlığı, kümes içi hava kalitesi ve hava kesesi yangısı olguları ile ilişkilendirilerek ortaya konmuştur. 29,3 kg/m^2'den yüksek

yerleşim sıklıklarının hayvan sağlığı ve hayvan refahını olumsuz yönde etkileyerek, daha düşük canlı ağırlıkları, yemden yararlanma oranları ve daha yüksek ölüm oranlarına sebebiyet verebileceği ortaya konmuştur (**Erasmus**[31]).

Altlık kalitesinin, metrekareye düşen birey sayısının artmasıyla birlikte daha süratli bozulacağı (**Erasmus**[31]) ve altlık nem oranıyla hindi canlı ağırlığı arasında istatistiki olarak anlamlı ve negatif bir ilişki olduğu ortaya konmuştur (**Edens ve ark., 1998**). Bu performans düşüklüğünün ise altlıkta artan nem oranı ile pododermatitis vakalarındaki artış arasındaki pozitif ve istatistiki olarak anlamlı ilişkiden kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür (**Martland**[33]).

Farklı bir çalışmada ise artan yerleşim sıklığının, erkek hindilerde kavga ve yaralanmalara sebep olduğu ortaya konmuştur. Buna göre 0,89 m^2/hindi sıklığında 0,44 m^2/hindiye göre daha fazla kavga davranışı gözlemlenmiştir (**Moran**[35]).

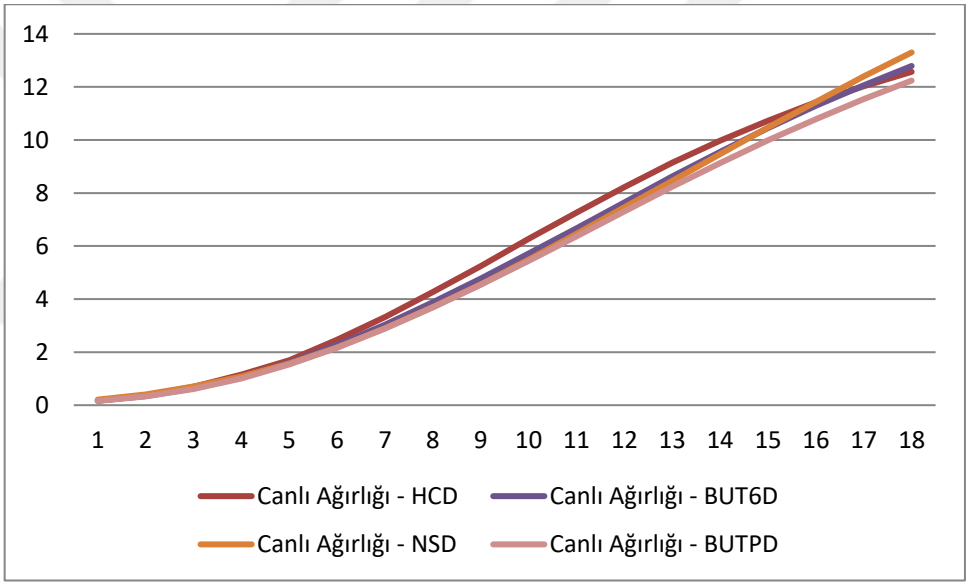
Yerleşim sıklığı, hindiler için performans parametreleri ile birlikte, hayvan refahı açısından da büyük önem taşımaktadır (**Marchewka ve ark.**[36]). Bu doğrultuda Avrupa Birliği Hayvan Refahı Belirteçleri Projesi (*Animal Welfare Indicators Project*) 2011 yılında başlatılmış ve projeye hindi yetiştiriciliği de dahil edilmiştir. Hayvan refahının standardize edilmesi için ilgili parametrelerin belirlenmesi ve ölçümlenmesi adına gerçekleştirilen çalışmaya Türkiye'den 8 hindi kümesiyle de veri sağlanmış ve yerleşim sıklığının hayvan refahı açısından önemli bulunduğu tespit edilmiştir (**Marchewka**[34], **AWIN Final Report Summary**[37]).

Kanatlıların kapladığı alanla alakalı bir çalışmada, BUT 6 ırkı erkek hindiler için ayrılması gereken minimum alanın 1808 cm^2 olduğu tespit edilmiştir (**Spindler ve ark.**[39]). **Ellerbrock ve Knierim**[38], hindilerin 11 ve 21. haftada sabit dururken sırasıyla 0,08 m^2 ve 0,2 m^2 yer kapladıklarını belirlemişlerdir. Diğer taraftan bu ölçüm sabit konumlarını ortaya koyarken, hindilerin ihtiyaç duydukları alan davranış ve aktivitelerine göre farklılık gösterecektir (**Erasmus**[31]).

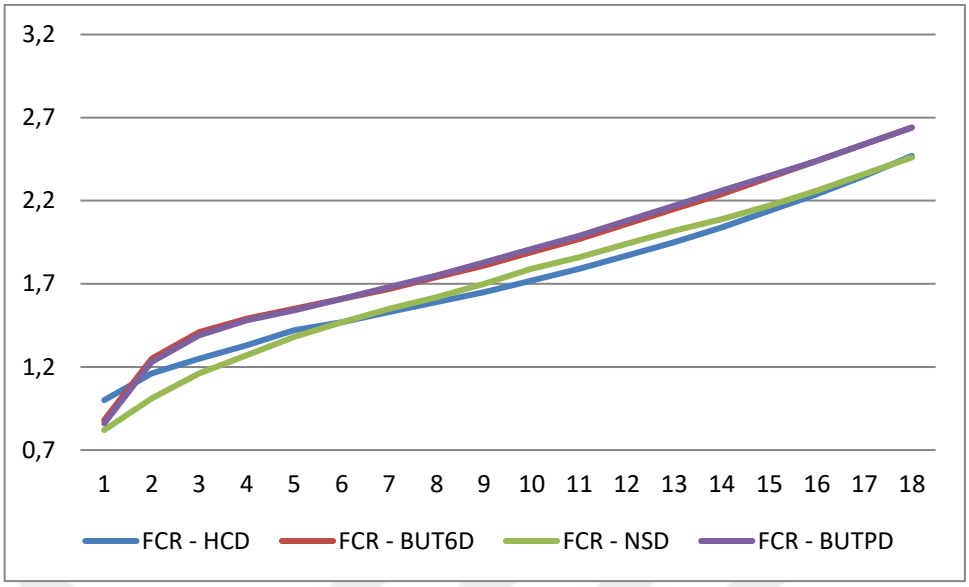
Yetiştirme sürecinde yerleşim sıklığının performans parametreleri üzerindeki etkisi etçi tavuklar (**Martrenchar ve ark.**[16]) ve yumurtacı tavuklar (**Carmichael**[17]), sülünler (**Kjaer**[18]) üzerinde yapılan araştırmalarda da önemli olarak tespit edilmiştir.

2.2.Kesim Yaşının Performans Parametreleri, Karkas ve Et Kalitesi Üzerine Etkisi

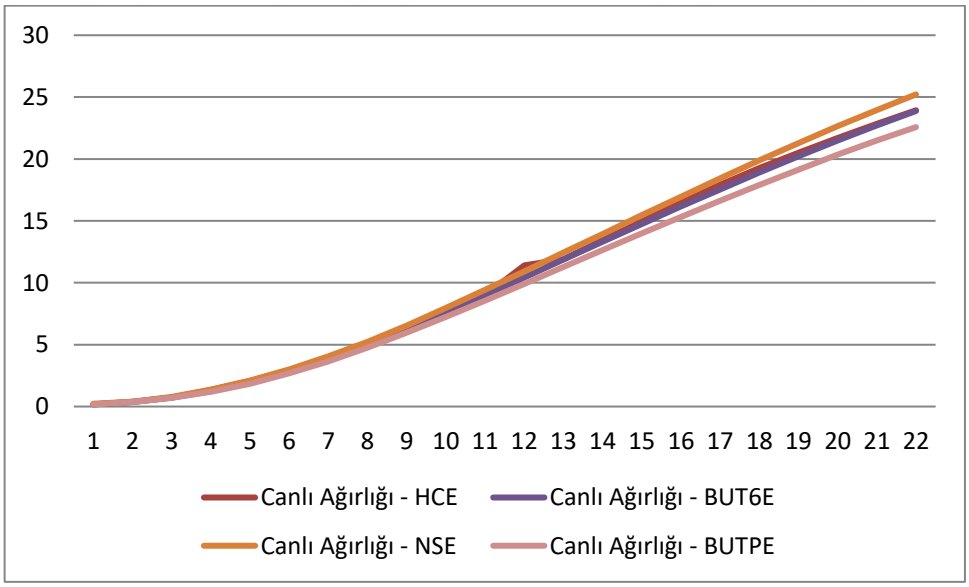
Genel olarak etlik hindi yetiştiriciliğinde kullanılmakta olan farklı ticari ırkların tamamı, kesim yaşına bağlı olarak, kesim öncesi canlı ağırlık ve yemden yararlanma gibi performans parametreleri bakımından farklılık gösterirler **(Aviagen Turkeys[41,42,43], Hybrid Turkeys[44])** (Şekil 2-1, Şekil 2-2, Şekil 2-3 ve Şekil 2-4). Bu nedenle, ilgili ticari ırkın özellikleri göz önünde tutularak kesim planlaması yapılması, en uygun kesim öncesi canlı ağırlık ve yemden yararlanma dengesinin kurulması açısından önemlidir (**Anonim[82]**). **Ellerbrock ve Knierim[38]**, fotoğraflı planimetri yöntemiyle hindilerin canlı ağırlıkları ve kapladıkları alanın yaşla birlikte arttığını tespit etmişlerdir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda, farklı kanatlı türlerinde de kesim yaşının artması ile birlikte kesim öncesi canlı ağırlık ve karkas randımanının arttığı belirtilmiştir (**Erişir ve ark.[87], Sarı ark.[86]**).



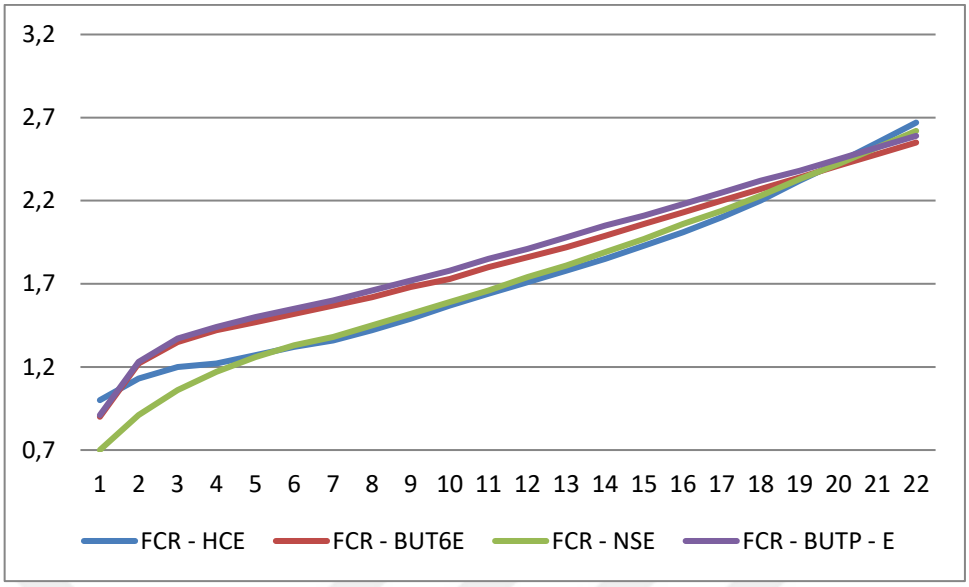
Şekil 2-1: Üretim haftalarına göre Hybrid Converter Dişi (HCD- Hybrid Turkeys Performance Goals), Nicholas Select Dişi (NSD), B.U.T. 6 Dişi (BUT6D), B.U.T. Premium Dişi (BUTPD) canlı ağırlığı performans hedefleri



Şekil 2-2: Üretim haftalarına göre Hybrid Converter Dişi (HCD-Hybrid Turkeys Performance Goals), Nicholas Select Dişi (NSD), B.U.T. 6 Dişi (BUT6D), B.U.T. Premium Dişi (BUTPD-Aviagen Turkeys) yemden yararlanma performans hedefleri



Şekil 2-3: Üretim haftalarına göre Hybrid Converter Erkek (HCE-Hybrid Turkeys Performance Goals), Nicholas Select Erkek (NSE), B.U.T. 6 Erkek (BUT6E), B.U.T. Premium Erkek (BUTPE-Aviagen Turkeys) canlı ağırlığı performans hedefleri



Şekil 2-4: Üretim haftalarına göre Hybrid Converter Erkek (HCE-Hybrid Turkeys Performance Goals), Nicholas Select Erkek (NSE), B.U.T. 6 Erkek (BUT6E), B.U.T. Premium Erkek (BUTPE - Aviagen Turkeys) yemden yararlanma performans hedefleri

Kesim yaşının bazı performans parametreleri ve karkas özellikleri üzerine etkisi, birçok etlik kanatlı türü için incelenmiştir. **Wang ve ark.**[83] hızlı ve yavaş gelişen etlik piliçlerde, kesim yaşının kesim öncesi canlı ağırlık ve karkas ağırlığı üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. **Karaoğlu ve Durdağ**[85] benzer şekilde, etlik piliçlerde kesim yaşının kesim öncesi canlı ağırlık üzerine etkili olduğunu belirtmişlerdir. Kazlar ile yapılan bir çalışmada (**Uhlirova ve ark.**[88]), kesim yaşının kesim öncesi canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve karkas randımanı üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir. Keklikler ile yaptıkları çalışmalarında **Yamak ve ark.**[89], kesim yaşının kesim öncesi canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve karkas randımanı üzerine etkisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir. **Narınç ve ark.**[90], bıldırcınlarda kesim yaşının kesim öncesi canlı ağırlık ve karkas ağırlığı üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir.

Etlik olarak yetiştirilen kanatlıların kesim yaşları aynı zamanda karkas özellikleri ve et kalitesi parametreleri açısından da önemlidir (**Berri**[130]).

Hindiler ile yapılan bir çalışmada **(Mauri ve ark.**[72]**)**, kesim yaşı faktörünün renk parametrelerinden L* değeri üzerine etkisinin önemsiz, a* değeri üzerine etkisinin önemli ($P < 0,001$) olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada 15 ve 17 haftalık kesim yaşındaki erkek hindiler için kesim yaşının b* parametresi üzerinde etkisi de önemli olarak tespit

edilmiştir (P < 0,001). Aynı çalışmada (**Mauri ve ark. [72])**, kesim yaşının pasif su kaybı ve pişirme kaybı üzerine etkisi önemli olarak belirlenmiştir (P < 0,001).

Tavuklar ile yapılan bir çalışmada (**Wang ve ark.[83]**), kesim yaşının kesimden 24 saat sonra ölçülen et pH değeri, pasif su kaybı ve pişirme kaybı değerleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur (P < 0,01).

Tavuklar ile yapılan bir başka çalışmada (**Li ve ark.[122]**) kesim yaşının pH değeri, pasif su kaybı ve renk parametreleri üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (P < 0,05).

Etlik piliçler üzerinde Polonya'da yapılan bir başka çalışmada, kesim yaşının pH, et rengi, pasif su kaybı gibi et kalitesi parametreleri üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (**Poltowicz ve Doktor[84]**).

Türkiye'de ördekler ile yapılan bir çalışmada (**Erişir ve ark.[87]**), kesim yaşının et pH değeri üzerinde etkisi önemli bulunmuş, yüksek kesim yaşına sahip grupta et pH değeri daha yüksek belirlenmiştir.

İki farklı genotipten kazlar ile gerçekleştirilen bir çalışmada (**Uhlirova ve ark.[88]**), kesim yaşının et rengi parametrelerinden L* (P < 0,001) ve b* (P < 0,05) değerleri üzerine etkisinin önemli olduğu belirtilmiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak, **Uhlirova ve ark.[88]** kesim yaşının pişirme kaybı üzerine etkisini önemli bulurken (P < 0,001), yaş arttıkça pişirme kaybı değerinin düştüğünü belirlemişlerdir.

Türkiye'de yapılan bir çalışmada (**Yamak ve ark.[89]**), kesim yaşı faktörünün kekliklerde bazı et kalitesi parametreleri üzerinde (pH, L*, a* ve b*) etkili olduğu tespit edilmiştir. **Yamak ve ark.[89]**, kesim yaşı arttıkça renk parametrelerinden a* değerinin arttığını ve et pH değerinin düştüğünü belirlemişlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Gereçler:

3.1.1.Gerecin Tanımı:

Çalışma iki bölüm halinde yürütülmüştür. Çalışmanın birinci bölümünde, özel bir kanatlı entegrasyonuna ait Hybrid Converter ırkı etlik hindi (*Meleagris gallopavo*) üretim verileri kullanılmıştır. Çalışmada, üretim entegrasyonuna bağlı olarak çalışan, İzmir, Manisa ve Aydın illerinde yer alan yarı açık, entansif, sözleşmeli hindi yetiştirme çiftliklerinde, 2008 – 2017 yılları arasında gerçekleştirilen tüm üretim dönemleri incelenmiştir. İlgili üretim dönemleri, erkek ve dişi hindiler için ayrı ayrı olmak üzere yerleşim sıklığı (Düşük, Yüksek) ve kesim yaşı (erkeklerde 111, 120 ve 129, dişilerde 99, 106 ve 113) faktörlerine göre gruplandırılmış ve oluşan 12 çalışma grubuna ait performans parametreleri incelenmiştir. Erkek ve dişi hindiler için oluşturulan araştırma gruplarının tanımlamaları Tablo 3-1'de sunulmuştur. Araştırmanın birinci bölümünde performans parametreleri; toplam yem tüketimi, günlük yem tüketimi, yemden yararlanma, kesim öncesi canlı ağırlık, karkas ağırlığı, karkas randımanı, ilk hafta ölüm oranı, kalan üretim döneminde ölüm oranı, toplam ölüm oranı, yaşama gücü, performans indeksi başlıkları altında incelenmiştir.

Tablo 3-1: Deneme gruplarına ait tanımlayıcı bilgiler

	Cinsiyet	Yerleşim Sıklığı Grubu	Yerleşim Sıklığı, hindi/m^2	Kesim Yaşı, gün	Dönem Sayısı	Toplam Hindi Sayısı
Grup 1	E	D	3,1	111	34	244.016
Grup 2	E	Y	3,9	111	41	241.138
Grup 3	E	D	3,1	120	120	718.665
Grup 4	E	Y	3,9	120	109	822.216
Grup 5	E	D	3,1	129	65	372.340
Grup 6	E	Y	3,9	129	63	411.540
Grup 7	D	D	5,1	99	33	197.793
Grup 8	D	Y	5,9	99	65	399.689
Grup 9	D	D	5,1	106	32	179.779
Grup 10	D	Y	5,9	106	83	532.734
Grup 11	D	D	5,1	113	22	119.812
Grup 12	D	Y	5,9	113	47	339.755
Toplam					714	4.579.477

Çalışmanın birici bölümünde, 282 farklı dişi üretim dönemi ve 432 farklı erkek üretim dönemi ve bu dönemlerde kümeslere yerleştirilen, 1,769,562 adet dişi hindi ve 2,809,915 adet erkek hindi civcivine ait üretim dönemi performans parametreleri ile bazı karkas özellikleri incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, birinci bölümde yer alan çalışma gruplarını temsil edecek sürülerin kesiminin ardından, her bir alt grupta yer alan 8 hayvandan göğüs eti (*M. pectoralis major*) örneği alınarak et kalitesi özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu bağlamda, et pH'sı, çeşitli renk değişkenleri (L*, a* ve b*), pasif su kaybı, basınçla su kaybı ve pişirme kaybı değerleri incelenmiştir. Numuneler aşağıda belirtilen tarihlerde, kesimden 24 saat sonra alınmıştır;

Tablo 3-2: Deneme grupları, M. pectoralis major numune alma tarihleri

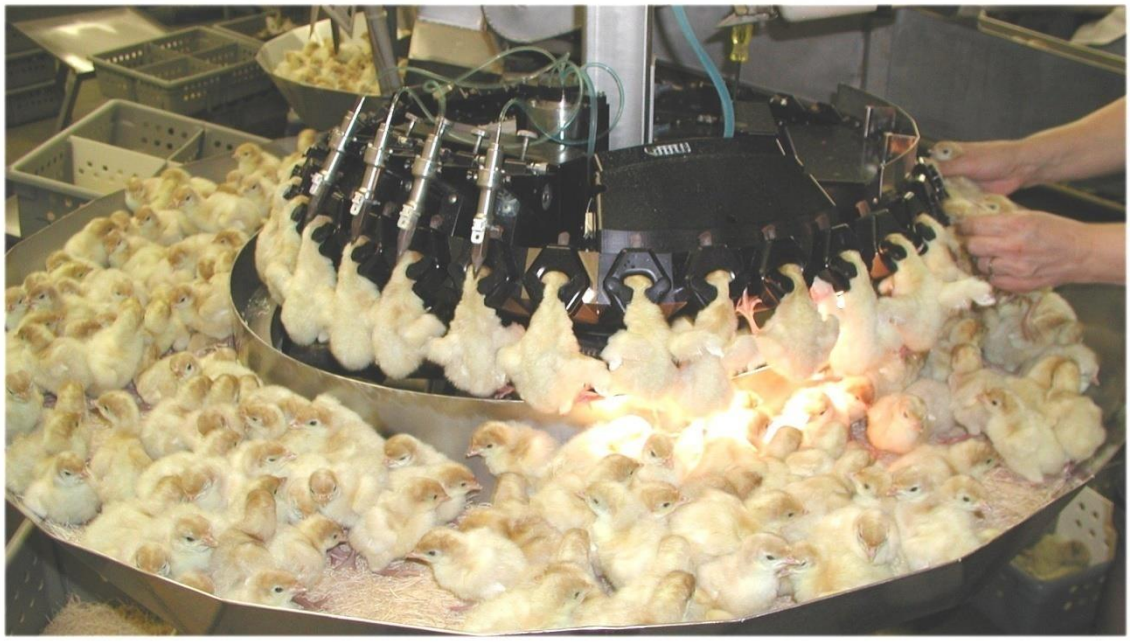
	Cinsiyet	Yerleşim Sıklığı Grubu	Yerleşim Sıklığı, hindi/m^2	Kesim Yaşı, gün	Numune Alım Tarihi
Grup 1	E	D	3,1	111	20.05.2019
Grup 2	E	Y	3,9	111	15.05.2019
Grup 3	E	D	3,1	120	30.05.2019
Grup 4	E	Y	3,9	120	29.05.2019
Grup 5	E	D	3,1	129	06.05.2019
Grup 6	E	Y	3,9	129	14.08.2020
Grup 7	D	D	5,1	99	06.05.2019
Grup 8	D	Y	5,9	99	14.08.2020
Grup 9	D	D	5,1	106	16.09.2020
Grup 10	D	Y	5,9	106	19.04.2019
Grup 11	D	D	5,1	113	22.07.2020
Grup 12	D	Y	5,9	113	14.08.2020

3.1.2.Gerecin Bakım ve Beslenmesi:

Araştırmaya konu olan hindilerin tamamı Kanada'dan uçak kargo ile İzmir'de yer alan entegreye ait hindi kuluçkahanesine transfer edilmişler ve otomatik kuluçka makinelerinde 28 günde çıkımları sağlanmıştır. Civcivler, cinsiyet ayrımları, deri altı ve sprey aşılamaları ve gaga kesimleri tamamlandıktan sonra sözleşmeli yetiştirme kümeslerine, özel civciv taşıma araçları ile sevk edilmişlerdir. Üretim süreci boyunca sözleşmeli kümeslerde *ad libitum* beslenen ve yarı açık kümeslerde serbest hareket eden

hindiler, üretim döneminin sonunda yükleme ekibi tarafından canlı hindi taşıma kasalarına yüklenerek, entegreye ait hindi kesimhanesine yönlendirilmişler ve kesimleri gerçekleştirilmiştir.

Söz konusu üretim dönemlerinin tamamında aynı üretim süreci adımları izlenmiştir. Buna göre; hindi civcivlerinin cinsiyet ayrımı 28 günlük kuluçka sürecinin ardından, yumurtadan çıkımın gerçekleştiği, civcivlerin yaşamının ilk gününde, cinsiyet ayrımı konusunda eğitim almış özel personel tarafından gerçekleştirilmiştir. Tüm civcivlerin cinsiyet ayrımı aynı personel tarafından kuluçkahanede yapılmıştır. Uzman cinsiyet ayrım personeli, saatte 1000 civcivi %98 hassasiyetle ayırabilmektedir (**Biederman ve Schifrar**[13]). Cinsiyet ayrımı yapılan civcivler, özel havalandırma donanımına sahip civciv taşıma aracı ile firma planlamasına göre ilgili firmaya ait veya sözleşmeli kümeslere nakledilmiştir. Civciv naklinden önce ve üretim sürecinin tamamında ilgili üretim kümesinin fiziki koşulları, hayvan sağlığı ve performansı, firmaya bağlı veteriner hekimlerce haftalık olarak ziyaret edilerek kontrol edilmiştir. Kullanılan alet ve donanımın sayı ve kondisyonunun yeterliliği, kümes içi sıcaklık, nem ve amonyak düzeyleri, kümes altlık malzemesinin kondisyonu, kümes içi ve dışında biyogüvenlik koşullarının tahsis edilmiş olması konuları, veteriner hekimlerce takip edilmiştir.



Şekil 3-1: 28 Kuluçka süresini tamamlayan civcivlerin cinsiyet ayrımlarının ardından aşılama ve gaga kesimine yönlendirilmeleri.

Çalışmanın yapıldığı bölgede, hindi kümeslerinin tamamında perdeli sistem kullanılmaktadır. Kümesler arasında farklılıklar görülmekle beraber, yoğunlukla 100 m uzunluk ve 11-12 m genişliğindeki her bir işletmede, uzun duvarlar yerden 1,5 m yüksekliğinde bir duvar ve tavan kirişine kadar devam eden kuş telleriyle kapanmış pencerelerden oluşmaktadır. Bu pencereler kümes dışından manuel veya otomatik olarak idare edilebilen branda perdelerle kapatılıp açılarak kümes için sıcaklık, nem ve ışık kontrol edilmeye çalışılmaktadır. Temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri tamamlanmış kümeslere, civciv kabulü için bir gün önceden planya talaşı serilerek, 3 m çapında çemberler kurulmuştur. Her bir çemberin içine 250 adet civciv gelecek şekilde paylaştırılmıştır, buna göre 40 civcive 1 yemlik, 80 civcive bir suluk hesabı ile çemberlerin içine yemlik ve suluklar pay edilmiştir. 2. Haftadan itibaren komşu çemberler birleştirilerek civcivlerin tüm kümese kademeli olarak salınması sağlanmıştır.

Bu aşamadan sonra kesime kadar hindiler kümes içinde serbestçe dolaşması ve sürekli yem ve taze suya erişimleri sağlanmıştır. Günlük olarak ölüm adetleri, yem ve su tüketimleri takip edilen hindilerin haftalık olarak canlı ağırlıkları tartılmıştır. Bu veriler kümes takip kartlarına günlük olarak işlenmiştir.

Üretim süreci boyunca kullanılan yemler, firmanın yem fabrikasında imal edilerek, özel donanıma sahip hindi yemi nakliye araçlarıyla yetiştirme kümeslerine sevk edilmiştir. Yetiştirme kümesi içerisinde serbest dolaşabilen hindilerin üretim süreci boyunca *ad-libitum* yem ve suya erişimleri sağlanmıştır. Çalışmada verileri kullanılan üretim dönemlerinin tamamında dört adımlı bir besleme programı uygulanmıştır. Çeşitli üretim dönemlerinde kullanılan yemlerin protein ve enerji kompozisyonları Tablo 3-2'de sunulmuştur.

Tablo 3-3: Besinin çeşitli dönemlerinde kullanılan yemin protein ve enerji içeriği

Besi dönemi	Yem formu	Ham protein, %	Enerji, kcal/kg metabolize enerji
0-4. Hafta	Granül	29,38	2900
5-8. Hafta	İri taneli	27,39	3000
9-11. Hafta	Pelet	22,93	3200
12. Hafta-Kesim	Pelet	19,69	3300



Şekil 3-2: Hayvanın yaşına bağlı olarak ilgili yem gruplarının kümeslere nakli.

Hindi yetiştirme sürecinde sözleşmeli kümeslerde tüketilen yem, entegreye ait yem fabrikasında üretildikten sonra silobas kamyonlara yüklenmiştir. Silobas kamyonlar her biri 5 ton kapasiteli 4 veya 5 gözden oluşan, toplam 20 veya 25 ton kapasiteli silolar taşımaktadır. Yem tartımı işleminde rutin olarak öncelikle kamyonların darası alınmakta, ardından her silonun dolumunu takiben kamyonlar çelik platformlu çukurlu yer kantarına girmekte ve araç tartımı alınmaktadır. Kantar 400 kg – 40 ton arası 20 kg hassasiyet ile tartım yapmaktadır. Kantarın yıllık kalibrasyonları gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3-3: Civcivler kümeslere yerleştirilmeden önce kümes içi çevre koşullarının düzenlenmesi.

Civcivler kümese teslim edilmeden önce, bir önceki üretim döneminin ardından, kümes içi ve çevresinde etkin bir temizlik ve dezenfeksiyon işleminin uygulanmış olduğu görsel muayene ve yüzey ve ekipman sürüntüleri alınarak mikrobiyolojik analizlerle tespit edilmiştir. Civciv kabulüne hazırlanan kümeste, yeterli sayıda kullanıma elverişli alet ve ekipman ile yakacak ve civciv yeminin teslim edildiği kontrol edilmiştir. Altlığın uygun şekilde serilmesi, civciv çemberlerinin hazırlığı ve civciv tesliminden önce kümes içi sıcaklığın kontrol edilmesi sağlanmıştır.

Haftalık ziyaretlerinde sorumlu veteriner hekimler, firmaya ait kümes kartlarına ilgili ziyarette tespit ettikleri toplam hayvan sayısı, varsa ölüm adedi ve sebepleri, ortalama canlı ağırlığı, toplam yem stoku ve tüketim oranı, buna bağlı olarak tahmini yemden yararlanma oranı, su tüketim oranı, varsa uygulanan aşı ve ilaçların kayıtlarını işlemiştir.



Şekil 3-4: Performans parametrelerinin haftalık ziyaretlerle kontrol edilmesi.

Çalışmada yer alan kümeslerin en yakın mesafede olanı kesimhaneye 8 km uzaklıkta iken, en uzak kümes 165 km mesafededir. Hindilerin kesilmesi kararı alındıktan sonra, bu konuda özel olarak eğitilmiş yakalama ve yükleme ekibi, güneş batımından sonra kümese intikal eder ve yine bu taşıma için özel olarak tasarlanmış, hayvanın nefes almasına izin verecek, travmatik olarak zarar vermeyecek yapıda plastik kasalar içerisine hindileri yüklerler. Her bir kasa içerisine iki adet erkek hindi veya 4 adet dişi hindi yerleştirilmesi planlanmıştır. Araştırmaya konu olan hindilerin tamamı, Kemalpaşa, İzmir'de bulunan ticari bir hindi kesimhanesinde gerçekleşmiştir. Canlı hindi taşıma araçları, entegreye ait dinlendirme alanında en az 3 saat dinlendirildikten sonra çelik platformlu, çukurlu yer kantarına girmekte ve araç tartımı yapılmaktadır. Kantar 400 kg – 40 ton arası 20 kg hassasiyet ile tartım yapmaktadır. Kantarın yıllık kalibrasyonları

gerçekleştirilmiştir. Kesim işlemi sırasında araç boşaltılıp, temizlik ve dezenfeksiyonu gerçekleştirildikten sonra darası alınarak her araca ait toplam canlı ağırlığı belirlenmektedir.

Kesimhane sorumlu veteriner hekimi tarafından hindilerin kesim öncesi sağlık muayeneleri yapıldıktan sonra, kesim öncesi canlı ağırlık tartımları yapılmış, hindiler elektrik sersemletme yoluyla ve elle kesime alınmışlardır. Sıcak su tankında tüyleri yumuşatılan ve otomatik makinelerce baş, ayak ve kanat uçları alınan hindilerin, iç organları el ile çıkarılmıştır. Kesim sonrası insani tüketime uygun olan karkaslar sorumlu veteriner hekimin onayıyla 4^{o}C göğüs eti merkez sıcaklığına ulaşması için soğuk hava deposuna yönlendirilmiştir. Kesimi takip eden gün, göğüs eti merkez sıcaklığı 4^{o}C ve altına düşen karkaslar parçalama odasında değerli parçalarına ayrılarak, paketleme, işleme ve ileri işleme odalarına sevk edilmişlerdir. Çalışmada kullanılan her bir üretim döneminde kuluçka, yetiştirme, nakliye, kesim, soğutma ve parçalama işlemlerinde aynı adımlar izlenmiştir.



Şekilde 3-5: Canlı hindi taşıma araçlarının her sevkiyatın ardından, biyogüvenlik önlemlerine uygun şekilde temizlenerek dezenfekte edilmesi.

3.2.Yöntem:

3.2.1.Verilerin Elde Edilmesi:

Bu çalışmada, Hybrid Converter ırkı hindilere ait saha üretim verileri kullanılmıştır. Yerleşim sıklığı ve kesim yaşı faktörlerine göre dişi hindiler için 6, erkek hindiler için 6, toplam 12 inceleme grubu oluşturulmuştur. Özel bir kuruluşun 2007 ile 2018 yılları arasında gerçekleştirdiği 1744 adet üretim dönemi verisi incelenerek, araştırma kapsamında oluşturulan 12 gruba dahil olan üretim dönemi verileri süzülmüştür. Bu işlem sonucunda 714 üretim dönemi verisi araştırma kapsamına alınmıştır. Araştırmada incelenen 714 üretim dönemi, ham veri setinin % 41'ini oluşturmaktadır.

3.2.2.Yerleşim Sıklığı:

Hindi civcivlerinin yerleştirildiği işletmelerde yer alan bütün kümesler ziyaret edilerek Bosch Lazermetre 120m ile en ve boy ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Üretim dönemine ait yerleşim sıklığı bilgisi, daha önce ölçümlemesi yapılan kümes alanları ile üretim kayıtlarında yer alan kümese yerleştirilen civciv sayılarından faydalanılarak hesaplanmıştır [Kümese yerleştirilen toplam civciv sayısı (adet) / kümes toplam alanı (m^2)]. Çalışma kapsamında erkek hindiler için düşük yerleşim sıklığı 3,1 hindi/m^2 – yüksek yerleşim sıklığı 3,9 hindi/m^2, dişi hindiler için düşük yerleşim sıklığı 5,1 hindi/m^2 – yüksek yerleşim sıklığı 5,9 hindi/m^2 olarak belirlenmiş ve bu kriterlere uyan üretim dönemlerine ait veriler kullanılmıştır.

3.2.3.Kesim Öncesi Canlı Ağırlığı:

Bir üretim dönemindeki hindilerin ortalama kesim öncesi canlı ağırlıkları, entegreye ait kesimhane yer kantarlarında alınan tartım ve her bir araçta yer alan hindi sayısı verileri üzerinden hesaplanmıştır. Kantar 400 kg – 40 ton arası 20 kg hassasiyet ile tartım yapmaktadır. Kantarın yıllık kalibrasyonu düzenli olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.4.Yemden Yararlanma:

Yemden yararlanmaya ilişkin veri, ilgili üretim döneminin sonunda ortaya çıkan kesim öncesi canlı ağırlığı ve ilgili kümese sevk edilen yem miktarı verilerinden elde edilmiştir. Toplam yem miktarı hesaplanırken, dönem sonunda kümes silolarında kalan yem miktarı toplam sevk miktarından düşülmüştür.

3.2.5.İlk Hafta Ölüm Oranı:

Hindi civcivlerinde ilk hafta çok farklı etkenlere bağlı olarak ölümler gözlemlenebilmektedir (**Carver ve ark.[60]**). Mevsim, ırk, damızlık yaşı, kuluçka süreci ve kuluçkahane koşulları doğrudan ilk hafta ölümlerini etkileyebilmektedir (**Carver ve ark.[59]**). Entegreye ait kuluçkahaneden çıkan civcivler, yaşamın ilk gününde sözleşmeli kümeslere teslim edilmişlerdir. Çalışma kapsamında; damızlık sürü, kuluçkahane ve civciv sevki operasyonlarından kaynaklanan civciv ölümleri ile üretim dönemindeki kümes idaresi hatalarından kaynaklanan ya da bakteriyel / viral etmenlere bağlı şekillenen ölümler birbirinden ayrı olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda, civciv teslimatının ardından geçen ilk haftada gerçekleşen civciv ölümleri ayrı bir veri seti olarak kaydedilmiştir.

3.2.6. Üretim Dönemi ve Toplam Ölüm Oranları:

Toplam ölüm oranı, ilgili üretim döneminde işletmeye civcivlerin teslim edilmesinden kesim gününe kadar gerçekleşen tüm hindi ölümleri dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bu veriye ilk hafta ölüm adetleri ve kesimhane yol ölüsü adetleri de dahil edilmiştir. Üretim dönemi ölüm oranı ise, toplam ölüm oranından, ilk hafta ölüm oranının çıkarılması ile elde edilmiştir. Kuluçkahaneden ilgili kümese sevk edilen civciv sayısı, civciv sevk raporunda net olarak belirtilirken, ilgili kümesten kesilen yetişkin hindi sayısı, kesimhane raporunda net olarak belirtilmektedir. Böylelikle ilgili kümese giren ve çıkan hayvan sayısı net olarak tespit edilebilmiştir.

3.2.7.Performans İndeksi:

Performans indeksi (PI), Avrupa Üretim Etkinliği Faktörü (*European Production Efficiancy Factor*) kullanılarak hesaplanmıştır. Kullanılan formül aşağıdaki gibidir (**Kryeziu ve ark.[64]**);

PI = (Yaşama Gücü × Kesim Öncesi Canlı Ağırlığı × 100) / (Yemden yararlanma × Kesim Yaşı)

3.2.8.Karkas Ağırlığı:

Kesim işleminin tamamlanmasının ardından, tüyleri yolunmuş, gıda değeri taşımayan iç organları alınmış, baş ve ayakları kesilmiş, insani tüketime uygun olmayan kısımları temizlenmiş olan hindi karkasları, darası alınmış çelik askılı arabalarda yer kantarında tartılmışlardır.

3.2.9.Karkas Randımanı:

Karkas randımanı, üretim dönemine ait toplam karkas ağırlığının, aynı sürünün kesim öncesi toplam canlı ağırlığına oranlanması ile tespit edilmiştir.
Karkas randımanı = (Toplam karkas ağırlığı / Kesim öncesi toplam canlı ağırlık) × 100.

3.2.10.Et Kalitesi Özellikleri:

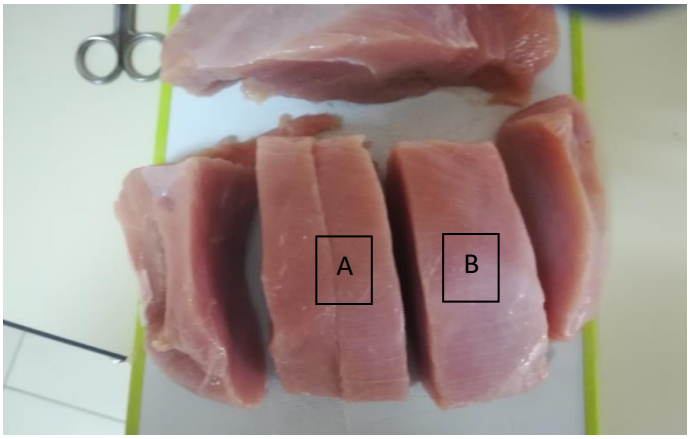
Performans parametrelerinin karşılaştırılmasının ardından ilgili grupların özelliklerine haiz kümesler tespit edilerek bu kümeslerden belli bir sistem dahilinde göğüs eti (*M. pectoralis major*) numuneleri toplanarak, renk, pasif su kaybı (*drip loss*), basınçla su kaybı ve pişirme kaybı (*cooking loss*) analizleri yapılmıştır.

Et kalitesinin belirlenmesi amacıyla, cinsiyet, kesim yaşı ve yerleşim sıklıklarına göre oluşturulan 12 çalışma grubunu temsil edecek üretim dönemlerinden 8'er adet göğüs eti (M. *pectoralis major*) numunesi alınmıştır. Çalışma gruplarından üçünde (yüksek yerleşim sıklığı 113 gün kesim yaşı dişi, yüksek ve düşük yarleşim sıklığı 129 gün kesim yaşı erkek), birer örneğin analize uygun olmaması sebebiyle 7'şer numune ile çalışılmıştır. Sırasıyla; kesim, otomatik tüy yolma, ayak, baş ve kanat uçlarının ayrılması, manuel iç çıkarma ile gıda değeri taşıyan ve taşımayan iç organların ayrılması, karkas muayenesi ve askılı paslanmaz çelik araçlarda tartımının ardından karkasların soğuk hava depolarına aktarılması işlemleri izlenmiştir. Karkaslar, göğüs eti merkez sıcaklıkları 4 ^{o}C'ye düşene kadar soğuk hava depolarında muhafaza edilmişlerdir. Kesimden yaklaşık 24 saat sonra genel gıda hijyeni ve soğuk zincir kuralları gözetilerek firma yetkilileri eşliğinde, sekizer farklı karkastan göğüs eti numuneleri alınmıştır. Bu amaçla, kasın orta kısmından 10-12 cm kalınlığında bir parça kesilerek (Şekil 3.6) vakumla paketlenmiş ve soğuk zincir altında İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı laboratuvarına gönderilmiştir.



Şekil 3-6: Et kalitesi analizleri için alınan M. *pectoralis major* örneği.

Laboratuvara ulaşan *pectoralis majör* kaslarından renk ölçümleri için 2 cm kalınlığında iki örnek ve pişirme kaybı analizi için yaklaşık 4 cm kalınlığında bir örnek hazırlanmıştır (Şekil 3-7). Renk ölçüm işlemi tamamlandıktan sonra bu örnekler pasif su kaybı ve basınçla su kaybı analizlerinde kullanılmıştır.



Şekil 3-7: M. pectoralis major numunelerinden renk, pişirme kaybı, pasif su kaybı ve basınçla su kaybı analiz örneklerinin hazırlanması. (A: renk, pasif su kaybı ve basınçla su kaybı analiz örnekleri; B: Pişirme kaybı analiz örneği).

3.2.11. pH Ölçümü:

Çalışmada kesimden 24 saat sonra iğne uçlu proba sahip TESTO 205 model pH metre cihazı kullanılarak M. *pectoralis major*'den pH ölçümü yapılmıştır. Her bir

numunenin iki farklı noktasından pH ölçümü yapılmış olup, bu ölçümlerin ortalaması alınarak o numune için pH değeri belirlenmiştir.

3.2.12. Et Rengi Ölçümü:

Et rengi ölçümü için *pectoralis majör* kasından yaklaşık 2 cm kalınlığında 2 örnek alınmış ve bu örnekler kesit yüzeyleri yukarı gelecek şekilde plastik tabaklara yerleştirilmiştir. Bu numunelerden kesit alır almaz ve kesitten 1 saat sonra olmak üzere 2'şer kez renk ölçümü yapılmıştır. Ölçümlerde Konica Minolta CR-400 cihazı kullanmıştır. Renk cihazı, L* (lightness=parlaklık), a* (redness=kırmızılık), b* (yellowness=sarılık) ölçümleri yaparak, incelenmekte olan örneğin renk uzayındaki konumunu belirlemektedir. Renk uzayı, renkleri tanımlamak için kullanılmış üç boyutlu matematiksel modellerdir **(Yılmaz[40]).** Renk ölçüm cihazı her komutta üç ölçüm yapmaya ve bunların ortalamasını almaya ayarlanmıştır. Her bir renk ölçüm saatinde alınan numunenin kesit yüzeyinin yağsız bölümünden cihaz aracılığı ile 3 tekrarlı 3 ölçüm (toplam 9 ölçüm) yapılmış ve bu ölçümlerden elde edilen değerlerin ortalaması renk parametresi ölçüm değeri olarak kabul edilmiştir. Renk ölçüm cihazı her ölçüm günü üretici firmanın temin ettiği kalibrasyon tablası (Y=93,8; x=0,316; y=0,3323) üzerinde kalibre edilmiştir.

3.2.13. Pasif Su Kaybı (PSK) Analizi:

Pasif su kaybı analizi iki tekrarlı olarak yapılmıştır. Bu amaçla *M. pectoralis major*'den yaklaşık 65 g ağırlığında iki örnek alınmıştır. Örneklerin dış yüzeylerindeki nem kâğıt havlu ile dikkatlice kurulandıktan sonra 0.01 g'a duyarlı hassas terazide (HT-1000NH+ model, Dikomsan, İstanbul) tartılmış ve tartım sonucu başlangıç ağırlığı olarak kaydedilmiştir. Alınan örnek şeffaf bir poşet içerisine, poşete temas etmeyecek şekilde yerleştirilmiş ve 24 saat 4°C'de bekletildikten sonra tekrar tartılmıştır. Pasif su kaybı (PSK) 24 saat asılı bekletilme sonucu oluşan pasif su kaybının, başlangıç numune ağırlığına oranlanması yoluyla ile hesaplanmıştır (**Honikel[123]**). Bir hayvana ait pasif su kaybı değeri iki örnek için bulunan değerlerin ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.2.14. Basınçla Su Kaybı (BSK) Analizi:

M. pectoralis major örneklerinin basınç ile su kaybı düzeyi iki tekrarlı olarak yapılan ölçüm sonucunda belirlenmiştir. Basınç ile su kaybının belirlenmesi için **Beriain**

ve ark.[124] tarafından bildirilen Modifiye Grau ve Hamm yöntemi uygulanmıştır. Her bir tekrar örneğinin analizi için *M. pectoralis majör*'den kas liflerine paralel olacak şekilde 6-8 tanesi yaklaşık 5 g gelen ince şerit parçalar kıyılmıştır. Ayrıca analiz için kullanılacak 2 adet filtre kâğıdı da tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir. Kıyılmış ince şerit parçalardan yaklaşık 5 g analiz için tartılarak, iki filtre kâğıdı arasına yerleştirilmiştir. Filtre kağıtları ise iki cam petri kabı arasına konulmuş ve üzerine 5 dakika süre ile 2,250 kg ağırlık bırakılmıştır. Süre dolduğunda ağırlık örnekler üzerinden kaldırılmış, et örneği filtre kağıtları arasından çıkarılmış ve filtre kağıtları tartılmıştır. Her bir tekrara ait basınç ile su kaybı değeri filtre kağıtlarının ilk ve son tartımlardaki ağırlık farkının şerit parçalarının ağırlığına oranlanması yoluyla ile hesaplanmıştır:

BSK (%) = [(Filtre Son Ağırlığı – Filtre ilk Ağırlığı) / Et Örneği Ağırlığı] × 100

Bir hayvana ait basınç ile su kaybı değeri ise iki örnek için bulunan değerlerin ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.2.15.Pişirme Kaybı Analizi:

Pişirme kaybı analizi için M. *pectoralis major*'den alınan örnekler, pişirme ilk kodu altında kaydedilerek tartılmıştır. Daha sonra pişirme örnekleri vakumla ambalajlanmış ve 80 ^{o}C'de ki su banyosunda 20 dakika süreyle pişirilmiştir. Pişirme işlemi sonrasında örnekler 30 dakika süreyle oda sıcaklığındaki su içinde bekletilerek soğutulmuştur. Bu sürenin sonunda örnekler kurulanarak tartılmış ve pişirme son kodu altında kaydedilmiştir. Pişirme kaybı (%), pişirme ilk ve pişirme son arasındaki farkın örneğin pişirme öncesi ağırlığına oranı hesaplanarak pişirme kaybı belirlenmiştir.

3.2.16. Verilerin İstatistiksel Analizi:

Araştırma verilerinin istatistik değerlendirilmesi sürecinde erkek ve dişi hindilerin verileri ayrı ayrı analiz edilmiştir. Kesim yaşı ve yerleşim sıklığı faktörlerinin performans ve et kalitesi özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla SPSS program paketinde General Linear Model (GLM) prosedürü uygulanmıştır. GLM prosedüründe aşağıda verilen modelden yararlanılmıştır:

$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + ab_{(ij)} + e_{ijk}$

Bu modeldeki sembollerden;

Y_{ijk} = İncelenen özelliğe ait değeri,

μ = Beklenen ortalama değeri,

a_i = Yerleşim sıklığının etkisini (Erkek hindilerde i= 3,1 hindi/m^2, 3,9 hindi/m^2; dişi hindilerde i= 5,1 hindi/m^2, 5,9 hindi/m^2),

b_j = Kesim yaşının etkisini (Erkek hindilerde j= 111. gün, 120. gün, 129. gün; dişi hindilerde j= 99. gün, 106. gün, 113. gün),

$ab_{(ij)}$ = Yerleşim sıklığı × kesim yaşı interaksiyonunun etkisini,

e_{ijk} = Şansa bağlı hata payını ifade etmektedir.

Çalışmada ayrıca yerleşim sıklığı × kesim yaşı alt gruplarının karşılaştırılması amacıyla SPSS paket programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi ve Duncan testi yöntemleri uygulanmıştır.

4. BULGULAR

4.1.Performans Parametrelerine İlişkin Bulgular:

Kuluçkahanede çıkım günü yapılan cinsiyet ayrımı sonrası hindi civcivlerinin yetiştirme kümeslerinde dişi ve erkek olarak ayrı yetiştirilmesi nedeniyle, çalışma kapsamında erkek ve dişi hindilerin performans parametreleri ayrı başlıklar altında ele alınmıştır. Buna göre yerleşim sıklığı (*YS*) düşük (*D*) ve yüksek (*Y*), kesim yaşı (*KY*) erkekler için 111, 120 ve 129 gün, dişiler için 99, 106 ve 113 gün alt gruplarına ayrılmıştır. Erkek hindilerde incelenen faktörlere ilişkin örneklem büyüklükleri; düşük yerleşim sıklığını temsilen 219 farklı üretim dönemi, yüksek yerleşim sıklığını temsilen 213 farklı üretim dönemi, 111 gün üretim süresi için 75, 120 gün üretim süresi için 229 ve 129 gün üretim süresi için 128 farklı üretim dönemi olarak şekillenmiştir. Dişi hindilere ait örneklem büyüklükleri ise düşük yerleşim sıklığını temsilen 87 farklı üretim dönemi, yüksek yerleşim sıklığını temsilen 195 farklı üretim dönemi, 99 gün üretim süresi için 98, 106 gün üretim süresi için 115, 113 gün üretim süresi için 69 farklı üretim dönemidir.

4.1.1. Erkek Hindilerde Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının Toplam Yem Tüketimi, Günlük Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Üzerine Etkileri

Erkek hindilerde kesim yaşının toplam yem tüketimi, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma parametreleri üzerindeki etkisi istatistiki açıdan önemli olarak tespit edilmiştir ($P < 0,001$; Tablo 4-1). Diğer taraftan yerleşim sıklığı ve YS × KY interaksiyonunun, ifade edilen parametreler üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür ($P > 0,05$). Toplam yem tüketimi ve günlük yem tüketimi parametreleri kesim yaşı ile birlikte artış göstermiştir. Toplam yem tüketimi 111, 120 ve 129 gün gruplarında sırasıyla 32,93 kg, 37,21 kg ve 42,02 kg olarak belirlenmiştir. Günlük yem tüketimi ise 111, 120 ve 129 gün gruplarında sırasıyla 0,295 kg, 0,310 kg ve 0,324 kg olarak gerçekleşmiştir. Yemden yararlanma oranı 111 günlük yaşta kesilen hindilerde (2,46) diğer gruplara kıyasla istatistiki olarak daha düşük bulunmuştur.

Tablo 4-1: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının üretim dönemi boyunca hindi başına toplam yem tüketimi, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma (FCR) üzerine etkileri.

Faktör	n[1]	Toplam yem tüketimi, kg		Günlük yem tüketimi, kg		FCR	
		EKKO[2]	SH[3]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[4]							
Düşük (D)	219	37,64	0,348	0,312	0,003	2,55	0,018
Yüksek (Y)	213	37,14	0,336	0,308	0,003	2,55	0,017
Kesim Yaşı (KY)							
111 gün	75	32,93 ^{C}	0,526	0,295 ^{C}	0,004	2,46 ^{B}	0,027
120 gün	229	37,21 ^{B}	0,300	0,310 ^{B}	0,002	2,58 ^{A}	0,016
129 gün	128	42,02 ^{A}	0,401	0,324 ^{A}	0,003	2,61 ^{A}	0,021
YS × KY grupları							
D -111 gün	34	33,33 ^{c}	0,777	0,298 ^{cd}	0,006	2,48 ^{b}	0,040
D - 120 gün	120	37,35 ^{b}	0,414	0,311 ^{bc}	0,003	2,57 ^{a}	0,022
D - 129 gün	65	42,23 ^{a}	0,562	0,326 ^{ab}	0,004	2,61 ^{a}	0,029
Y - 111 gün	41	32,54 ^{c}	0,708	0,292 ^{d}	0,006	2,45 ^{b}	0,037
Y - 120 gün	109	37,08 ^{b}	0,434	0,309 ^{bc}	0,003	2,60 ^{a}	0,023
Y - 129 gün	63	41,82 ^{a}	0,571	0,323 ^{a}	0,004	2,60 ^{a}	0,030
Genel Ortalama	432	37,39	0,242	0,310	0,002	2,55	0,013
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,311		0,311		0,890	
KY		<0,001		<0,001		<0,001	
YS × KY interaksiyonu		0,914		0,872		0,546	

[1]Deneme birimi üretim periyodudur.

[2]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[3]SH: Standart hata

[4]Yerleşim sıklığı grupları: D = 3,1 hindi/m^2; Y = 3,9 hindi/m^2

A, B, C: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

a, b, c, d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

4.1.2.Dişi Hindilerde Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının Toplam Yem Tüketimi, Günlük Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Üzerine Etkileri

Erkek hindilerde olduğu gibi, dişi hindilerde de kesim yaşının toplam yem tüketimi, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma parametreleri üzerindeki etkisi istatistiki açıdan önemli olarak tespit edilmiştir ($P < 0,001$; Tablo 4-2). Diğer taraftan yerleşim sıklığının ifade edilen parametreler üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür ($P > 0,05$). YS × KY interaksiyonunun ise yemden yararlanma oranı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,01$). Toplam yem tüketimi ve günlük yem tüketimi parametreleri kesim yaşı ile birlikte artış göstermiştir. Toplam yem tüketimi 99, 106 ve 113 gün kesim yaşı gruplarında sırasıyla 20,62 kg, 23,29 kg ve 26,09 kg olarak gerçekleşmiştir. Günlük yem tüketimi ise 99, 106 ve 113 gün gruplarında sırasıyla 0,208 kg, 0,220 kg ve 0,231 kg olarak belirlenmiştir. Yemden yararlanma değeri kesim yaşı arttıkça rakamsal olarak artış göstermiş ve 99, 106 ve 113 gün gruplarında sırasıyla 2,43, 2,50 ve 2,62 olarak belirlenmiştir ($P < 0,001$).

4.1.3. Erkek Hindilerde Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının Kesim Öncesi Canlı Ağrılık, Karkas Ağırlığı ve Karkas Randımanı Üzerine Etkileri

Erkek hindilerde kesim yaşının kesim öncesi canlı ağırlık ve karkas ağırlığı parametreleri üzerindeki etkisi istatistiki açıdan önemli olarak tespit edilmiştir ($P < 0,001$; Tablo 4-3). Diğer taraftan yerleşim sıklığı ve YS × KY interaksiyonunun ifade edilen parametreler üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Kesim öncesi canlı ağırlık ve karkas ağırlığı kesim yaşı ile birlikte artış göstermiştir. Kesim öncesi canlı ağırlık 111, 120 ve 129 gün gruplarında sırasıyla 13,37 kg, 14,45 kg ve 16,15 kg olarak belirlenmiştir. Karkas ağırlığı 111, 120 ve 129 gün gruplarında sırasıyla 10,32 kg, 11,20 kg ve 12,57 kg olarak gerçekleşmiştir. Karkas randımanı 129 gün grubunda %77,78 olarak gerçekleşmiş ve diğer gruplardan istatistiki olarak yüksek olduğu görülmüştür ($P < 0,01$).

Tablo 4-2: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının üretim dönemi boyunca hindi başına toplam yem tüketimi, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma (FCR) üzerine etkileri.

Faktör	n[1]	Toplam yem tüketimi, kg		Günlük yem tüketimi, kg		FCR	
		EKKO[2]	SH[3]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[4]							
Düşük (D)	877	23,42	0,233	0,220	0,002	2,54	0,20
Yüksek (Y)	195	23,25	0,157	0, 220	0,001	2,50	0,14
Kesim Yaşı (KY)							
99 gün	98	20,62 ^{C}	0,228	0,208 ^{C}	0,002	2,43 ^{C}	0,20
106 gün	115	23,29 ^{B}	0,222	0,220 ^{B}	0,002	2,50 ^{B}	0,19
113 gün	69	26,09 ^{A}	0,276	0,231 ^{A}	0,002	2,62 ^{A}	0,24
YS × KY grupları							
D -99 gün	33	20,53 ^{c}	0,371	0,207 ^{c}	0,003	2,42 ^{d}	0,32
D - 106 gün	32	23,27 ^{b}	0,377	0,220 ^{b}	0,003	2,49 ^{bcd}	0,33
D - 113 gün	22	26,45 ^{a}	0,455	0,234 ^{a}	0,004	2,70 ^{a}	0,39
Y - 99 gün	65	20,72 ^{c}	0,265	0,209 ^{c}	0,002	2,44 ^{cd}	0,23
Y - 106 gün	83	23,31 ^{b}	0,234	0,221 ^{b}	0,002	2,52 ^{bc}	0,20
Y - 113 gün	47	25,72 ^{a}	0,311	0,228 ^{ab}	0,003	2,54 ^{b}	0,27
Genel Ortalama	282	23,33	0,140	0,220	0,001	2,52	0,012
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,550		0,738		0,132	
KY		<0,001		<0,001		<0,001	
YS × KY interaksiyonu		0,404		0,426		0,004	

[1]Deneme birimi üretim periyodudur.

[2]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[3]SH: Standart hata

[4]Yerleşim sıklığı grupları: D = 5,1 hindi/m^2; Y = 5,9 hindi/m^2

$^{A, B, C}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

$^{a, b, c, d}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

Tablo 4-3: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının kesim öncesi ortalama canlı ağırlık, ortalama karkas ağırlığı ve ortalama karkas randımanı üzerine etkileri.

Faktör	n[1]	Kesim öncesi canlı ağırlık, kg		Karkas ağırlığı, kg		Karkas randımanı, %	
		EKKO[2]	SH[3]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[4]							
Düşük (D)	219	14,75	0,105	11,45	0,089	77,55	0,104
Yüksek (Y)	213	14,57	0,101	11,28	0,086	77,36	0,101
Kesim Yaşı (KY)							
111 gün	75	13,37 ^{C}	0,158	10,32 ^{C}	0,134	77,12 ^{B}	0,157
120 gün	229	14,45 ^{B}	0,090	11,20 ^{B}	0,076	77,46 ^{B}	0,090
129 gün	128	16,15 ^{A}	0,120	12,57 ^{A}	0,102	77,78 ^{A}	0,120
YS × KY grupları							
D -111 gün	34	13,48 ^{c}	0,234	10,40 ^{c}	0,198	77,12 ^{c}	0,233
D - 120 gün	120	14,58 ^{b}	0,124	11,33 ^{b}	0,105	77,65 ^{abc}	0,123
D - 129 gün	65	16,17 ^{a}	0,169	12,60 ^{a}	0,143	77,88 ^{a}	0,168
Y - 111 gün	41	13,27 ^{c}	0,213	10,24 ^{c}	0,180	77,12 ^{c}	0,212
Y - 120 gün	109	14,31 ^{b}	0,131	11,06 ^{b}	0,110	77,26 ^{bc}	0,130
Y - 129 gün	63	16,13 ^{a}	0,172	12,54 ^{a}	0,145	77,68 ^{ab}	0,171
Genel Ortalama	432	14,66	0,073	11,36	0,062	77,45	0,072
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,221		0,178		0,185	
KY		<0,001		<0,001		0,003	
YS × KY interaksiyonu		0,741		0,726		0,543	

[1]Deneme birimi üretim periyodudur.

[2]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[3]SH: Standart hata

[4]Yerleşim sıklığı grupları: D = 3,1 hindi/m^2; Y = 3,9 hindi/m^2

$^{A, B, C}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

$^{a, b, c}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

4.1.4. Dişi Hindilerde Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının Kesim Öncesi Canlı Ağrılık, Karkas Ağırlığı ve Karkas Randımanı Üzerine Etkileri:

Dişi hindilerde kesim yaşının kesim öncesi canlı ağırlık ve karkas ağırlığı parametreleri üzerindeki etkisi istatistiki açıdan önemli olarak tespit edilmiştir ($P < 0,001$; Tablo 4-4). Diğer taraftan yerleşim sıklığı ve YS × KY interaksiyonunun ifade edilen parametreler üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür ($P > 0.05$). Kesim öncesi canlı ağırlık ve karkas ağırlığı kesim yaşı ile birlikte artış göstermiştir. Kesim öncesi canlı ağırlık 99, 106 ve 113 gün gruplarında sırasıyla 8,49 kg, 9,32 kg ve 9,99 kg olarak belirlenmiştir. Karkas ağırlığı 99, 106 ve 113 gün gruplarında sırasıyla 6,54 kg, 7,22 kg ve 7,73 kg olarak gerçekleşmiştir. Karkas randımanı üzerine yerleşim sıklığı, kesim yaşı ve YS × KY interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$).

4.1.5. Erkek Hindilerde Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının İlk Hafta Ölüm Oranı, Kalan Üretim Dönemi Ölüm Oranı ve Toplam Ölüm Oranı Üzerine Etkileri:

Erkek hindilerde ilk hafta ölüm oranı, kalan üretim dönemi ölüm oranı ve toplam ölüm oranı için genel ortalamalar sırasıyla %3,46 %8,02 ve %11,48 olarak belirlenmiştir (Tablo 4-5). Yerleşim sıklığı, kesim yaşı ve YS × KY interaksiyonunun erkek hindilerde ilk hafta ölüm oranı, kalan üretim dönemi ölüm oranı ve toplam ölüm oranı parametreleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$).

4.1.6. Dişi Hindilerde Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının İlk Hafta Ölüm Oranı, Kalan Üretim Dönemi Ölüm Oranı ve Toplam Ölüm Oranı Üzerine Etkileri:

Dişi hindilerde ilk hafta ölüm oranı, kalan üretim dönemi ölüm oranı ve toplam ölüm oranı için genel ortalamalar sırasıyla %3,06, %5,02 ve %8,08 olarak belirlenmiştir (Tablo 4-6). Yerleşim sıklığı, kesim yaşı ve YS × KY interaksiyonunun bu parametreler üzerine etkisi dişi hindilerde önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$).

Tablo 4-4: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının kesim öncesi ortalama canlı ağırlık, ortalama karkas ağırlığı ve ortalama karkas randımanı üzerine etkileri.

Faktör	n[1]	Kesim öncesi canlı ağırlık, kg		Karkas ağırlığı, kg		Karkas randımanı, %	
		EKKO[2]	SH[3]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[4]							
Düşük (D)	87	9,23	0,084	7,13	0,070	77,16	0,146
Yüksek (Y)	195	9,30	0,056	7,20	0,047	77,33	0,099
Kesim Yaşı (KY)							
99 gün	98	8,49 ^{C}	0,082	6,54 ^{C}	0,069	77,04	0,143
106 gün	115	9,32 ^{B}	0,080	7,22 ^{B}	0,067	77,40	0,140
113 gün	69	9,99 ^{A}	0,099	7,73 ^{A}	0,083	77,30	0,173
YS × KY grupları							
D -99 gün	33	8,49 ^{c}	0,133	6,53 ^{c}	0,112	76,89	0,234
D - 106 gün	32	9,37 ^{b}	0,136	7,26 ^{b}	0,114	77,41	0,237
D - 113 gün	22	9,84 ^{a}	0,163	7,61 ^{a}	0,138	77,18	0,286
Y - 99 gün	65	8,49 ^{c}	0,095	6,56 ^{c}	0,080	77,19	0,166
Y - 106 gün	83	9,28 ^{b}	0,084	7,18 ^{b}	0,071	77,39	0,147
Y - 113 gün	47	10,14 ^{a}	0,112	7,86 ^{a}	0,094	77,41	0,196
Genel Ortalama	282	9,27	0,050	7,16	0,042	77,25	0,088
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,491		0,438		0,339	
KY		<0,001		<0,001		0,178	
YS × KY interaksiyonu		0,285		0,313		0,702	

[1]Deneme birimi üretim periyodudur.

[2]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[3]SH: Standart hata

[4]Yerleşim sıklığı grupları: D = 5,1 hindi/m^2; Y = 5,9 hindi/m^2

$^{A, B, C}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

$^{a, b, c}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05)

Tablo 4-5:Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının ilk hafta ölüm oranı, kalan üretim dönemindeki ölüm oranı ve toplam ölüm oranı üzerine etkileri.

Faktör	n[1]	İlk hafta ölüm oranı, %		Kalan üretim döneminde ölüm oranı, %		Toplam ölüm oranı, %	
		EKKO[2]	SH[3]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[4]							
Düşük (D)	219	3,41	0,187	8,44	0,423	11,85	0,479
Yüksek (Y)	213	3,52	0,180	7,59	0,408	11,11	0,462
Kesim Yaşı (KY)							
111 gün	75	3,58	0,282	7,07	0,638	10,65	0,723
120 gün	229	3,51	0,161	8,54	0,364	12,05	0,413
129 gün	128	3,31	0,215	8,44	0,486	11,75	0,551
YS × KY grupları							
D -111 gün	34	3,72	0,418	7,94	0,943	10,66	1,070
D - 120 gün	120	3,42	0,222	8,78	0,502	12,19	0,569
D - 129 gün	65	3,09	0,302	8,60	0,682	11,69	0,774
Y - 111 gün	41	3,43	0,380	6,21	0,859	9,64	0,974
Y - 120 gün	109	3,60	0,233	8,30	0,527	11,90	0,597
Y - 129 gün	63	3,53	0,307	8,28	0,693	10,26	0,786
Genel Ortalama	432	3,46	0,130	8,02	0,294	11,48	0,333
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,679		0,151		0,268	
KY		0,687		0,124		0,246	
YS × KY interaksiyonu		0,589		0,641		0,477	

[1]Deneme birimi üretim periyodudur. [2]EKKO: En küçük kareler ortalaması [3]SH: Standart hata
[4]Yerleşim sıklığı grupları: D = 3,1 hindi/m^2; Y = 3,9 hindi/m^2

Tablo 4.6: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının ilk hafta ölüm oranı, kalan üretim dönemindeki ölüm oranı ve toplam ölüm oranı üzerine etkileri

Faktör	n[1]	İlk hafta ölüm oranı, %		Kalan üretim döneminde ölüm oranı, %		Toplam ölüm oranı, %	
		EKKO[2]	SH[3]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS) [4]							
Düşük (D)	87	3,04	0,284	5,53	0,586	8,57	0,695
Yüksek (Y)	195	3,08	0,192	4,51	0,396	7,59	0,469
Kesim Yaşı (KY)							
99 gün	98	3,04	0,279	4,85	0,575	7,89	0,682
106 gün	115	3,08	0,271	4,73	0,560	7,82	0,664
113 gün	69	3,05	0,337	5,48	0,695	8,53	0,824
YS × KY grupları							
D -99 gün	33	3,33	0,454	5,77	0,936	9,10	1,110
D - 106 gün	32	2,89	0,461	5,20	0,951	8,09	1,128
D - 113 gün	22	2,88	0,556	5,63	1,147	8,51	1,360
Y - 99 gün	65	2,75	0,324	3,93	0,667	6,68	0,791
Y - 106 gün	83	3,28	0,286	4,27	0,590	7,55	0,700
Y - 113 gün	47	3,22	0,380	5,33	0,784	8,54	0,930
Genel Ortalama	282	3,06	0,172	5,02	0,354	8,08	0,419
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,890		0,149		0,245	
KY		0,994		0,685		0,775	
YS × KY interaksiyonu		0,403		0,681		0,454	

[1]Deneme birimi üretim periyodudur. [2]EKKO: En küçük kareler ortalaması [3]SH: Standart hata
[4]Yerleşim sıklığı grupları: D = 5,1 hindi/m^2; Y = 5,9 hindi/m^2

4.1.7. Erkek Hindilerde Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının Yaşama Gücü ve Performans İndeksi Üzerine Etkileri:

Erkek hindilerde yaşama gücü için genel ortalama %88,52 olarak belirlenmiş (Tablo 4-7) ve yerleşim sıklığı, kesim yaşı ve YS × KY interaksiyonunun yaşama gücü üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$). Diğer taraftan, kesim yaşının performans indeksi üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuş ($P \leq 0,05$) ve 111 gün grubu için belirlenen performans indeksinin (438,30) 120 gün grubunun performans indeksi değerinden (416,32) istatistiki olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P \leq 0,05$).

4.1.8. Dişi Hindilerde Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının Yaşama Gücü ve Performans İndeksi Üzerine Etkileri:

Dişi hindilerde yaşama gücü ve performans indeksi için genel ortalamalar sırasıyla %91,92 ve 322,36 olarak belirlenmiştir (Tablo 4-8). Yerleşim sıklığı, kesim yaşı ve YS × KY interaksiyonunun bu parametreler üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$).

4.1.9.Et Kalitesine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında et kalitesi özelliği olarak pH, su tutma kapasitesi (pasif su kaybı, basınçla su kaybı ve pişirme kaybı) ve renk (L*, a* ve b*) özellikleri incelenmiştir.

4.1.9.1. Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının Et pH Değeri Üzerine Etkileri:

Erkek ve dişi hindilerde yerleşim sıklığı, kesim yaşı ve YS × KY interaksiyonu faktörlerinin *pectoralis major* kası pH değeri üzerine etkileri Tablo 4-9'da sunulmuştur. Erkek hindilerde yerleşim sıklığı, kesim yaşı ve YS × KY interaksiyonu faktörlerinin, dişi hindilerde ise kesim yaşı ve YS × KY interaksiyonunun post-mortem 24. saatte ölçülen et pH'sı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Erkek hindilerde et pH değerinin düşük yerleşim sıklığı grubunda ve 111. günde kesilen hindilerde diğer alt gruplara kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir ($P < 0,05$). Dişi hindilerde ise 113. gün kesim grubunun et pH değeri diğer kesim yaşı gruplarına kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$).

Tablo 4-7: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının yaşama gücü ve performans indeksi üzerine etkileri

Faktör	n[1]	Yaşama Gücü, %		Performans İndeksi[5]	
		EKKO[2]	SH[3]	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[4]					
Düşük (D)	219	88,15	0,479	426,93	5,316
Yüksek (Y)	213	88,89	0,462	426,98	5,128
Kesim Yaşı (KY)					
111 gün	75	89,35	0,723	438,30 ^{A}	8,025
120 gün	229	87,96	0,413	416,32 ^{B}	4,578
129 gün	128	88,25	0,551	426,24 ^{AB}	6,117
YS × KY grupları					
D -111 gün	34	88,34	1,070	434,99	11,867
D - 120 gün	120	87,81	0,569	420,13	6,317
D - 129 gün	65	88,31	0,774	425,67	8,583
Y - 111 gün	41	90,37	0,974	441,61	10,806
Y - 120 gün	109	88,10	0,597	412,52	6,628
Y - 129 gün	63	88,20	0,786	426,81	8,718
Genel Ortalama	432	88,52	0,333	426,95	3,693
Önemlilik (P değeri)					
YS		0,268		0,995	
KY		0,246		0,050	
YS × KY interaksiyonu		0,477		0,697	

[1]Deneme birimi üretim periyodudur.
[2]EKKO: En küçük kareler ortalaması
[3]SH: Standart hata
[4]Yerleşim sıklığı grupları: D = 3,1 hindi/m^2; Y = 3,9 hindi/m^2
[5]Performans indeksi = [Yaşama gücü (%) × Canlı Ağırlık (%) × 100] / (FCR × Kesim Yaşı)
$^{A, B}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

Tablo 4-8: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının yaşama gücü ve performans indeksi üzerine etkileri.

Faktör	n[1]	Yaşama Gücü, %		Performans İndeksi[5]	
		EKKO[2]	SH[3]	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS) [4]					
Düşük (D)	87	91,43	0,695	317,51	4,981
Yüksek (Y)	195	92,41	0,469	327,21	3,360
Kesim Yaşı (KY)					
99 gün	98	92,11	0,682	326,91	4,882
106 gün	115	92,18	0,664	327,81	4,752
113 gün	69	91,47	0,824	312,35	5,900
YS × KY grupları					
D -99 gün	33	90,90	1,110	324,51	7,952
D - 106 gün	32	91,91	1,128	329,26	8,075
D - 113 gün	22	91,49	1,360	298,74	9,739
Y - 99 gün	65	93,32	0,791	329,30	5,666
Y - 106 gün	83	92,45	0,700	326,35	5,014
Y - 113 gün	47	91,46	0,930	325,96	6,663
Genel Ortalama	82	91,92	0,419	322,36	3,004
Önemlilik (P değeri)					
YS		0,245		0,108	
KY		0,775		0,089	
YS × KY interaksiyonu		0,454		0,133	

[1]Deneme birimi üretim periyodudur.
[2]EKKO: En küçük kareler ortalaması
[3]SH: Standart hata
[4]Yerleşim sıklığı grupları: D = 5,1 hindi/m^2; Y = 5,9 hindi/m^2
[5]Performans indeksi = [Yaşama gücü (%) × Canlı Ağırlık (%) × 100] / (FCR × Kesim Yaşı)

Tablo 4-9: Erkek ve dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kası pH değeri üzerine etkileri

Faktör	n	pH (Erkek)		Faktör	n	pH (Dişi)	
		EKKO[1]	SH[2]			EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[3]				**Yerleşim Sıklığı (YS)[3]**			
Düşük (D)	24	5,772	0,010	**Düşük (D)**	24	5,881	0,011
Yüksek (Y)	22	5,892	0,010	**Yüksek (Y)**	23	5,859	0,011
Kesim Yaşı (KY)				**Kesim Yaşı (KY)**			
111 gün	16	5,703 ^{C}	0,012	**99 gün**	16	5,804 ^{B}	0,014
120 gün	16	5,953 ^{A}	0,012	**106 gün**	16	5,830 ^{B}	0,014
129 gün	14	5,840 ^{B}	0,013	**113 gün**	15	5,977 ^{A}	0,014
YS × KY grupları				**YS × KY grupları**			
D -111 gün	8	5,685 ^{c}	0,017	**D - 99 gün**	8	5,713^{c}	0,019
D - 120 gün	8	5,904^{b}	0,017	**D -106 gün**	8	5,952 ^{a}	0,019
D - 129 gün	7	5,726 ^{c}	0,017	**D -113 gün**	8	5,979 ^{a}	0,019
Y -111 gün	8	5,721 ^{c}	0,017	**Y - 99 gün**	8	5,896^{b}	0,019
Y - 120 gün	8	6,003 ^{a}	0,017	**Y -106 gün**	8	5,708^{c}	0,019
Y - 129 gün	7	5,953 ^{a}	0,019	**Y -113 gün**	7	5,975^{a}	0,021
Genel Ortalama	46	5,832	0,007		47	5,870	0,008
Önemlilik (P değeri)							
YS		<0,001		**YS**		0,184	
KY		<0,001		**KY**		<0,001	
YS × KY interaksiyonu		<0,001		**YS × KY interaksiyonu**		<0,001	

[1]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[2]SH: Standart hata

[3]Yerleşim sıklığı grupları: Erkeklerde D = hindi/m^2; Y = 3,9 hindi/m^2;
dişilerde D = 5,1 hindi/m^2; Y = 5,9 hindi/m^2

A, B, C: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

4.1.9.2. Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının Su Tutma Kapasitesi Üzerine Etkileri:

Yerleşim sıklığı, kesim yaşı ve YS × KY interaksiyonu faktörlerinin *pectoralis major* kasından alınan et örneklerinin su tutma kapasiteleri üzerine etkileri erkek hindiler için Tablo 4-10'da, dişi hindiler için Tablo 4-11'de sunulmuştur.

Erkek hindi etlerinde pasif su kaybı, basınçla su kaybı ve pişirme kaybı için genel ortalamalar sırasıyla %1,90, %9,33 ve %17,13 olarak belirlenmiştir (Tablo 4-10). Kesim yaşının pasif su kaybı ($P < 0,05$) ve yerleşim sıklığının basınçla su kaybı ($P < 0,001$) üzerine etkisi önemli bulunurken, incelenen faktörlerden hiç birisinin pişirme kaybı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır ($P > 0,05$). Ortalama 120 günlük yaşta kesilen erkek hindilerin etlerindeki pasif su kaybı (%2,07), 111 gün grubuna (%1,69) kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$). Düşük yerleşim sıklığı grubu içerisinde 120. gün alt grubunun, yüksek yerleşim sıklığı grubu içerisinde ise 129. gün alt grubunun pasif su kaybı diğer alt gruplara kıyasla daha yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$). Yüksek yerleşim sıklığı grubundaki erkek hindilerin etlerinin basınçla su kaybı değerinin (%8,45) ise düşük yerleşim sıklığı grubuna (%10,21) kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($P < 0,001$).

Dişi hindi etlerinde pasif su kaybı, basınçla su kaybı ve pişirme kaybı için genel ortalamalar sırasıyla %1,90, %9,23 ve %17,58 olarak belirlenmiştir (Tablo 4-11). Yerleşim sıklığı, kesim yaşı ve YS × KY interaksiyonun pasif su kaybı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli olarak belirlenirken, bu faktörlerin pişirme kaybı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$). Basınçla su kaybı üzerine ise sadece YS × KY interaksiyonun etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Dişi hindilerde pasif su kaybının düşük yerleşim sıklığı grubunda ve 113. gün grubunda diğer gruplara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($P < 0,05$). Yüksek yerleşim sıklığı grubunda kesim yaşı altgrupları arasında pasif su kaybı bakımından istatistiki önemde fark gözlenmez iken, düşük yerleşim sıklığı grubunda 113. gün alt grubunun diğer alt gruplara kıyasla daha yüksek pasif su kaybına sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 4-10: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kası su tutma kapasitesi parametreleri (pasif su kaybı, basınçla su kaybı ve pişirme kaybı) üzerine etkileri

Faktör	n	Pasif su kaybı, %		Basınçla su kaybı, %		Pişirme kaybı, %	
		EKKO[1]	SH[2]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[3]							
Düşük (D)	24	1,947	0,072	10,211	0,307	17,227	0,485
Yüksek (Y)	22	1,844	0,076	8,451	0,324	17,040	0,512
Kesim Yaşı (KY)							
111 gün	16	1,694 ^{B}	0,088	9,375	0,377	17,138	0,595
120 gün	16	2,065 ^{A}	0,088	9,435	0,377	16,997	0,595
129 gün	14	1,928 ^{AB}	0,095	9,184	0,407	17,266	0,642
YS × KY grupları							
D -111 gün	8	1,730 ^{b}	0,124	9,774 ^{abc}	0,532	17,252	0,841
D - 120 gün	8	2,399 ^{a}	0,124	10,824 ^{a}	0,532	17,359	0,841
D - 129 gün	7	1,713 ^{b}	0,124	10,035 ^{ab}	0,532	17,070	0,841
Y -111 gün	8	1,658 ^{b}	0,124	8,975 ^{bcd}	0,532	17,024	0,841
Y - 120 gün	8	1,730 ^{b}	0,124	8,046 ^{d}	0,532	16,634	0,841
Y - 129 gün	7	2,144 ^{a}	0,144	8,333 ^{cd}	0,615	17,462	0,971
Genel Ortalama	46	1,896	0,052	9,331	0,223	17,134	0,353
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,328		<0,001		0,792	
KY		0,017		0,897		0,953	
YS × KY interaksiyonu		<0,001		0,190		0,816	

[1]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[2]SH: Standart hata

[3]Yerleşim sıklığı grupları: D = hindi/m^2; Y = 3,9 hindi/m^2

$^{A, B, C}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

$^{a, b, c, d}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

Tablo 4-11: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kası su tutma kapasitesi parametreleri (pasif su kaybı, basınçla su kaybı ve pişirme kaybı) üzerine etkileri.

Faktör	n	Pasif su kaybı, %		Basınçla su kaybı, %		Pişirme kaybı, %	
		EKKO[1]	SH[2]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[3]							
Düşük (D)	24	2,013	0,072	9,583	0,245	17,501	0,535
Yüksek (Y)	23	1,794	0,074	8,881	0,251	17,656	0,548
Kesim Yaşı (KY)							
99 gün	16	1,761 ^{B}	0,089	9,252	0,301	17,790	0,655
106 gün	16	1,841 ^{B}	0,089	9,368	0,301	17,718	0,655
113 gün	15	2,109 ^{A}	0,092	9,074	0,311	17,227	0,678
YS × KY grupları							
D -99 gün	8	1,851^{b}	0,125	10,088 ^{a}	0,425	17,735	0,927
D -106 gün	8	1,691 ^{b}	0,125	8,201 ^{b}	0,425	17,946	0,927
D -113 gün	8	2,496 ^{a}	0,125	10,460 ^{a}	0,425	16,821	0,927
Y -99 gün	8	1,671 ^{b}	0,125	8,417 ^{b}	0,425	17,845	0,927
Y -106 gün	8	1,990 ^{b}	0,125	10,536 ^{a}	0,425	17,490	0,927
Y -113 gün	7	1,722 ^{b}	0,134	7,688 ^{b}	0,455	17,633	0,991
Genel Ortalama	47	1,904	0,052	9,232	0,176	17,578	0,383
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,041		0,052		0,840	
KY		0,025		0,793		0,813	
YS × KY interaksiyonu		0,001		<0,001		0,799	

[1]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[2]SH: Standart hata

[3]Yerleşim sıklığı grupları: D = 5,1 hindi/m^2; Y = 5,9 hindi/m^2

$^{A, B, C}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

$^{a, b, c, d}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

4.1.9.3. Yerleşim Sıklığı ve Kesim Yaşının Et Renk Parametreleri Üzerine Etkileri:

Erkek ve dişi hindilerde M. *pectoralis major'*den kesit alımında ölçülen renk sonuçları sırasıyla Tablo 4-12 ve Tablo 4-13'de, kesitten 1 saat sonra ölçülen renk sonuçları ise sırasıyla Tablo 4-14 ve Tablo 4-15'te sunulmuştur. Erkek hindilerde yerleşim sıklığının her iki ölçüm zamanında da L* ve a* değerleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$; Tablo 4-12 ve Tablo 4-14). Ayrıca, kesim yaşının da L_0*ve L_{1s}* üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$). Diğer yandan, 111. günde kesilen erkek hindilerin etlerinin her iki ölçümde de diğer kesim yaşı gruplarına kıyasla daha yüksek a* ortalamasına sahip olduğu görülmektedir ($P < 0,05$). Yerleşim sıklığının erkek hindi etlerinde b* değeri üzerine etkisi her iki ölçüm zamanında da önemli bulunmuş (kesit alımında $P < 0,001$, kesitten 1 saat sonra yapılan ölçümde $P < 0,05$) ve yüksek yerleşim sıklığı grubunun etlerinin daha düşük b* ortalamasına sahip olduğu gözlenmiştir. Erkek hindi etlerinde kesim yaşının b* değeri üzerine etkisi ise sadece kesit alımında yapılan ölçümde önemli bulunmuş ($P < 0,001$) ve 129 günlük yaşta kesime sevk edilen hindilerin etlerinin daha düşük b_0* ortalamasına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dişi hindilerde yerleşim sıklığının her iki ölçüm zamanında da L* ve a* değerleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$; Tablo 4-13 ve Tablo 4-15). Kesim yaşının et L* değeri üzerine etkisi her iki ölçüm zamanında da önemsiz iken ($P > 0,05$), kesitten 1 saat sonra yapılan ölçümde a* değeri için istatistik önemde kesim yaşı etkisi tespit edilmiştir ($P < 0,05$). a_{1s}* değeri bakımından 113 günlük yaşta kesilen dişi hindilerin diğer kesim yaşı gruplarına kıyasla daha yüksek ortalamaya sahip oldukları belirlenmiştir. Yerleşim sıklığı ve kesim yaşının b* değeri üzerine etkisi kesit alımında önemli bulunurken (sırasıyla $P < 0,001$ ve $P < 0,05$), kesitten 1 saat sonra yapılan ölçümde önemsiz olarak tespit edilmiştir ($P < 0,05$). Kesit alımında yapılan ölçümde b* değeri yüksek yerleşim sıklığında ve 99 günlük yaşta yapılan kesimde daha düşük bulunmuştur.

Tablo 4-12: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kasından kesit alımında ölçülen renk parametreleri üzerine etkileri.

Faktör	n	L_0*		a_0*		b_0*	
		EKKO[1]	SH[2]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[3]							
Düşük (D)	24	47,483	0,325	5,452	0,136	-1,334	0,097
Yüksek (Y)	22	47,969	0,343	5,514	0,144	-2,390	0,103
Kesim Yaşı (KY)							
111 gün	16	47,572	0,398	6,329 ^{A}	0,167	-1,535 ^{A}	0,119
120 gün	16	47,981	0,398	4,830 ^{B}	0,167	-1,557 ^{A}	0,119
129 gün	14	47,626	0,430	5,288 ^{B}	0,180	-2,493 ^{B}	0,129
YS × KY grupları							
D -111 gün	8	47,935 ^{ab}	0,563	6,144 ^{a}	0,236	-1,324 ^{a}	0,169
D - 120 gün	8	48,710 ^{ab}	0,563	4,300 ^{c}	0,236	-1,480 ^{a}	0,169
D - 129 gün	7	45,805 ^{c}	0,563	5,911 ^{ab}	0,236	-1,198 ^{a}	0,169
Y -111 gün	8	47,209 ^{bc}	0,563	6,514 ^{a}	0,236	-1,746 ^{a}	0,169
Y - 120 gün	8	47,253 ^{bc}	0,563	5,361 ^{b}	0,236	-1,634 ^{a}	0,169
Y - 129 gün	7	49,447 ^{a}	0,650	4,666 ^{c}	0,273	-3,788 ^{b}	0,195
Genel Ortalama	46	47,726	0,236	5,483	0,099	-1,862	0,071
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,309		0,756		<0,001	
KY		0,737		<0,001		<0,001	
YS × KY interaksiyonu		<0,001		<0,001		<0,001	

[1]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[2]SH: Standart hata

[3]Yerleşim sıklığı grupları: D = 3,1 hindi/m^2; Y = 3,9 hindi/m^2

$^{A, B}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

$^{a, b, c}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

Tablo 4-13: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kasından kesit alımında ölçülen renk parametreleri üzerine etkileri.

Faktör	n	L_0*		a_0*		b_0*	
		EKKO[1]	SH[2]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[3]							
Düşük (D)	24	46,775	0,262	4,808	0,153	-2,129	0,097
Yüksek (Y)	23	47,526	0,268	4,484	0,157	-3,041	0,099
Kesim Yaşı (KY)							
99 gün	16	47,607	0,321	4,563	0,188	-2,838^{A}	0,118
106 gün	16	47,316	0,321	4,476	0,188	-2,414^{B}	0,118
113 gün	15	46,529	0,332	4,900	0,194	-2,502^{AB}	0,122
YS × KY grupları							
D -99 gün	8	47,291^{a}	0,454	4,987^{ab}	0,265	-1,614^{a}	0,167
D -106 gün	8	47,706^{a}	0,454	4,060^{d}	0,265	-3,246^{b}	0,167
D -113 gün	8	45,330^{b}	0,454	5,377^{a}	0,265	-1,526^{a}	0,167
Y - 99 gün	8	47,923^{a}	0,454	4,138^{cd}	0,265	-4,062^{c}	0,167
Y -106 gün	8	46,926^{a}	0,454	4,893^{abc}	0,265	-1,582^{a}	0,167
Y -113 gün	7	47,729^{a}	0,486	4,423^{bcd}	3,850	-3,477^{b}	0,179
Genel Ortalama	47	47,151	0,188	4,646	0,110	-2,585	0,69
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,052		0,148		<0,001	
KY		0,067		0,268		0,037	
YS × KY interaksiyonu		0,006		0,002		<0,001	

[1]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[2]SH: Standart hata

[3]Yerleşim sıklığı grupları: D = 5,1 hindi/m^2; Y = 5,9 hindi/m^2

A, B: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

a, b, c, d: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

Tablo 4-14: Erkek hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kasından kesitten 1 saat sonra ölçülen renk parametreleri üzerine etkileri.

Faktör	n	L_{1s}*		a_{1s}*		b_{1s}*	
		EKKO[1]	SH[2]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[3]							
Düşük (D)	24	47,316	0,308	5,615	0,153	-0,171	0,114
Yüksek (Y)	22	47,365	0,325	5,846	0,161	-0,586	0,120
Kesim Yaşı (KY)							
111 gün	16	46,868	0,377	6,370 ^{A}	0,187	-0,095	0,140
120 gün	16	47,760	0,377	5,094 ^{C}	0,187	-0,536	0,140
129 gün	14	47,393	0,407	5,727 ^{B}	0,202	-0,478	0,151
YS × KY grupları							
D -111 gün	8	47,325 ^{ab}	0,533	6,252 ^{ab}	0,265	0,121	0,197
D - 120 gün	8	48,493 ^{a}	0,533	4,554 ^{c}	0,265	-0,375	0,197
D - 129 gün	7	46,129 ^{c}	0,533	6,039 ^{ab}	0,265	-0,260	0,197
Y -111 gün	8	46,411 ^{c}	0,533	6,488 ^{a}	0,265	-0,311	0,197
Y - 120 gün	8	47,028 ^{ab}	0,533	5,633 ^{b}	0,265	-0,698	0,197
Y - 129 gün	7	48,656 ^{a}	0,616	5,416 ^{b}	0,306	-0,696	0,228
Genel Ortalama	46	47,304	0,224	5,730	0,111	-0,370	0,83
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,913		0,305		0,021	
KY		0,255		<0,001		0,067	
YS × KY interaksiyonu		0,002		0,014		0,949	

[1]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[2]SH: Standart hata

[3]Yerleşim sıklığı grupları: D = 3,1 hindi/m^2; Y = 3,9 hindi/m^2

$^{A, B,C}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

$^{a, b, c}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

Tablo 4-15: Dişi hindilerde yerleşim sıklığı ve kesim yaşının *pectoralis major* kasından kesitten 1 saat sonra ölçülen renk parametreleri üzerine etkileri.

Faktör	n	L_{1s}*		a_{1s}*		b_{1s}*	
		EKKO[1]	SH[2]	EKKO	SH	EKKO	SH
Yerleşim Sıklığı (YS)[3]							
Düşük (D)	24	46,380	0,242	5,272	0,153	-0,472	0,094
Yüksek (Y)	23	46,568	0,248	5,024	0,157	-0,505	0,096
Kesim Yaşı (KY)							
99 gün	16	46,942	0,297	4,986 ^{B}	0,188	-0,596	0,115
106 gün	16	46,525	0,297	4,858 ^{B}	0,188	-0,525	0,115
113 gün	15	45,955	0,307	5,600 ^{A}	0,194	-0,345	0,119
YS × KY grupları							
D -99 gün	8	47,246 ^{a}	0,419	5,262 ^{ab}	0,265	-0,369	0,162
D -106 gün	8	46,831 ^{a}	0,419	4,764 ^{b}	0,265	-0,600	0,162
D -113 gün	8	45,064 ^{b}	0,419	5,789 ^{a}	0,265	-0,448	0,162
Y - 99 gün	8	46,638 ^{a}	0,419	4,710 ^{b}	0,265	-0,823	0,162
Y -106 gün	8	46,219 ^{ab}	0,419	4,951 ^{b}	0,265	-0,449	0,162
Y -113 gün	7	46,847 ^{a}	0,448	5,411 ^{ab}	0,284	-0,243	0,173
Genel Ortalama	47	46,474	0,173	5,148	0,110	-0,489	0,067
Önemlilik (P değeri)							
YS		0,591		0,265		0,091	
KY		0,080		0,021		0,417	
YS × KY interaksiyonu		0,010		0,356		0,870	

[1]EKKO: En küçük kareler ortalaması

[2]SH: Standart hata

[3]Yerleşim sıklığı grupları: D = 5,1 hindi/m^2; Y = 5,9 hindi/m^2

$^{A, B}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan kesim yaşı gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

$^{a, b}$: Aynı sütunda farklı harf taşıyan YS × KY alt gruplarına ait ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0,05).

4.1.9.4. Et kalitesi parametreleri arası korelasyonlar:

Erkek ve dişi hindilerde *pectoralis major* kasından ölçülen et kalitesi parametreleri arası pearson korelasyon katsayıları Tablo 4-16'da sunulmuştur. Erkek hindi etlerinde pH ile pasif su kaybı ($r=0,308$, $P < 0,05$) ve L_{1s}* ($r=0,301$, $P < 0,05$) arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Diğer yandan erkek hindi etlerinde pH ile her iki ölçümde a* ($P < 0,01$) ve b* değerleri ($P < 0,05$) arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir. Et örneklerinin her iki ölçümdeki a* değerinin pasif su kaybı ve L* değeri ile korelasyonu da negatif ve önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur. Dişi hindi etlerinde ise pH ile basınçla su kaybı ve b_0* arasında negatif ve önemli korelasyon tespit edilmiştir ($P < 0,01$). Ayrıca basınçla su kaybının pasif su kaybı ($P < 0,05$), a_0* ($P < 0,01$), b_0* ($P < 0,01$) ve b_{1s}* ($P < 0,05$) ile pozitif korelasyonu belirlenmiştir. Her iki ölçüm zamanında ölçülen a* değerlerinin ise L* değerleri ile korelasyonu negatif ve önemli ($P < 0,01$) olarak belirlenmiştir

Tablo 4-16: Erkek ve dişi hindilerde *Pectoralis major* kasından ölçülen et kalitesi parametreleri arası pearson korelasyon katsayıları ve önem düzeyleri[1].

Özellik	pH	PSK	BSK	PK	L_0*	a_0*	b_0*	L_{1s}*	a_{1s}*	b_{1s}*
pH	-	0,308*	-0,195	0,072	0,262	-0,569**	-0,345*	0,301*	-0,444**	-0,335*
PSK	0,126	-	0,280	-0,037	0,250	-0,478**	-0,238	0,289	-0,440**	-0,161
BSK	-0,396**	0,288*	-	-0,075	0,035	-0,053	0,237	0,076	0,022	0,210
PK	-0,096	-0,076	-0,058	-	-0,130	-0,018	-0,011	-0,102	-0,032	-0,089
L_0*	-0,092	-0,449**	-0,195	0,045	-	-0,439**	-0,130	0,956**	-0,406**	0,297*
a_0*	-0,158	0,259	0,386**	-0,161	-0,417**	-	0,267	-0,498**	0,885**	0,218
b_0*	-0,463**	0,393**	0,680**	-0,099	-0,160	0,444**	-	-0,060	0,132	0,591**
L_{1s}*	-0,177	-0,404**	-0,048	0,009	0,893**	-0,367*	0,035	-	-0,498**	0,296*
a_{1s}*	0,135	0,265	0,226	-0,164	-0,457**	0,838**	0,157	-0,438**	-	0,286
b_{1s}*	-0,081	-0,089	0,296*	-0,096	0,366*	0,095	0,474**	0,462**	0,109	-

[1]Diagonalın üst bölümünde erkek, alt bölümünde ise dişi hindilerin et kalitesi özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları yer almaktadır.
ÖD: P>0,05; *: P<0,05; **: P<0,01.

5.TARTIŞMA

Bu çalışmada, 2007-2018 yılları arasında, Hybrid Converter ırkı etlik hindilere ait 714 farklı üretim dönemi incelenmiştir. Yerleşim sıklığı ve kesim yaşı faktörlerinin kesim öncesi performans parametreleri ile bazı karkas ve et kalitesi özellikleri üzerine etkisi ortaya konulmuştur. Çalışma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde yerleşim sıklığı faktörünün, erkek ve dişi hindilerde kesim öncesi performans parametreleri üzerine etkisinin önemsiz olduğu görülmektedir. Diğer taraftan kesim yaşı faktörünün, hem dişi hem de erkek hindilerde toplam yem tüketimi, günlük yem tüketimi, yemden yararlanma kesim öncesi canlı ağırlık gibi parametrelerin yanı sıra, karkas ve et kalitesiyle ilişkili, karkas ağırlığı, pH, pasif su kaybı ve a* (kırmızılık) gibi parametreler üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

5.1.Ege Bölgesinde Erkek ve Dişi Hybrid Converter Irkı Hindilerin Performans Düzeyleri:

Bu çalışmada yemden yararlanma yeteneği için genel ortalama erkek hindilerde 2,55, dişi hindilerde 2,52 olarak belirlenmiştir. Bu değerler aynı genotipten hindilerle, Polonya'da yapılan bazı çalışmalarda bildirilen değerlerle uyum göstermektedir. **Drazbo ve ark.**[76] dişi hindilerde 2,51 ile 2,53 arasında yemden yararlanma değerleri tespit ederken; **Jankowski ve ark.**[78] yemde methionin miktarları üzerine yaptıkları çalışmada, dişi hindilerde 2,42 ve 3,49 arası yemden yararlanma değerleri tespit etmişlerdir. Diğer taraftan aynı araştırmacıların yemde manganez oksit miktarlarıyla ilgili yaptığı bir araştırmasında, dişiler için yemden yararlanma oranlarını 2,31 ile 2,35 arasında belirtilmiştir **(Jankowski ve ark.**[77]**)**. Aynı araştırma ekibinin yemde farklı methionin kaynaklarının kullanıldığı farklı bir çalışmasında, dişi hindilerde yemden yararlanma oranlarını 2,36 ile 2,41 arasında belirtilmiştir **(Jankowski ve ark.**[79]**)**. Ayrıca ana damızlık üreticisi firmanın belirttiği performans hedeflerinde yemden yararlanma oranı erkekler için 17. haftada 2,10 dişiler için 15. haftada 2,14 olarak belirtilmiştir. Bu sonuçlar, Ege Bölgesinde ticari işletmelerde hindilerin yemden yararlanma performansını artırmaya yönelik önlemler alınmasına gereksinim olduğuna işaret etmektedir. Bu bağlamda; beslenme programı, kümes içi ve çevresine ilişkin fiziksel koşullar, mevsime göre havalandırma ve ısıtma gibi yönetimsel konularda düzenlemeler yapılması faydalı olabilir. Bu çalışmada belirlenen yemden yararlanma oranlarının, Türkiye'de yürütülmüş

birçok çalışmada (**Doğrul[24], Sipahi[10]**) bildirilen değerler ile uyumlu olduğu dikkati çekmektedir. **Doğrul ve ark.[24]** BUT Big 6 genotipinde yemden yararlanma oranını erkek hindilerde 2,58-2,64, dişi hindilerde 2,47 olarak tespit etmişlerdir. **Sipahi[10]** İzmir ve Manisa illerinde faaliyet gösteren hindi işletmelerinde yemden yararlanma oranlarının 2,36 ve 2,52 arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Diğer taraftan, Türkiye'de yürütülen bir çalışmada (**Eratalar[25]**) bu çalışmada belirlenenden daha yüksek (3,21 – 3,38) yemden yararlanma değerleri bildirmiştir.

Bu çalışmada, ortalama kesim öncesi canlı ağırlık değerleri erkek hindilerde 14,66 kg, dişi hindilerde 9,27 kg olarak tespit edilmiştir. Belirlenen bu değerler, aynı genotip üzerinde dünyada yapılan birçok çalışma ile uyum göstermektedir. A.B.D.'de yürütülen bir çalışmada, **Roberson ve ark.[69]** erkek hindilerde benzer kesim yaşları için 14,24 kg ile 17,06 kg canlı ağırlıkları tespit etmiştir. Çekya'da yürütülen bir başka çalışmada, yine erkek hindiler için 14,7 kg canlı ağırlık belirlenmiştir **(Chodova ve ark.[68])**. Türkiye'de aynı genotip üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş, dişi hindiler için 9,64 kg, erkek hindiler için 12,7 ile 16 kg arası kesim öncesi canlı ağırlıklar belirtilmiştir (**Yılmaz ve ark.[67]**). Türkiye'de Hybrid Converter ırkının, farklı yetiştirme koşullarında performans parametrelerini belirlemeye yönelik yapılan bir başka çalışmada (**Sarıca ve ark.[51])** dişiler için 9,5 kg, erkekler için 11,6 kg canlı ağırlık belirlenmiştir. Aynı genotip üzerinde Türkiye'de gerçekleştirilen bir başka çalışmada, (**Eratalar[25])**, sunulan çalışmaya kıyasla daha yüksek kesim öncesi canlı ağırlık değerleri (erkekler için 19,2 kg ile 19,8 kg arası, dişiler için 9,7 kg ile 10,9 kg arası) belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu farklılığın, ilgili çalışmada kesim yaşının daha yüksek olmasına bağlı olduğu (dişiler 16 hafta, erkekler 20 hafta) düşünülmektedir. **Jankowski ve ark[79,77]**, 16 haftalık dişi Hybrid Converter hindiler için kesim öncesi canlı ağırlıkları 10,8 – 11,1 ve 10,7 – 10,8 kg olarak bildirmişlerdir.

Karkas ağırlığının, kesim öncesi canlı ağırlığa oranının yüzde değer olarak ifadesi karkas randımanı olarak tanımlanmaktadır.. Yetiştirilen hayvanların, insanlar tarafından tüketilebilir gıdaya dönüşme oranını da ifade eden bu değer, kanatlı yetiştiriciliğinde de kritik önem taşımaktadır **(Brake ve ark.[66])**. Bu çalışmada karkas randımanı erkeklerde %77,45, dişilerde ise %77,25 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin aynı genotipten hindiler üzerinde yapılan bazı araştırmalarda (**Roberson ve ark.[69]; Chodova ve ark.[68])** bildirilen değerlerden düşük olduğu görülmektedir. Hybrid Converter ırkı hindiler ile A.B.D.'de

yürütülen bir çalışmada erkek hindiler için karkas randımanı %78,4 olarak belirlenmiştir (**Roberson ve ark.**[69]). Çekya'da yürütülen bir başka çalışmada, dişi hindiler için %80,02, erkek hindiler için %79,96 karkas randımanı değerleri bildirilmiştir (**Chodova ve ark.**[68]). Azerbaycan'da yerel ırklarla yapılan bir çalışmada (**Kazımova**[47]) ise bu çalışmada bulunan değerlere benzer karkas randımanı değerleri (dişilerde %76,21 ve %77,61, erkeklerde %77,45 ve %78,52) tespit edilmiştir. Ayrıca, bu çalışmadaki karkas randımanı bulgularının Türkiye'de yürütülen birçok çalışmada elde edilen değerler ile de uyum gösterdiği görülmektedir. **Eratalar**[25] aynı genotip üzerinde yürüttüğü çalışmasında karkas randımanı değerlerini erkek hindilerde %76,44-%78,07 arasında belirtirken, dişi hindilerde %76,62-%83,98 arasında belirtmiştir. **Doğrul ve ark.**[24] erkek hindilerde %77,10-%77,55, dişi hindilerde %78,23 karkas randımanı tespit etmiştir. **Sarıca ve ark.**[21], erkek hindilerde %78,1-%80,5, dişi hindilerde %77,5-%77,9 karkas randımanı değerleri belirtmişlerdir. Diğer taraftan **İnci**[81] farklı yetiştirme metodları üzerinde yaptığı çalışmasında, kapalı sistemde karkas randımanlarını dişiler için %80,67, erkekler için %82,27 olarak belirtmiştir.

Çalışmada, ilk hafta ölüm oranları erkeklerde %3,46, dişilerde %3,06 olarak tespit edilmiştir. Tüm üretim dönemindeki ölüm oranı ise erkeklerde %11,48, dişilerde %8,08 olarak gerçekleşmiştir. A.B.D.'de yürütülen bir çalışmada belirtilen ölüm oranları dişiler için %3,33-%7,12, erkekler için %1,67-%10 arasında değişmektedir (**Havenstein ve ark.**[80]). Türkiye'de Hybrid Converter ırkı hindiler ile yürütülen bir çalışmada (**Eratalar**[25]) erkeklerde %12-%16, dişilerde %0-%16 arası ölüm oranı değerleri tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar veren diğer bir çalışmada dişilerde %2,2, erkeklerde %5,8-%13,7 ölüm oranları belirlenmiştir (**Doğrul ve ark.**[24]). Diğer taraftan **Sipahi**[10] 2006-2007 yıllarında İzmir ve Manisa illerinde hindi işletmelerinde elde edilen ortalama ölüm oranlarının %2,8 ve %5,4 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Beaulac ve ark.[129] Kanada'da Nicholas Select ırkı ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, bu çalışmaya kıyasla daha yüksek (%10-%14,1 arası) toplam ölüm oranları tespit etmişlerdir. Diğer taraftan **Jankowski ve ark.**[20] Polonya'da Big 6 ırkı üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada çok daha düşük (%2,81 ve %3,07) ölüm oranları belirtmişlerdir. Ölüm oranı bakımından çalışmalar arasındaki farklılıkların genotip, beslenme, hayvan sağlığına bağlı değişkenler ile çevresel koşulların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada EPEF değeri performans indeksi olarak ele alınmıştır. Performans indeksi genel ortalaması erkeklerde 426,95, dişilerde ise 322,36 olarak belirlenmiştir. A.B.D.'de gerçekleştirilen bir çalışmada (**Huff ve ark.**[65]), cinsiyet ayrımı yapılmamış hindilerde EPEF değerlerinin 316 ile 467 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Türkiye'de gerçekleştirilen bir çalışmada ise İzmir ve Manisa illerinde yetiştirilen hindiler için performans indeksi değerlerinin ortalama 399,38 ve 429,69 arasında değiştiği belirlenmiştir (**Sipahi**[10]). Bu çalışmada elde edilen performans indeksi değerlerinin daha önceki bildirimler ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

5.1.1.Yerleşim Sıklığının Çeşitli Performans Parametreleri Üzerine Etkileri:

Hindi eti üretim maliyetlerinin %74,9'unu yem giderleri oluşturmaktadır (**Sipahi**[10]). Yem hammaddesi maliyetlerinin %55'ini mısır, %30'unu ise soya fasulyesi ve soya küspesi oluşturmaktadır. Mısırın büyük çoğunluğu yurt içinden tedarik edilirken, soya fasulyesinde sektör tarafından toplam kullanılan miktarın %95'i yurt dışından ithal edilmektedir (**Besd-Bir**[8]). Bu nedenle, araştırma kapsamında incelenen performans parametreleri arasında yer alan günlük yem tüketimi, toplam yem tüketimi ve yemden yararlanma ile kesim öncesi canlı ağırlık özellikleri karkas maliyetini doğrudan etkilemekte ve kârlı bir üretimin sağlanabilmesi açısından azami önem taşımaktadır.

Çalışmada elde edilen verilere göre, toplam yem tüketimi, günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma parametreleri açısından hem erkek hem de dişi hindilerde, düşük ve yüksek yerleşim sıklığına sahip gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde, yerleşim sıklığının, ilk hafta ölüm oranı, toplam ölüm oranı, buna bağlı yaşama gücü ve performans indeksi değerleri üzerine etkisi de önemsiz bulunmuştur. Bu sonuçlar, incelenen performans ölçütleri bakımından herhangi bir olumsuzluk yaşanmaksızın mevcut çiftlik kapasitesinden azami faydalanma hedeflenecek olursa, dişi hindilerde 5,1 hindi/m^2'ye kıyasla 5,9 hindi/m^2 yerleşim sıklığının, erkek hindilerde ise 3,1 hindi/m^2 yerine 3,9 hindi/m^2 yerleşim sıklığının tercih edilebileceğine işaret etmektedir.

Eratalar[25], Hybrid Converter ırkı dişi ve erkek hindilerde farklı yerleşim sıklıkları (30, 40, 50, 60 kg/m^2) ile yaptığı çalışmasında, bu çalışmayla örtüşür şekilde yerleşim sıklığının kesim öncesi canlı ağırlığı, karkas ağırlığı, günlük yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas randımanı parametreleri üzerine etkilerini önemsiz olarak belirlemiştir.

Doğrul ve ark.[24] Big 6 ırkı erkek hindiler ile yaptıkları çalışmada, bu çalışmada bulunan sonuçlar ile paralel olarak günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri bakımından, 3 hindi/m^2 ve 4 hindi/m^2 yerleşim sıklıkları arasındaki farkları önemsiz belirlemişlerdir. Diğer taraftan, bu çalışmadan farklı olarak kesim öncesi canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve karkas randımanı parametreleri üzerine yerleşim sıklığının etkisi önemli olarak belirtilmiştir. **Doğrul ve ark.**[24] düşük yerleşim sıklığında yetiştirilen erkek hindilerde canlı ağırlık ve karkas ağırlığını daha yüksek (15,41 kg – 14,46 kg ve 11,95 kg – 11,15 kg) olarak bildirmişlerdir. Araştırmalar arası farklılığın, üzerinde çalışılan genotiplerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Şengül ve ark.[23] Hybrid Converter ırkı dişi ve erkek hindiler ile yaptıkları çalışmada, gaga kesimi yapılmış ve yapılmamış hindiler için yüksek (4 hindi/m^2) ve düşük yerleşim sıklığı gruplarında (2 hindi/m^2) bu çalışmada bulunan sonuçlardan daha düşük kesim öncesi canlı ağırlıklar (dişiler için 8,35 – 8,79 kg arası, erkekler için 8,56 – 9,87 kg arası) tespit etmişlerdir. Bu farklılık deney grubunun besleme programı ve yetiştirme koşullarının farklı olması ile açıklanabilir. Ayrıca, **Şengül ve ark.**[23]'nın çalışmasında gruplar arası yerleşim sıklığı farklılıklarının da daha yüksek olması yerleşim sıklığı etkisinin önemli bulunmasına katkı sağlamış olabilir.

Jankowski ve ark.[20] erkek hindiler üzerinde yaptıkları çalışmada, 2,8 hindi/m^2 ve 3,4 hindi/m^2 yerleşim sıklığı gruplarının canlı ağırlık ve günlük yem tüketimi bakımından farklılığını istatistiki olarak önemli bulmuşlardır ($P < 0,05$). Canlı ağırlık ve günlük yem tüketimi bakımından araştırmalar arasındaki farklılık genotip farklılığından ve yerleşim sıklıkları arasındaki değişkenlikten kaynaklanabilir.

Bartz[19] Nicholas Select ırkı ile yürüttüğü çalışmasında yerleşim sıklığının (2,36, 2,57, 2,84 ve 3,15 hindi/m^2) canlı ağırlık ve yemden yararlanma üzerine etkisini önemli olarak tespit etmiştir ($P < 0,05$). Araştırmalar arasındaki farklılıklar, gözlem grubu büyüklükleri, genotip ve kesim yaşları arasındaki farklar ile açıklanabilir.

Nicholas Select ırkı ile yapılan bir başka çalışmada (**Beaulac ve ark.**[22]**) da** yerleşim sıklığının (30, 40, 50 ve 60 kg/m^2) toplam yem tüketimi ve canlı ağırlık üzerine etkisi önemli olarak belirtilmiştir ($P < 0,05$). Toplam yem tüketimi ve canlı ağırlıktaki farklılıkların, genotip farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir.

Çeşitli kanatlı türleri ile yapılan birçok çalışmada, bu çalışmada elde edilen sonuçları destekler nitelikte yerleşim sıklığı grupları arasındaki ölüm oranı farklılığı

önemsiz olarak tespit edilmiştir (**Knierim**[95]; **Ligaraba ve ark.**[91]**, 2016; Rambau ve ark.**[92]**; McKeith ve ark.**[93]**; Tarakdjian ve ark.**[94]**)**.

Kanatlı yetiştiriciliğinde performans indeksi, kesim öncesi canlı ağırlığı, yaşama gücü, yemden yararlanma ve kesim yaşı parametrelerinden faydalanılarak hesaplanan bir orandır. Hindi yetiştiriciliğinde de kullanılan bu oran**,** üretim dönemleri arasındaki başarının karşılaştırmalı olarak ölçümlenmesi amacına hizmet etmektedir **(Huff ve ark.**[65]**)**. Bu çalışmada, farklı yerleşim sıklığı grupları için belirlenen, performans indeksi parametreleri arasındaki farklar önemsiz olarak tespit edilmiştir. Bu sonucu destekler şekilde, **Kryeziu ve ark.**[64] broiler tavuklarda yerleşim sıklığının performans indeksi üzerine etkisini önemsiz bulmuşlardır. Diğer yandan, Çin Halk Cumhuriyeti'nde Pekin ördekleri ile yapılan çalışmada (**Zhang ve ark.**[96]) yerleşim sıklığının performans indeksi üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,01$).

5.1.2.Kesim Yaşının Çeşitli Performans Parametreleri Üzerine Etkileri:

Hindi yetiştiriciliğinde kesim yaşının belirlenmesi, günlük canlı ağırlık artışı ile günlük yem tüketimi arasındaki dengenin yakalanması açısından önemlidir. Optimum yemden yararlanma ve canlı ağırlık değerleri elde edildiğinde hindiler kesime sevk edilmelidir ki, karkas randımanı ve dolayısıyla maliyeti açısından en verimli sonuç elde edilebilsin (**Anonim**[82]).

Bu çalışmada, kesim yaşı faktörünün, toplam yem tüketimi, günlük yem tüketimi, yemden yararlanma, kesim öncesi canlı ağırlık ve karkas ağırlığı parametreleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Hem dişi hem de erkek hindilerde, toplam yem tüketimi ve günlük yem tüketiminin kesim yaşına paralel olarak arttığı tespit edilmiştir. Erkek hindilerde 120 ve 129 günlük kesim yaşlarında yemden yararlanma oranının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Benzer şekilde hem dişi hem de erkek hindilerde, kesim yaşı arttıkça kesim öncesi canlı ağırlığın ve karkas ağırlığının da arttığı gözlenmiştir ($P < 0,001$).

Bu çalışmada dişi hindilerde kesim yaşının karkas randımanı üzerine etkisi önemsiz bulunurken, erkek hindilerde 129. günde yapılan kesimde karkas randımanının 111 ve 120. gün kesimlerine kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir.

Etlik kanatlı yetiştiriciliğinde kesim yaşının çeşitli karkas özellikleri üzerindeki etkisi birçok farklı kanatlı türü üzerinde incelenmiştir. Çin Halk Cumhuriyeti'nde yapılan bir çalışmada, (**Wang ve ark.**[83]**)** hızlı ve yavaş gelişen etlik piliçlerde kesim yaşının kesim

öncesi canlı ağırlık ve karkas ağırlığı üzerinde etkili olduğunu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Türkiye'de yapılan bir çalışmada, etlik piliçlerde kesim yaşının kesim öncesi canlı ağırlık üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (**Karaoğlu ve Durdağ**[85]). Türkiye'de ördekler üzerine yapılan iki farklı çalışmada, kesim yaşının kesim öncesi canlı ağırlıkla birlikte, karkas ağırlığı ve karkas randımanı üzerinde de etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada erkek hindiler için elde edilen bulguları destekler şekilde, kesim yaşının artmasıyla karkas ağırlığı ve randımanının arttığı belirtilmiştir. (**Erişir ve ark.**[87]**, Sarı ark.**[86]). Çekya'da gerçekleştirilen bir başka çalışmada, kazlarda kesim yaşının kesim öncesi canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve karkas randımanı üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada erkek hindiler için elde edilen bulguları destekler şekilde, kesim yaşı ile birlikte karkas ağırlığı ve randımanın arttığı belirtilmiştir (**Uhlirova ve ark.**[88]). Türkiye'de yapılan bir çalışmada, kesim yaşının kekliklerde kesim öncesi canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve karkas randımanı üzerine etkisinin önemli olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmayla örtüşecek şekilde, kesim yaşıyla birlikte karkas ağırlığının artış gösterdiği, 18 hafta kesim yaşı grubunun daha erken kesim yaşı gruplarından daha yüksek karkas randımanına sahip olduğu belirtilmiştir. (**Yamak ve ark.**[89]). **Narınç ve ark.**[90] kesim yaşının bıldırcınlarda kesim öncesi canlı ağırlık ve karkas ağırlığı üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir.

Kesim yaşının artmasına paralel olarak yem tüketimi, yemden yararlanma oranı artışı ile canlı ağırlık artışının gerçekleşmesi, beklenen ve hindi ana damızlık üreticilerinin el kitaplarında da belirtilmiş olan bir neticedir **(Aviagen Turkeys**[41,42]**. Hybrid Turkeys**[44]**)**. Benzer şekilde **Ellerbrock ve Knierim**[38], fotoğraflı planimetri yöntemiyle hindilerin canlı ağırlıkları ve kapladıkları alanın yaşla birlikte arttığını tespit etmişlerdir.

Kesim yaşı faktörünün erkek ve dişi hindilerde ilk hafta ölüm oranı, üretim dönemi ölüm oranı, toplam ölüm oranı ve yaşama gücü parametreleri üzerine etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlardan farklı olarak, broilerler üzerinde yapılan bir çalışmada (**Baeza ve ark.**[125]) kesim yaşının 35 günden 63 güne çıkarıldığı durumda toplam ölüm oranının yaklaşık 7 katına çıktığı belirtilmiştir. Tespit edilen farklı sonuçların, farklı kanatlı türleri üzerinde çalışılmasının yanı sıra kesim yaşı deneme grupları arasındaki farklılıkla da açıklanması mümkündür.

Performans indeksi üzerine kesim yaşının etkisi, dişi hindilerde önemsiz olarak belirlenirken, erkek hindilerde 120 günde kesim yapıldığında performans indeksinin 111

gün kesimine göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir (P < 0,05). Gruplar arasındaki bu fark, 120 günde kesimi yapılan erkek hindilerde yemden yararlanma oranı (P < 0,05) ve istatistiki olarak fark olmasa da, toplam ölüm oranının daha yüksek tespit edilmiş olmasıyla açıklanabilir.

5.2.Erkek ve Dişi Hybrid Converter Irkı Hindilerin Çeşitli Et Kalitesi Özellikleri Bakımından Düzeyleri

Bu çalışmada, et kalitesi özelliği olarak pH, renk (L*, a* ve b* parametreleri), su tutma kapasitesi (pasif su kaybı, basınçla su kaybı ve pişirme kaybı) incelenmiştir.

Kesimin ardından, kan akışının durmasıyla birlikte kas dokusuna taşınmakta olan enerji ve oksijen kaynağı da kesilmiş olur. Ölüm sonrası, kasların yegâne enerji kaynağı mevcut stoklarından ibarettir ki, bu çoğunlukla glikojenlerden oluşur. Kas dokusu, ATP üretmek için yeterli oksijene sahip olmadığı durumda glikoliz yöntemiyle glikojen depolarından ATP elde etme yoluna gider. Bu durum, sadece post-mortem dönemde değil, yaşam sırasında, kasların yoğun çalıştığı ve kılcal damarlardan taşınan oksijenin yetersiz geldiği durumlarda da meydana gelir. Glikolizin ardından, laktik asit ortaya çıkar ve yaşam sırasında dolaşım sistemi yoluyla kas dokusundan uzaklaştırılarak karaciğere taşınır ve yeniden glikojenez gerçekleşir. Post-mortem dönemde ise, dolaşım durduğu için laktik asit kas dokusunda birikir, bu da pH'ın düşmesine yol açar (**Schreurs[97])**.

Kanada'da dişi hindiler üzerinde yapılan bir araştırmada ette ölçümlenen düşük pH seviyesinin, düşük pasif su tutma kapasitesiyle birlikte seyrettiği, bunun da kas proteinlerinin izoelektrik noktasına yaklaşılmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir (**Barbut[62]**). Fransa'da gerçekleştirilen bir çalışmada (**Fernandez ve ark.[104])**, daha düşük pH değerine sahip göğüs etlerinden elde edilen hindi jambonlarında da daha yüksek pasif su kaybı olduğunu tespit edilmiştir (P < 0,05). Ancak İtalya'da gerçekleştirilen bir başka çalışmada pH ve su tutma kapasitesi arasında korelasyon bulunamamıştır (**Bianchi ve ark.[57]**). Et kalitesinin önemli göstergelerinden birisi olmakla birlikte pH üzerinde üretim dönemi, yakalama, kesimhaneye taşınma ve hava sıcaklığı gibi faktörlerin yol açtığı stresin de etkili olduğu ortaya konmuştur (**McKee ve Sams[61]**).

Mauri ve ark.[103], hindi etinde normal olarak kabul edilen pH değerlerinin pH < 5,8 seviyesinde olduğunu, pH > 6,2 değerlerin DFD et tanımına girdiğini bildirmişlerdir. Final pH değerleri ile et kalitesi özellikleri arası ilişkinin incelendiği bir çalışmada

(**Fletcher**[98]), yüksek pH değerlerinin ette koyu renk, düşük pH değerlerinin ise daha açık renklerle ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Kanada'da dişi hindilerle yapılan bir çalışmada 5,5 hindi / m^2 yerleşim sıklığında, kesimden 24 saat sonra göğüs etinde 5,80 pH elde edilmiştir (**Rathgeber ve ark.**[100]). Bu değerin, bu çalışmada dişi hindilerde farklı yerleşim sıklığı grupları için elde edilen 5,881 ve 5,859 pH değerleri ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Hybrid Converter ırkı erkek hindilerin 15 - 17 haftalık yaşta kesime sevk edildiği bir çalışmada (**Erasmus ve ark**[101]), et pH değerleri 5,98 ve 6,06 aralığında tespit edilmiştir. Bu çalışmada 17 haftalık yaşta kesime sevk edilen erkek hindiler için belirlenen 5,904 ve 6,003 pH değerlerinin, **Erasmus ve ark.**[101]'nın bildirimi ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Owens ve ark.[58,99] 20 haftalık Nicholas ırkı erkek hindilerde, normal ve açık renk iki ayrı grupta sınıflandırdıkları göğüs etlerinde pH seviyesini kesimden 24 saat sonra 5,98 ve 6,00 olarak tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, et pH ve L* değerleri arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Kesimden 24 saat sonra göğüs etlerinden yapılan ölçümde daha düşük pH değerine (pH = 5,94) sahip grubun L* değerlerinin (L* > 51) daha yüksek olduğu, yüksek pH değerine (pH = 6,05), sahip grubun ise L* değerlerinin daha düşük (L* < 51) olduğu tespit edilmiştir ($P < 0,05$). **Owens ve ark.**[58,99], L* > 51 olarak tespit edilen örnekleri PSE benzeri olarak nitelendirmişlerdir. **Mallia ve ark.**[102] ise erkek hindi göğüs etleri ile yürüttükleri çalışmalarında L* değeri 42,17 ve 42,96 seviyesinde olan örnekleri siyanotik ve DFD olarak tanımlamışlardır. Yukarıda belirtilen her iki çalışmada da (**Owens ve ark.**[58,99]**; Mallia ve ark.**[102]) pH ve L* değerleri arasında negatif korelasyon bulunduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada dişi hindiler için benzer bir negatif korelasyon tespit edilirken, erkek hindilerde pH ve L* değeri arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir ($P < 0,05$). Diğer yandan, **Owens ve ark.**[58,99] ve **Mallia ve ark.**[102]'nın bildirimleri baz alındığında bu çalışmada yer alan yerleşim sıklığı × kesim yaşı alt gruplarının hiçbirinin ortalama L* değerinin PSE ya da DFD et'e işaret etmediği söylenebilir.

A.B.D.'de gerçekleştirilen bir çalışmada, elektrikle sersemletme uygulanan ve uygulanmayan grup erkek hindilerde göğüs etinde pH düzeyi kesimden 24 saat sonra her iki grup için de 5,91 olarak tespit edilmiştir (**Alvarado ve Sams**[126]). 20 ve 22. haftalarda kesimi gerçekleşen hindiler için belirlenen bu değerin, bu çalışmada ortalama 129 günlük

yaşta kesilen erkek hindiler için bulunan değer (pH 5,84) ile karşılaştırıldığında bir miktar yüksek olduğu görünmektedir. Çalışmalar arası farklılığın, çevresel koşullar ve stres düzeyi farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Aynı çalışmada, et rengi parametrelerinden L* değeri 52,6 ile 53,3, a* değeri 5,60 ile 6,7 ve b* değeri 1,31 ile 2,04 aralığında bildirilmiştir. **Alvarado ve Sams**[126] tarafından bildirilen et L*, a* ve b* değerlerinin bu çalışmada farklı yerleşim sıklığı × kesim ağırlığı gruplarındaki hindi etleri için tespit edilen değerlerden farklı olduğu görülmektedir. Bu çalışmada düşük ve yüksek yerleşim sıklıklarında yetiştirilen ve ortalama 129 günlük yaşta kesilen erkek hindilerde, L_{1s}* (46,1 ile 48,7) ve b* değerleri (-0,26 ile -0,70) **Alvarado ve Sams**[126]'in bildiriminden daha düşük iken, a* değeri (6,0 ile 5,4) bakımından her iki çalışmadaki sonuçlar benzerlik göstermektedir. İki çalışmada et L* ve b* değerleri bakımından gözlenen farklılığın genotip, final pH ve stres düzeyi farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Almanya'da yürütülen bir çalışmada, 3,5 hindi/m^2 yerleşim sıklığında BUT 6 ırkı erkek hindilerin hareketliliklerinin et kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir (**Hahn ve ark.**[127]). Farklı çalışma gruplarında kesimden 24 saat sonra ölçülen pH değerleri 5,67 ve 5,69 arasında bildirmiştir. Bu çalışmada erkek hindilerde yüksek yerleşim sıklığında (3,9 hindi/m^2) 24 saat sonunda ölçülen pH değerleri 111, 120 ve 129 günlük kesim yaşı gruplarında sırasıyla 5,72, 6,00 ve 5,95 olarak tespit edilmiştir. **Hahn ve ark.**[127] çalışmalarında final pH değerlerinin düşük olmasını, kesim esnasında ortaya çıkan çevresel stres etkenlerine bağlamışlar ve kesimin hemen öncesindeki aşırı enerji tüketiminin düşük et pH düzeyi ile sonuçlanmış olabileceğini belirtmişlerdir.

Et kalitesi özelliklerinin iyileştirilmesi, et endüstrisinin birincil hedeflerinden biridir (**Bianchi ve ark.**[57]). Hindi et kalitesinde meydana gelebilecek öncelikli kusur, PSE (solgun, yumuşak, su sızdıran) et sendromu olarak tanımlanmaktadır (**Barbut ve ark.**[49]). PSE et sendromunun oluşumunda etkin olan mekanizma **Owens ve Sams**[56] tarafından, "kesim öncesi kısa süreli strese bağlı olarak kas metabolizmasının hızlanması sonucunda, karkas sıcaklığı yüksek olduğu sırada, süratli bir pH düşüşü olması ve protein denatürasyonu oluşması" şeklinde açıklanmıştır. Bu denatürasyon, ette solgun renk ve su tutma kapasitesi kaybına yol açabilmektedir. Aynı zamanda araştırmacıların hindi göğüs etleri üzerinde gerçekleştirdiği başka bir araştırmada (**Owens ve ark.**[58,99]) PSE sendromu ile ilgili bu olgu, et L* ve pasif su kaybı değerleri ölçülerek ortaya konmuştur. Buna göre,

kesimden 24 saat sonra yapılan ölçümlerde L* değeri yüksek olan (54,72) göğüs etlerinde, pasif su kaybı değerinin de yüksek olduğu ($P < 0,05$) bildirilmiştir. Benzer bir çalışmada (**Fraqueza ve ark.[70]**) L* değeri 51 ve daha yüksek olan hindi göğüs etleri solgun olarak tanımlanmıştır. Ancak bu bulguların aksine, **Santé ve ark.[128:70p.1998]** kesimden 24 saat sonra ölçülen L* değeri ve pasif su kaybının tamamen bağımsız biyolojik fenomenler olduğunu bildirmişlerdir.

Le Bihan-Duval ve ark.[63] et rengi dışındaki et kalitesi parametrelerinin üretim, işleme, paketleme ve raf ömrü açısından önem taşıdıklarını, ancak et renginin doğrudan satın alma aşamasında tüketici tercihini belirlemesi nedeniyle diğer parametrelere kıyasla daha etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Bu çalışmada, dişi ve erkek hindi göğüs etlerinde ortalama L_{1s} değeri sırasıyla 46,474 ve 47,304 olarak tespit edilmiştir. Belirlenen bu değerler, **Owens ve ark.[58,99']** nın çalışmasında, normal ($L^* < 53$) olarak değerlendirilen grupla uyum göstermektedir. Benzer şekilde, **Fraqueza ve ark.[70]** ile **Fraqueza ve Barreto[71]** çalışmalarında L* değerlerini sınıflandırırken koyu, ortalama ve açık renk tanımlamalarında bulunmuş, çalışmamızla uyumlu olacak değerleri ortalama (*intermediate*) olarak tanımlamışlardır. Buna göre, $L^* \leq 44$ ve $pH \geq 5,8$ hindi göğüs etleri DFD, $L^* \geq 50$ ve $pH < 5,8$ hindi göğüs etleri PSE, arada kalan değerler ise normal olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada, L_1 değeri erkek hindi çalışma gruplarında 46,129 ile 48,656 tespit edilirken, dişi hindi çalışma gruplarında, 45,064 ile 47,246 arasında tespit edilmiş ve **Fraqueza ve ark.[70]** ile **Fraqueza ve Barreto[71]** tarafından normal olarak belirlenen sınırlar içerisinde olduğu belirlenmiştir.

İspanya'da gerçekleştirilen bir çalışmada, BUT Premium ırkı dişi ve erkek hindilerde farklı kesim öncesi sersemletme yöntemlerinin et kalitesi parametreleri üzerine etkisi araştırılmıştır (**Mauri ve ark.[103]**). Her iki cinsiyetin 15 hafta sonunda kesime alındığı çalışmada dişiler 5 hindi/m^2, erkekler 4 hindi/m^2 yerleşim sıklığında yetiştirilmişlerdir. 24 saat sonunda ölçümlenen pH değerleri dişiler için 5,80 ve 5,99, erkekler için 5,84 ve 5,86 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada benzer yerleşim sıklığı gruplarında ölçümlenen değerlerle karşılaştırıldığında, sonuçların uyumlu olduğu görülmüştür.

Aynı çalışmada **Mauri ve ark.[103]** kesimden 24 saat sonra tespit edilen renk parametrelerinden L* değerinin bizim çalışmamızda bulunan değerler ile benzer olduğu,

ancak a* değerinin (dişilerde -2,09 ve -2,43; erkeklerde -1,99 ve -2,35) daha düşük, b* değerinin (dişilerde 5,48 ve 6,51; erkeklerde 6,34 ve 6,70) ise daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Özellikle a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değerlerinde ortaya çıkan bu farkın kesim esnasında uygulanan deneysel yöntemlere bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Kanada'da Hybrid Converter ırkı erkek hindiler ile gerçekleştirilen bir çalışmada (**Chan ve ark.**[111]), göğüs etinin L* değerleri şu şekilde sınıflandırılmıştır; L* > 52 ve pH ≤ 5,7 solgun, 46 < L* < 52 ve 5,9 < pH < 6,1 normal, L* < 46 ve pH ≥ 6,3 koyu. Bu sınıflandırma göz önüne alındığında bu çalışmada ölçümlenen L* ve pH değerlerine göre çalışma gruplarının tamamının normal olarak kategorize edilebileceği görülmektedir.

Henrikson ve ark.[53] Hybrid Converter ırkı hindilerde, yükleme esnasında maruz kalınan çevresel sıcaklıkların et kalitesi parametreleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Dişi hindilerin 84, erkek hindilerin 112. günlük yaşta kesime yönlendirildiği çalışmada 20 ^{o}C ve -18 ^{o}C'de yapılan yükleme işlemlerini temsil eden çalışma grupları oluşturulmuştur. Dişi hindi gruplarında göğüs etinden elde edilen L*, a* ve b* değerleri sırasıyla 49,05 ve 51,08, 4,57 ve 4,80, -3,80 ve -2,93 arasında değişmiştir. Erkek hindi gruplarında ise göğüs etinden elde edilen L*, a* ve b* değerleri sırasıyla 49,95 ve 50,39, 5,52 ve 8,10, -1,31 ve -2,58 arasında değişmiştir. Erkek ve dişi hindiler için bildirilen bu değerler, bu çalışmada elde edilen L* ve a* değerleriyle uyumluluk gösterirken, b* değerlerinin bir miktar yüksek olduğu görülmektedir.

Almanya'da gerçekleştirilen bir çalışmada (**Werner ve ark.**[54]), farklı genotipten hindiler et kalitesi parametreleri açısından karşılaştırılmıştır. Ortalama 147 günlük yaşta kesilen BUT 6 ırkı erkek hindilerin göğüs etlerinden kesimden 24 saat sonunda elde edilen pH=5,70 değerinin bu çalışma ile uyumlu olduğu görülmüştür. Diğer taraftan hindi etinde L*, a* ve b* değerleri sırasıyla 50,96, 3,68 ve 3,89 olarak bildirilmiş olup, mevcut çalışma ile karşılaştırıldığında L* ve b* değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. İki çalışma arasındaki farkın kesim yaşı ve hindi genotipleri arasındaki farklılıklarla açıklanması mümkün olabilir.

Postmortem dönemde, kas dokusundaki pH düşüşü aynı zamanda myofibrilar ve sarkoplazmik proteinlerin de yıkımlanmasına sebep olabilir. Bunun sonucu olarak kas dokusu içinde tutulmakta olan su, hücreler arası boşluğa salınır. Bu durum pasif su kaybında artışla birlikte, ışığın yansıma miktarını artırarak solgun görünümün artmasına

sebebiyet verebilir (**Fraqueza ve ark.[70]**). Su tutma kapasitesi et ürünün işlenmesi, paketlenmesi, raf ömrü ve tüketicinin duyusal algısını etkileyebildiği için en önemli et kalitesi özelliklerinden biridir (**Barbut ve ark.[49]).**

Mauri ve ark.[72] pasif su kaybını dişi hindilerde % 0,67 ve % 0,78, erkek hindilerde % 0,54 ve % 0,78 aralığında belirlemişlerdir. Bu çalışmada tespit edilen pasif su kaybı değerlerinin **Mauri ve ark.[72]**'nın bildirimlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Fraqueza ve ark.[70] PSE, DFD ve normal hindi eti gruplarında pasif su kaybı değerini inceledikleri araştırmalarında, normal olarak sınıflandırdıkları grup için pasif su kaybını %1,24 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada farklı yerleşim sıklığı × kesim yaşı alt grupları için belirlenen ortalama pasif su kaybı değerleri **Fraqueza ve ark.[70]**'nın normal hindi etleri için bildirimleri ile uyumlu bulunmuştur.

Damaziak ve ark.[110] farklı genotipler üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında dişi hindileri 105, erkek hindileri 147 günlük iken kesime almışlar ve basınçla su kaybı değerlerinin erkek hindilerde % 15,8-18,8 arasında, dişi hindilerde % 15,08 ve 17,3 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada belirlenen basınçla su kaybı değerlerinin **Damaziak ve ark.[110]**'nın bildiriminden daha düşük olduğu görülmektedir. Çalışmalar arası farklılığın genotip farklılığının yanı sıra basınçla su kaybı analizinde uygulanan yöntem farklılıklarından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.2.1.Yerleşim Sıklığının, Bazı Et Kalitesi Özellikleri Üzerine Etkileri:

Bu çalışmada, yerleşim sıklığı faktörünün pH üzerine etkisi erkek hindi grupları için önemli olarak tespit edilmiştir ($P < 0.001$). Yüksek yerleşim sıklığında yetiştirilen erkek hindilerin göğüs etlerinde daha yüksek pH değerleri tespit edilmiştir. Bu bulgu, üretim döneminde yaşanan uzun süreli stres ile ilişkilendirilebilir. Birçok çalışmada, uzun süren stres etkenlerinin kas glikojen depolarının tükenmesine yol açtığı belirtilmiştir. Bu durum, kesim sonrası kaslardaki düşük glikojen düzeyine bağlı olarak glikolizin azalmasına ve daha yüksek pH düzeylerinin oluşmasına sebebiyet verebilir **(Hendrick[74], Gregor[73], Lawrie[75])**. Diğer yandan yerleşim sıklığı faktörünün final pH değeri üzerine etkisi dişi hindilerde önemsiz bulunmuştur. Bu sonuç, dişi hindilerde 5,1 hindi/m^2 yerleşim sıklığı yerine 5,9 hindi/m^2 yerleşim sıklığının uygulanmasının hindilerde üretim döneminde ilave strese ve dolayısı ile kas glikojen depolarının azalmasına sebep

olmadığına işaret etmektedir. Ancak, bu durumun çeşitli stres parametrelerinin incelendiği ve kas glikojen seviyesinin belirlendiği araştırmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

Çin Halk Cumhuriyeti'nde tavuklar ile yapılan bir çalışmada (**Tong**[117]) farklı yerleşim sıklıklarının basınçla su kaybı ve et rengi parametreleri üzerindeki etkisi önemsiz bulunurken, yerleşim sıklığı arttıkça, et pH değerinin de arttığı belirtilmiştir ($P < 0,05$). Bir diğer çalışmada ise (**Wang**[116]**)**, yerleşim sıklığının pasif su kaybı ve kesimden 45 dakika sonra ölçülen pH üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. Farklı bir çalışmada da (**Wang**[115]) araştırmacılar tavuklarda yerleşim sıklığının kesimden 24 saat sonra ölçülen et pH değeri üzerine etkisini önemsiz bulmuşlardır.

Güney Kore'de farklı yerleşim sıklıklarında yetiştirilen tavuklar ile yapılan bir çalışmada ise (**Goo**[120]) yerleşim sıklığı faktörünün kesimden 24 saat sonra ölçülen pH, pasif su kaybı ve et rengi parametreleri üzerinde etkisi önemsiz olarak bulunmuştur.

Yunanistan'da tavuklar ile yapılan bir çalışmada (**Simitzis**[121]), yerleşim sıklığının et rengi, pişirme kaybı ve kesimden 24 saat sonra ölçülen pH üzerinde etkisi önemsiz bulunmuştur. Benzer sonuçlar Brezilya'da yapılan bir başka çalışmada de elde edilmiştir (**Costa ve ark.**[114]). Bu son çalışmaya göre yerleşim sıklığının tavuk göğüs eti renk parametreleri, kesimden 24 saat sonra ölçülen pH ve pasif su kaybı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. **Costa ve ark.**[114] yerleşim sıklığının pişirme kaybı üzerine etkisinin de önemsiz olduğunu belirlemişlerdir.

İtalya'da tavuklar ile yapılan bir çalışmada (**Meluzzi ve ark.**[119]), yerleşim sıklığının kesimden 24 saat sonra ölçülen et pH değeri, pasif su kaybı ve renk parametrelerinden L* değeri üzerine etkisi önemsiz bulunurken, a* ve b* parametreleri yüksek yerleşim sıklığında daha yüksek ölçülmüştür ($P < 0,05$). **Meluzzi ve ark.**[129] yüksek yerleşim sıklığı grubunda yüksek pişirme kaybı değerleri ölçümlemişler ve yerleşim sıklığının pişirme kaybı üzerine etkisini önemli bulmuşlardır ($P < 0.01$).

İran'da tavuklar ile yapılan bir çalışmada (**Hosseini ve ark.**[118]), yerleşim sıklığının kesimden 24 saat sonra ölçülen pH ve renk parametreleri üzerinde etkisi önemsiz bulunumuştur. Ancak düşük yerleşim sıklığı grubunda basınçla su kaybı yüksek yerleşim sıklığı grubuna göre daha yüksek belirlenmiştir ($P < 0,05$).

Eratalar[25], Hybrid Converter genotipindeki hindiler ile yürüttüğü araştırmasında dişi ve erkek hindilerde yerleşim sıklığı faktörünün göğüs eti final pH değeri üzerindeki etkisini önemsiz olarak bildirmiştir. Benzer şekilde, broilerler üzerinde yapılan bir çalışmada (**Pekel ve ark.**[113]), yerleşim sıklığının et pH değeri üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirtilmiştir. **Pekel ve ark.**[113] post-mortem 24 saat ve 48 saatte yapılan ölçümlerde yerleşim sıklığı faktörünün pişirme kaybı üzerine etkisini önemsiz bulmuşlardır.

Bu çalışmada, erkeklerde pasif su kaybı bakımından düşük ve yüksek yerleşim sıklığı grupları arasındaki fark önemsiz bulunurken; dişilerde düşük yerleşim sıklığında pasif su kaybı daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, yerleşim sıklığı faktörünün basınçla su kaybı üzerine etkisi erkek hindilerdeönemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Düşük yerleşim sıklıklarında yetiştirilen erkek hindi etlerinin daha yüksek basınçla su kaybına sahip olduğu görülmüştür. Diğer taraftan dişi hindiler için yerleşim sıklığının basınçla su kaybı üzerine etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Türkiye'de gerçekleştirilen bir başka çalışmada (**Eratalar**[25]) 30, 40, 50 ve 60 kg/m^2 çalışma gruplarında yerleşim sıklığının erkek ve dişi hindilerde basınçla su kaybı üzerine etkisi önemsiz olarak belirtilmiştir.

Bu çalışmada, yerleşim sıklığının erkek ve dişilerde L* ve a* parametresi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Çalışmamızda elde edilen sonuçlara paralel şekilde, **Eratalar**[25] yerleşim sıklığının L* ve a* değerleri üzerine etkisini önemsiz olarak bildirmiştir. Diğer taraftan bu çalışmada bulunan sonuçlardan farklı olarak **Eratalar**[25] yerleşim sıklığının b* değeri üzerine etkisini önemsiz bulmuştur.

5.2.2.Kesim Yaşının Bazı Et Kalitesi Özellikleri Üzerine Etkileri:

Bu çalışmada, kesim yaşı faktörünün hem dişi hem de erkek hindilerde, kesimden 24 saat sonra *M. pectoralis major* üzerinden alınan pH değerleri üzerinde etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Dişi hindilerde 99, 106 ve 113 gün kesim yaşı grupları için pH değerleri sırasıyla, 5,80, 5,83 ve 5,98 olarak belirlenirken, erkek hindilerde 111, 120 ve 129 gün kesim yaşı grupları için pH değerleri sırasıyla 5,70, 5,95 ve 5,84 olarak belirlenmiştir. Buna göre 113 günlük yaşta kesime sevk edilen dişi hindi etlerinin daha yüksek pH değerine sahip oldukları görülmüştür ($P < 0,001$). Erkek hindilerin göğüs eti

pH değerleri bakımından ise tüm kesim yaşı grupları arasındaki farklar önemli olarak tespit edilmiştir ($P < 0,001$).

Çin Halk Cumhuriyeti'nde tavuklar ile yapılan bir çalışmada (**Wang ve ark.**[83]) araştırmacılar kesim yaşının bazı et kalitesi parametreleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmayla paralel olarak, kesim yaşının kesimden 24 saat sonra ölçülen et pH değeri üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,01$). Kesim yaşı yüksek olan grupta, pH değeri düşük (5,97 – 5,57 ve 6,02 – 5,54) olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada, kesim yaşının pasif su kaybı üzerine etkisi göğüs etlerinde önemsiz bulunurken, but etlerinde önemli olarak belirtilmiştir ($P < 0,01$). **Wang ve ark.**[83] kesim yaşının pişirme kaybı üzerine etkisini önemli olarak belirlemişler ($P < 0,001$) ve yaş ile beraber pişirme kaybı değerinin arttığını tespit etmişlerdir.

Çin Halk Cumhuriyeti'nde tavuklar ile yapılan bir başka çalışmada (**Li ve ark.**[122]) kesim yaşının incelenen et kalitesi parametrelerinin (et pH değeri, pasif su kaybı ve renk parametreleri) tamamı üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir ($P < 0,05$). Kesimden 24 saat sonra ölçülen et pH değerinin yaş ile birlikte artış gösterdiği belirtilmiştir. Daha erken kesim yaşı çalışma gruplarında (60 ve 90 gün), geç kesim yaşı gruplarına göre (150 ve 180 gün) daha yüksek pasif su kaybı değerleri elde edilmiştir. Kesim yaşı ile birlikte a* parametresinin artış gösterdiği ve b* parametresinin de düşüş gösterdiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada, kesim yaşının pişirme kaybı üzerine etkisi önemli bulunmuş ($P < 0,05$) ve kesim yaşı ile birlikte pişirme kaybı değerinin arttığı belirlenmiştir.

Türkiye'de 6, 7, 8 ve 9 haftalık yaşlarda kesilen ördekler ile yapılan bir çalışmada (**Erişir ve ark.**[87]), kesim yaşının post-mortem 24 saatte ölçülen et pH değeri üzerinde etkisi önemli bulunmuş, yüksek kesim yaşına sahip grupta et pH değeri daha yüksek belirlenmiştir.

Bu çalışmada, kesim yaşının pasif su kaybı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Dişi hindilerde 113 günlük kesim yaşı grubu 2,109 ile en yüksek pasif su kaybı değerini verirken, erkek hindilerde tüm kesim yaşı grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). Diğer taraftan kesim yaşının basınçla su kaybı ve pişirme kaybı parametreleri üzerine etkisi her iki cinsiyette de önemsiz bulunmuştur. **Mauri ve ark.**[103] BUT Premium genotipinden hindiler ile yürüttükleri çalışmalarında, bu çalışmada erkek ve dişi hindiler için bulunan sonuçları destekler şekilde kesim yaşının pasif su kaybı üzerine etkisini önemli olarak belirlemişlerdir ($P < 0,001$). Aynı çalışmada,

kesim yaşının pişirme kaybı üzerine etkisi önemli olarak belirlenmiş ($P < 0,001$) ve kesim yaşı arttıkça pişirme kaybı değerinin arttığı tespit edilmiştir.

Çekya'da iki farklı genotipten kazların dişi ve erkekleri üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada (**Uhlirova ve ark.**[88]), kesim yaşının et rengi parametrelerinden L* ($P < 0,001$) ve b* ($P < 0,05$) değerleri üzerine etkisinin önemli olduğu belirtilmiştir. Kesimden 24 saat sonra yapılan ölçümlerde, kesim yaşı yüksek olan çalışma gruplarında L* ve b* değerlerinin düşük olduğu belirtilmiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak, **Uhlirova ve ark.**[88] kesim yaşının pişirme kaybı üzerine etkisini önemli bulurken ($P < 0,001$), yaş arttıkça pişirme kaybı değerinin düştüğünü belirlemişlerdir.

Bu çalışmada, kesim yaşının et rengi parametrelerinden L* ve b_{1s}* değerleri üzerine etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan a* değeri için erkek hindi ($P < 0,001$) ve dişi hindi ($P < 0,05$) gruplarında kesim yaşının etkisi önemli olarak tespit edilmiştir. İspanya'da BUT Premium genotipinden hindiler ile yapılan bir çalışmada **(Mauri ve ark.**[72]**)**, benzer bulgular elde edilmiş ve kesim yaşı faktörünün renk parametrelerinden L* değeri üzerine etkisinin önemsiz, a* değeri üzerine etkisinin önemli ($P < 0,001$) olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada 15 ve 17 haftalık kesim yaşındaki erkek hindiler için kesim yaşının b* parametresi üzerinde etkisi de önemli olarak tespit edilmiştir ($P < 0,001$).

Türkiye'de yapılan bir çalışmada (**Yamak ve ark.**[89]), kesim yaşı faktörünün kekliklerde bazı et kalitesi parametreleri üzerinde (pH, L*, a* ve b*) etkili olduğu tespit edilmiştir. 14, 16 ve 18 haftalık kesim yaşlarında göğüs etlerinde, kesim yaşının renk parametrelerinden L* ($P < 0,01$) ve a* ($P < 0,01$) üzerinde etkisi önemli bulunmuştur. Kesim yaşının aynı zamanda, kesimden 12 saat sonra ölçülen pH değeri üzerindeki etkisinin önemli olduğu belirtilmiştir ($P < 0,01$). **Yamak ve ark.**[89] çalışmalarında, kesim yaşı arttıkça renk parametrelerinden a* değerinin arttığı ve et pH değerinin düştüğü belirlemişlerdir.

Etlik piliçler üzerinde Polonya'da yapılan bir başka çalışmada, kesim yaşının pH, et rengi, pasif su kaybı gibi et kalitesi parametreleri üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (**Poltowicz ve Doktor**[84]). Bu çalışmayla uyumlu olarak, kesim yaşının kesimden 24 saat sonra göğüs etinden alınan pH üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0,001$) ve kesim yaşı ile birlikte pH değerinin arttığı belirlenmiştir. **Poltowicz ve Doktor**[84] çalışmalarında, kesim yaşı arttıkça L* ve b* değerlerinin azaldığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan bu

çalışmadan farklı olarak, kesim yaşı arttıkça pasif su kaybı değerinin düştüğünü belirlemişlerdir ($P < 0,05$). Aynı çalışmada kesim yaşının pişirme kaybı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

6.SONUÇ

Etlik hindi üretiminde yerleşim sıklığının her üretim dönemi için belirlenmesinde, ilgili kümes koşulları ve hayvan refahı gözetilerek hindi yetiştirme kümeslerindeki alanın etkin ve verimli biçimde kullanılması hedeflenmelidir. Bu çalışmada yerleşim sıklığının erkek ve dişi hindilerde yemden yararlanma, canlı ağırlık ve ölüm oranları üzerine etkisi önemsiz bulunurken, bazı et kalitesi parametreleri üzerinde etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Erkek hindilerde yerleşim sıklığının kesimden 24 saat sonra ölçülen pH, basınçla su kaybı ve renk parametrelerinden b* değeri üzerinde etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Yüksek yerleşim sıklığında basınçla su kaybı artarken, pH ve b* değerinin düştüğü tespit edilmiştir. Bu durum, stres faktörleri göz önünde tutulduğu takdirde, yüksek yerleşim sıklığında üretim yapılmasının performans parametrelerinde verim kaybına yol açmadığı ve etin raf ömrü, işlenebilirliği ve tercih edilebilirliği üzerinde etkili olabileceğine işaret etmektedir.

Etlik piliçlerle karşılaştırıldığında daha uzun yetiştirme süreleri olan hindilerde kesim yaşının planlanarak önceden belirlenmesi, operasyonel olarak önem taşıdığı gibi, bu çalışma sonuçlarına göre, performans ve bazı et kalitesi parametreleri üzerine etkisi de önemlidir. Yem tüketimi ve canlı ağırlığa bağlı performans parametreleri karkas maliyetini belirlemekte ve bu çalışmaya göre kesim yaşından etkilenmektedir. Erkek ve dişi hindilerde, kesim yaşı ile birlikte canlı ağırlık ve yemden yararlanma (FCR) artmaktadır. Gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmasa da, yüksek kesim yaşına sahip gruplarda toplam ölüm oranı da yüksek tespit edilmiştir. Bu durum, beraberinde yemden yararlanmanın da olumsuz etkilenmesi anlamına gelmektedir. Kesim yaşının aynı zamanda et kalitesi parametrelerinden pH, pasif su kaybı ve renk parametrelerinden a* ve b* üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Yüksek kesim yaşlarında pasif su kaybının arttığı görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen bulgular, hayvan sağlığını etkileyen koşullar gözden geçirilerek ölüm oranının düşük tutulabildiği durumda, yüksek kesim yaşlarında optimum verim düzeylerine ulaşılabileceğine işaret etmektedir.

7.KAYNAKLAR

1. Koyubende, N ve Konca Y (2010) Avrupa Birliği'nde Hindi Eti Üretimi, Tüketimi ve Politikaları, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 47(2): 201-209

2. Kırkpınar, F ve Mert, S (2004) Etlik Hindi Üretiminin Temel İlkeleri, *Hasad Hayvancılık Dergisi*, 2(9):24-27

3. Omrak, H (2018) Tarım Orman Dergisi http://www.turktarim.gov.tr/Haber/166/2025-yili-hindi-eti-uretim-hedefi-120-bin-ton Erişim: Kasım, 2020

4. Amirkhanov K, Igenbayev A, Nurgazezova A, Okuskhanova E, Kssymov S, Muslimova, N, Yessimbekov Z. (2017) Comparative Analysis of Red and White Turkey Meat Quality, *Pakistan Journal of Nutrition,* 16(6):412-416

5. Food and Agriculture Organisation of United Nations, http://fao.org Erişim: Kasım, 2020

6. Türkiye İstatistik Kurumu, http://tuik.gov.tr Erişim: Kasım, 2020

7. Akman, N. (2009) Türkiye'nin Et Üretimi, *Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi* Sayı 46:17-23

8. Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği, http://besd-bir.org Erişim Kasım, 2020

9. Anonim, AVEC Annual Reports, http://avec-poultry.eu Erişim: Kasım, 2020

10. Küçükbayrak U. (2015) Diyarbakır ili merkez ve ilçelerinde hindi yetiştiriciliğinin yapısı ve durumu, B.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi)

11. Sipahi C. (2010) Entansif hindi yetiştiriciliği işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri, Hayvan Sağlığı, Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, T.C. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi)

12. Hayvan Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı, https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=2

13. Biederman, I ve Schiffrar MM. (1987) Sexing day-old chicks: A case study and expert system analysis of a difficult perceptual-learning task, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition* Volume 13, No:4 (640-645)

14. National Turkey Federation Guidelines, https://www.eatturkey.org/animal-welfare/standards/ Erişim: Kasım, 2020

15. Canadian Agri-Food Research Council (CARC), 2003 Recommended code of practice for care and handling of farm animals: Chicken, turkeys and breeders from hatchery to processing plant, http://www.fao.org/ag/againfo/themes/animal-welfare/news-detail/jp/c/21994/

16. Martrenchar A, Morisse JP, Huonnic D, Cotte JP. (1997) Influence of stocking density on some behavioural, physiological and productivity traits of broilers, *Vet Res. Sep-Oct 1997; 28(5):473-80*

17. Carmichael NL. (1999) Laying hens in large flocks in a perchery system: influence of stocking density on location, use of resources and behaviour, *Br Poultry Sci. 1999 May; 40(2):165-76*

18. Kjaer JB. (2004) Effects of stocking density and group size on the condition of the skin and feathers of pheasant chicks, *Vet Rec. 2004 May 1; 154(18):556-8*

19. Bartz BM, Anderson KA, Oviedo-Rondon EO, Livingston K, Grimes JL. (2020) Effects of stocking density on large white, commercial tom turkeys reared to 20 weeks of age: 1. growth and performance, *Poultry Sci. 2020 Nov;99(11):5582-5586*

20. Jankowski J, Mikulski D, Tatara MR, Krupski W. (2015) Effects of increased stocking density and heat stress on growth, performance, carcase characteristics and skeletal properties in turkeys, *Vet. Rec 2015 Jan 3; 176(1):21*

21. Sarıca M, Ocak N, Karaçay N, Yamak U, Kop C, Altop A. (2009) Growth, slaughter and gastrointestinal tract traits of three turkey genotypes under barn and free-range housing systems, *Br Poultry Sci 2009 Jul; 50(4):487-4*

22. Beaulac K ve Schwean-Lardner K. (2019) The effects of stocking density on turkey tom performance and environment to 16 weeks of age, *Poultry Sci. 2019 Jul 1; 98(7):2846-2857*

23. Şengül T, İnci H, Şengül AY, Söğüt B, Kiraz S. (2015) Effects of Beak Trimming, Stocking Density and Sex on Carcass Yield, Carcass Components, Plasma Glucose and Triglyceride Levels in Large White Turkeys, *Korean J Food Science Anim Resource 2015;35(6)715-20*

24. Doğrul M, Demir H, Ekiz B. (2004) Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Erkek Hindilerin Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. *İstanbul Üni. Veteriner Fak. Dergisi, 31(2); 113–131*

25. Eratalar, SA. (2008) Beyaz hindilerde yerleşim sıklığının performans, karkas kalitesi ve bazı stres parametrelerine etkisi, *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi*

26. Martrenchar A, Huonnic D, Cotte JP, Morisse JP. (1999) Influence of stocking density on behavioural, health and productivity traits of turkeys in large flocks, *Bri. Poult. Sci. 1999 Jul;40(3):323-31*

27. Güney A. (2017) Ticari hindilerde korkunun kesim öncesi yakalama stresi üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı

28. Noll SL, el Halawani ME, Waibel PE, Redig P, Janni K. ve ark. (1991) Effect of diet and population density on male turkeys under various environmental conditions. 1. Turkey growth and health performance, *Poultry Sci. 1991 Apr; 70(4):923-24*

29. Berk J ve Hahn G. (2000) Aspects of animal behaviour and product quality of fattening turkeys influenced by modified husbandry, *Arch. Tierz, Dummerstorf 43 (2000) Sonderheft, 189-195*

30. Perkins SL, Zuidhof MJ, Feddes JJR, Robinson FE (1995) Effect of stocking density on air quality and health and performance of heavy torn turkeys, *Can. Agr. Eng., 37 (1995):109-112*

31. Erasmus MA, (2017) A review of the effects of stocking density on turkey behavior, welfare, and productivity, *Poultry Sci., 96(8):2540-2545*

32. Edens FW, Joyce KA, Parkhurst CR, Havenstein GB, Qureshi MA. (1998) Effect of litter moisture and brooding temperature on body weights of turkey poults experiencing poult enteritis and mortality syndrome, *Poultry Sci. 1998 Mar; 77(3):411-5*

33. Martland MF. (1984) Wet litter as a cause of plantar pododermatitis, leading to foot ulceration and lameness in fattening turkeys, *Avian Pathol. 1984 Apr.;13(2):241-52*

34. Marchewka J. (2020) Associations between on-farm welfare measures and slaughterhouse data in commercial flocks of turkey hens (Meleagris gallopavo), *Poultry Sci. 2020 Sep.; 99(9):4123-4131*

35. Moran ET. (1985) Effect of toe clipping and pen population density on performance and carcass quality of large turkeys reared sexes separately. *Poult. Sci. 64:226–231.*

36. Marchewka J. (2013) Review of the social and environmental factors affecting the behavior and welfare of turkeys (Meleagris gallopavo). *Poultry Sci. 2013 Jun, 92(6):1467-73*

37. Animal Welfare Indicators Project Final Report Summary, https://cordis.europa.eu/project/id/266213/reporting Erişim: Kasım, 2020

38. Ellerbrock S ve Knierim U. (2002) Static space requirements of male meat turkeys, *Vet Rec. 2002, Jul 13; 151(2):54-57*

39. Spindler B, Giersberg MF, Briese A, Kemper N, Hartung J. Spatial requirements of poultry assessed by using a colour-contrast method (KobaPlan), *Br Poult. Sci. 2016; 57(1):23-33*

40. Yılmaz İ. (2002). Renk sistemleri, renk uzayları ve dönüşümler. *Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim, Konya*

41. Aviagen Turkeys, B.U.T. 6 Performance Goals, https://www.aviagenturkeys.com/en-gb/products/b-u-t-6 Erişim: Kasım, 2020

42. Aviagen Turkeys, Nicholas Select Performance Goals, https://www.aviagenturkeys.com/en-gb/products/nicholas-select-product Erişim: Kasım, 2020

43. Aviagen Turkeys, B.U.T. Premium Performance Goals, https://www.aviagenturkeys.com/en-gb/products/b-u-t-premium Erişim: Kasım, 2020

44. Hybrid Turkeys, Hybrid Converter Performance Goals, https://www.hybridturkeys.com/en/product/hybrid-converter/ Erişim: Kasım, 2020

45. Dunning Jr., J.B., Handbook of Avian Body Masses 2nd Edition, CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, (2008)

46. Allinson IB, Ekunseitan DA, Ayoola AA, Iposu SO, Idowu OMO, Ogunade IM ve Osho SO. (2013) Effects of beak amputation and sex on the pecking rate

damage and performance parameters of turkey, *Pakistan Journal of Biological Sciences 16(19):1022-1027*

47. Kazimova M. (2018), Azerbaycan'da üretilen hindilerin, ekonomik açıdan üretim özellikleri, *Hacettepe J Biol. & Chem., 2018, 46(2),221-227*

48. Santos-Ricalde R, Segura-Correa J, Palma-Avila I, Sandoval-Castro C, Sarmiento-Franco L. (2017), Evaluation of two feeding programs on productive traits and foot injuries in commercial turkeys, *Nova Scientia vol. 9 no. 19, León*

49. Barbut S, Zhang L, Marcone M. (2005), Effects of pale, normal and dark chicken breast meat on microstructure, extractable proteins, and cooking of marinated fillets, *Poultry Science, 84(5):797-802*

50. Damaziak K, Pietrzak D, Michalczuk M, Mroczek J ve Niemec J.(2013), Effect of genotype and sex on selected quality attributes of turkey meat, *Arch.Geflügelk., 77(3) S. 206-214*

51. Sarıca M, Ocak N, Turhan S, Kop C ve Yamak US. (2011), Evaluation of meat quality from 3 turkey genotypes reared with or without outdoor access, *Poultry Science 90:1313-1323*

52. Vermette CJ, Henrikson ZA, Schwean-Lardner KV, Crowe TG. (2017), Influence of hot exposure on 12-week-old turkey hen physiology, welfare and meat quality and 16-week-old turkey tom core body temperature when crated at transport density, *Poultry Science 96:3836-3843*

53. Henrikson ZA, Vermette CJ, Schwean-Lardner K, Crowe TG. (2018) Effects of cold exposure on physiology, meat quality, and behavior of turkey hens and toms crated at transport density, *2018 Poultry Science 97:347-357*

54. Werner C, Riegel J, Wicke M. (2008) Slaughter Performance of Four Different Turkey Strains, with Special Focus on the Muscle Fiber Structure and the Meat Quality of the Breast Muscle, *Poultry Science 87:1849-1859*

55. Fernandez X, Sante V, Baeze E, LeBihan-Duval E, Berri C, Remignon H, Babile R, Le Pottier G, Millet N, Berge P ve Astruc T. (2001) Post mortem muscle metabolism and meat quality in three genetic types of turkey, *British Poultry Science, 42:462-469*

56. Owens CM ve Sams AR. (2000), The Influence of Transportation on Turkey Meat Quality, *Poultry Science 79:1204-1207*

57. Bianchi M, Capozzi F, Cremonini MA, Laghi L, Petracci M, Placucci G, Cavani C. (2004) Influence of the season on the relationships between NMR transverse relaxation data and water-holding capacity of turkey breast meat, *Sci. Food Agric. 84:1535-1540*

58. Owens CM, Hirschler EM, McKee SR, Martinez-Dawson R, Sams AR. (2000), The Characterization and Incidence of Pale, Soft, Exudative Turkey Meat in a Commercial Plant, *Poultry Science 79:553-558*

59. Carver DK, Fetrow J, Gerig T, Krueger T, Barnes HJ. (2002), Hatchery and Transportation Factors Associated with Early Poult Mortality in Commercial Turkey Flocks, *Poultry Science 81:1818-1825*

60. Carver DK, Fetrow J, Gerig T, Correa MT, Krueger K, Barnes HJ. (2000), Use of statistical modeling to assess risk for early poult mortality in commercial turkey flocks. *J. Appl. Poult. Res. 9:303-318*

61. McKee SR ve Sams AR. (1997), The effect of seasonal heat stres on rigor development and the incidence of pale, exudative turkey meat. *Poultry Science 76:1616-1620*

62. Barbut S. (1997), Occurance of pale soft exudative meat in mature turkey hens. *Br. Poult. Sci. 38:74-77*

63. Le-Bihan-Duval E, Millet N, Remignon H. (1999) Broiler meat quality: Effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. *Poult. Sci. 78:822-826*

64. Kryeziu AJ, Mestani N, Berisha Sh, Kamberi MA. (2018) The European performance indicators of broiler chickens as influenced by stocking density and sex. *Agronomy Research 16(2):483-91*

65. Huff GR, Huff WE, Jalukar S, Oppy J, Rath NC, Packialakshmi B. (2013) The effects of yeast feed supplementation on turkey performance and pathogen colonization in a transport stres/Escherchia coli challenge, *Poultry Science 91:655-662*

66. Brake J, Havenstein GB, Ferket PR, Rives DV, Giesbrecht FG. (1995) Relationship of sex, strain and body weight to carcass yield and offal production in turkeys, *Poultry Science 74:161-168*

67. Yılmaz O, Denk H, Küçük M. (2011), Growth performance and mortality in Hybrid Converter turkeys reared at a high altitude region, *Bulg. J. Agric. Sci 17:241-245*

68. Chodova D, Tumova E, Svobodova J, Uhlirova L. (2014), Differences in carcass composition of males and females of two turkey hybrids, *Acta Fytotechn. Zootechn., 17, 2014(3):72-74*

69. Roberson KD, Rahn AP, Baladner R, Orth MW, Smith DM, Booren BL, Booren AM, Osburn WN, Fulton RM. (2003), Evaluation of the growth potential, carcass components and meat quality characteristics of three commercial strains of tom turkeys, *Journal of Applied Poultry Research, 12:229-236*

70. Fraqueza MJ, Cardoso AS, Ferreira MC, Barreto AS. (2006), Incidence of pectoralis major turkey muscles with light and dark colour in a Portuguese slaughterhouse, *Poultry Science, 85(11):1992-2000*

71. Fraqueza MJ ve Barreto AS. (2008), Spoilage of light (PSE-like) and dark turkey meat under aerobic or modified athmospher package: Microbial indicators and their relationship with total volatile basic nitrogen, *British Poultry Science 49(01):12-20*

72. Mauri S, Guijarro A, Pena F, Domenech V, Aviles C. (2017a), Relevance of age at slaughter on meat quality of turkeys stunned with CO_2, *British Poultry Science, Vol:58(6):656-663*

73. Gregory ND. (1994), Preslaughter handling, stunning and slaughter, *Meat Sci. 36:45-56*

74. Hendrick HB (1989), Conversion of muscle to meat and development of meat quality. *Principles of Meat Science, 3rd ed. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, IA, USA Sayfa:95-12*

75. Lawrie RA. (1998), The conversion of muscle to meat *Lawrie's Meat Science, 6th ed. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, England Sayfa:96-118*

76. Drazbo A. (2019), The effect of raw and fermented rapeseed cake on growth performance, carcass traits, and breast meat quality in turkey, *Poultry Science 98:6161-6169*

77. Jankowski J, Ognik K, Stepniowska A, Zdunczyk Z, Kozlowski K. (2019b), The effect of source and dose of manganese on the performance, digestibility and distribution of selected minerals, redox, and immune status of turkeys, *Poultry Science 98:1379-1389*

78. Jankowski J, Ognik K, Kubinska M, Czech A, Juskiewicz J, Zdunczyk Z (2019a), The effect of DL-, L-isomers and DL-hydroxy analog administered at two levels

as dietary sources of methionine on the metabolic and antioxidant parameters and growth performance of turkeys, *Poultry Science 96:3229-3238*

79. Jankowski J, Kubinska M, Juskiewicz, Czech A, Ognik K, Zdunczyk Z. (2017), Effect of different dietary methionine levels on the growth performance and tissue redox parameters of turkeys, *Poultry Science 96:1235-1243*

80. Havenstein GB, Ferket PR, Grimes JL, Qureshi MA, Nestor KE. (2007), Comparison of the performance of 1966- versus 2003-Type turkeys when fed representative 1966 and 2003 turkey diets: growth rate, livability, and feed conversion, *Poultry Science 86:232-240*

81. İnci H. (2020) Kapalı sistem ve serbest dolaşımlı sistemlerde yetiştirilen beyaz hindilerin besi performansı ve karkas özellikleri bakımından karşılaştırılması, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(2):461-470*

82. Anonim, 5M Editor (2009), High feed prices – reevaluating turkey slaughter ages and weights, *www.thepoultrysite.com/articles/high-feed-prices-reevaluating-turkey-slaughterages-and-weights* Erişim: Kasım, 2020

83. Wang XQ, Chen X, Tan HZ, Zhang DX, Zhang HJ, Wei S, Yan HC. (2013) Nutrient density and slaughter age have differential effects on carcase performance, muscle and meat quality in fast and slow growing broiler genotypes, *British Poultry Science, Vol. 54, No:1, 50-61*

84. Poltowicz K ve Doktor J. (2012), Effect of slaughter age on performance and meat quality of slow-growing broiler chickens, *Ann. Animal Sci., Vol:12, No:4(2012) 621-631*

85. Karaoğlu M. ve Durdağ H. (2005), The influence of dietary probiotic (Saccharomyces cerevisiae) supplementation and different slaughter age on the performance, slaughter and carcass properties of broilers, *International Journal of Poultry Science, 4(5):309-316*

86. Sarı M, Onk K, Işık S, Tilki M, Tufan T. (2013), Effects of housing system, slaughter age, and sex on slaughter and carcass traits of native Turkish ducks, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, (2013) 37:694-700*

87. Erişir Z, Poyraz O, Onbaşılar EE, Erdem E, Öksüztepe GA. (2009), Effects of housing system, swimming pool and slaughter age on duck performance, carcass and meat characteristics, *Journal of Veterinary and Animal Advances 8(9):1864-1869*

88. Uhlirova L, Tumova E, Chodova D, Vlckova J, Ketta M, Volek Z, Skrivanova V. (2018), The effect of age, genotype and sex on carcass traits, meat quality and sensory attributes of geese, *Asian-Australas J. Anim. Sci. Vol. 31, No.3:421-428*

89. Yamak US, Sarıca M, Boz MA, Uçar A. (2016) The effect of production system (barn and free-range), slaughtering age and gender on carcass traits and meat quality of partridges (Alectoris chukar) *British Poultry Science (2016) Vol.57, No.2:185-192*

90. Narınç D, Karaman E, Aksoy T. (2014) Effects of slaughter age and mass selection on slaughter and carcass characteristics in 2 lines of Japanese quail, *Poultry Science (2014), 93:762-769*

91. Ligaraba TJ, Benyi K, Baloyi JJ. (2016) Effects of genotype and stocking density on broiler performance under three feding regimes, *Trop. Anim. Health Prod. Aug; 48(6):1227-34*

92. Rambau MD, Mudau ML, Makhanya SD, Benyi K. (2016) Effects of stocking density and daily feed withdrawal periods on the performance of broiler chickens in a semi-arid environment, *Trop. Anim. Health Prod. Dec; 48(8):1547-1554*

93. McKeith A, Loper M, Tarrant KJ. (2020) Research Note: Stocking density effects on production qualities of broilers raised without the use of antibiotics *Poultry Science Feb;99(2):698-701*

94. Tarakdjian J, Capello K, Pasqualin D, Cunial G, Lorenzetto M, Gavazzi L, Manca G, Di Martino G. (2020) Antimicrobial use in broilers reared at different stocking densities: A Retrospective Study *Animals (Basel) Sep 26;10(10):1751*

95. Knierim U. (2013), Effects of stocking density on the behaviour and bodily state of broilers fattened with a target liveweight of 2 kg *Berl. Munch. Tierarztl Wochenschr. Mar-Apr 2013;126(3-4):149-55*

96. Zhang YR, Zhang LS, Wang Z, Liu Y, Li FH, Yuan JM, Xia ZF. (2018) Effects of stocking density on growth performance, meat quality and tibia development of Pekin ducks *Anim. Sci. J. June;89(6):925-930*

97. Schreurs FJG. (2000) Post-mortem changes in chicken muscle *World's Poultry Science Journal, 56:4, 319-346*

98. Fletcher DL. (2000) Poultry meat quality, *World's Poultry Science Journal; 58(2);131-145*

99. Owens CM, Matthews NS, Sams AR (2000), The use of halothane gas to identify turkeys prone to developing pale, exudative meat when transported before slaughter, *Poultry Science, 79:789-785*

100. Rathgeber BM, MacIsaac JL, MacKenzie ME. (2007), Feeding turkeys a highly digestible supplement during preslaughter feed withdrawal, *Poultry Science 86:2029-2033*

101. Erasmus MA, Lee HC, Kang I, Swanson JC (2015) Fear responses and postmortem muscle characteristics of turkeys of two genetic lines, *Poultry Science Volume 94(9):2018-2026*

102. Mallia JG, Barbut S, Vaillancourt JP, Martin SW, McEwen SA. (2000), A dark, firm dry-like condition in turkeys condemned for cyanosis, *Poultry Science 79:281-285*

103. Mauri S, Guijarro A, Aviles C, Pena F. (2017b) Influence of carbondioxide stunning procedure on quality of turkey meat, *British Poultry Science Vol.58 No.4:382-389*

104. Fernandez X, Sante V, Baeza E, Le Bihan-Duval E, Berri C, Remignon H, Babile R, Le Pottier G, Astruc T. (2002) Effects of the rate of muscle post mortem pH fall on the technological quality of turkey meat, *British Poultry Science 43:245-252*

105. Wilkins LJ ve Wotton SB, (2002) Effect of frequency of the stunning current waveform on carcase and meat quality of turkeys procesed in a commercial plant in the UK, *British Poultry Science 43:231-237*

106. Werner C, Janisch S, Kuembet U, Wicke M. (2009) Comparative study of the quality of broiler and turkey meat, *British Poultry Science 50(3):318-324*

107. Aslam ML ve ark. (2011) Genetic variances, heritabilities and maternal effects on body weight, breast meat yield, meat quality traits and the shape of the growth curve in turkey birds, *BMC Genetics 2011, http://www.biomedcentral.com/1471-2156/12/14* Erişim: Kasım, 2020

108. Bentley J, Beaumont C, Le Pottier G, Remignon H, Astruc T, Sante-Lhoutellier VS, Baeza E, Berri C, Le Bihan-Duval E, Fernandez X. (2003) Genetic parameters of meat technological quality traits in a grand-parental commercial line of turkey, *Genet. Sel. Evol. 35(2003) 623-635*

109. Rahtgeber BM, Boles JA, Shand PJ. (1999) Rapid postmortem pH decline and delayed chilling reduce quality of turkey breast meat, *Poultry Science 78:477-484*

110. Damaziak K, Pietrzak D, Michalczuk M, Adamczak L, Chmiel M, Florowski T, Gozdowski D, Niemec J. (2016), Early and 24h post-mortem changes in breast muscle quality traits of two turkey genotypes and their reciprocal crosses raised under semi-confined conditions, *British Poultry Science Vol:57 No:1:51-62*

111. Chan JTY, Omana DA, Betti M. (2011) Functional and rheological properties of proteins in frozen turkey breast meat with different ultimate pH, *Poultry Science 90:1112-1123*

112. Zampiga M, Tavaniello S, Soglia F, Petracci M, Mazzoni M, Maiorano G, Meluzzi A, Clavenzani P, Sirri F. (2019) Comparison of 2 commercial turkey hybrids: productivity, occurence of breast myopathies, and meat quality properties, *Poultry Science 98:2305-2315*

113. Pekel AY, Tatlı O, Sevim Ö, Kuter E, Ahsan U, Karimiyan Khamseh E, Atmaca G, Köksal BH, Özsoy B, Cengiz Ö. (2020) Effects of reducing dietary amino acid density and stocking density on growth performance, carcass characteristics, meat quality, and occurance of white stripping in broiler chickens, *Poultry Science 99:7178-7191*

114. Costa HDA, Vaz RGMV, Silva MCD, Rodrigues KF, Sousa LF, Bezerra LDS, Riberio MDC, Barbosa AFC, Almeida JSD, Oliveira MFD. (2021) Performance and Meat Quality of Broiler Chickens Reared on two Different Litter Materials and at two Stocking Densities, *British Poultry Science* DOI: 10.1080/00071668.2020.1864810

115. Wang L, Kong L, Hu X, Bai H, Wang Z, Jiang Y, Bi Y, Chang G, Chen G. (2021) Effect of stocking density on performance, meat quality and cecal bacterial communities of yellow feather broilers, *Animal Biotechnology* DOI: 10.1080/10495398.2021.1898413

116. Wang B, Min Z, Yuan J, Zhang B, Guo Y. (2014) Effects of dietary tryptophan and stocking density on the performance, meat quality, and metabolic status of broilers, *Journal of Animal Science and Biotechnology 2014, 5:44*

117. Tong HB, Lu J, Zou, JM, Wang Q, Shir SR. (2012) Effects of stocking density on growth performance, carcass yield, and immune status of a local chicken breed, *Poultry Science 91:667-673*

118. Hosseini SM, Farhangfar H, Nourmohammadi R. (2018) Effects of a blend of essential oils and overcrowding stress on the growth performance, meat quality and heat shock protein gene expression of broilers, *British Poultry Science, 59:1.92-99*

119. Meluzzi A, Fabbri C, Folegatti E, Sirri F (2008) Effect of less intensive rearing conditios on litter characteristics, growth performance, carcase injuries and meat quality of broilers. *Br Poult Sci. 2008 Sep;49(5):509-15*

120. Goo D, Kim JH, Choi HS, Park GH, Han GP, Kil DY. (2019) Effect of stocking density and sex on growth performance, meat quality, and intestinal barrier function in broiler chickens, *Poultry Science 98:1153-1160*

121. Simitzis PE, Kalogeraki E, Goliomytis M, Charismiadou MA, Triantaphyllopoulos K, Ayoutanti A, Niforou K, Hager-Theodorides AL, Deligeorgis SG. (2012) Impact of stocking density on broiler growth performance, meat characteristics, behavioural components and indicators of physiological and oxidative stress, *British Poultry Science 53:6, 721-730*

122. Li J, Yang C, Peng H, Yin H, Wang Y, Hu Y, Yu C, Jiang X, Du H, Li Q, Liu Y. (2019) Effects of Slaughter Age on Muscle Characteristics and Meat Quality Traits of Da-Heng Meat Type Birds, *Animals (2020) 10, 69; doi:10.3390/ani10010069*

123. Honikel KO. (1998) Reference methods fort he assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science, 49(4):447-457*

124. Beriain MJ, Horcada A, Purroy A, Lizaso G, Chasco J, Mendizabal JA (2001) Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights *Journal of Animal Science 78(12):3070-3077*

125. Baeza E, Arnould C, Jlali M, Chartrin P, Gigaud V, Mercerand F, Durand C, Meteau K, Le Bihan-Duval E, Berri C. (2012) Influence of increasing slaughter age of chickens on meat quality, welfare and technical and economic results *Journal of Animal Science 90(6):2003-13*

126. Alvarado CZ, Sams AR (2000) Rigor mortis development in turkey breast muscle and the effect of electrical stunning *Poultry Science 79(11):1694-8*

127. Hahn G, Judas, M Berk J (2020) Forced locomotor activity improves walking ability of male turkeys and modifies carcass characteristics *British Poultry Science 61(2):107-115*

128. Santé V, Le Pottier MMG, Fernandez X (1998) Effect of current frequency during water-bath stunning in turkey meat quality. *Pages 1082-1083 in Proc. 44th Int. Congr. Meat Sci. Technol., Barcelona, İspanya*

129. Beaulac K, Classen HL, Gomis S, Sakamoto KS, Crowe TG, Schwean-Lardner K (2019) The effects of stocking density on turkey tom performance and environment to 16 weeks of age. *Poultry Science Volume 98, Issue 7, Paegs 2846-2857*

130. Berri C. (2004) Breeding and Quality of Poultry, Poultry Meat Processing and Quality, Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition 2004:21-37, Editor: Mead, GC. Woodhead Publishing Ltd.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

EGE BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN HYBRID CONVERTER IRKI ETLİK HİNDİLERDE YERLEŞİM SIKLIĞI VE KESİM YAŞININ PERFORMANS PARAMETRELERİ VE ET KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

ORİJİNALLİK RAPORU

%11	%9	%6	%3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	%2
2	Submitted to Ankara University Öğrenci Ödevi	%1
3	acikerisim.nku.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
4	zoofed.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
5	YARALI, Engin and KARACA, Orhan. "Farklı besi sistemlerinde besiye alınan karya kuzularda besi performansı, kesim ve karkas özellikleri", TUBITAK, 2011. Yayın	%1
6	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<%1
7	DOĞRUL, Mehmet, DEMİR, Hıdır and EKİZ, Bülent. "Farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen	<%1