



**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**FARKLI TÜYLENME HIZINA SAHİP ETLİK PİLİÇ
HATLARI İLE BUNLARDAN KARŞILIKLI
MELEZLEMAYLE ÜRETİLEN EBEVEYN VE HİBRİTLERİN
BAZI MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Doktora Tezi

Moise NOUBANDIGUIM

Danışman

Prof. Dr. Musa SARICA

SAMSUN
2020

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI



**FARKLI TÜYLENME HIZINA SAHİP ETLİK PİLİÇ
HATLARI İLE BUNLARDAN KARŞILIKLI
MELEZLEMEYLE ÜRETİLEN EBEVEYN VE HİBRİTLERİN
BAZI MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Doktora Tezi

Moise NOUBANDIGUIM

Danışman

Prof. Dr. Musa SARICA

Bu doktora tezi TAGEM (TAGEM16/ARGE17) ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi
BAP birimi (PYO.ZRT.1901.18.014) tarafından desteklenmiştir.

SAMSUN
2020

TEZ KABUL VE ONAYI

Moise NOUBANDIGUIM tarafından, **Prof. Dr. Musa SARICA** danışmanlığında hazırlanan “**Farklı Tüylenme Hızına Sahip Etlik Piliç Hatları ile Bunlardan Karşılıklı Melezlemeyle Üretilen Ebeveyn ve Hibritlerin Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 15.1.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Nazmi POLAT Ondokuz Mayıs Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı		☒ Kabul ☐ Ret
Üye (Danışman)	Prof. Dr. Musa SARICA Ondokuz Mayıs Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı		☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı		☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Umut Sami YAMAK Ondokuz Mayıs Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı		☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ Yozgat Bozok Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı		☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans/doktora/sanatta yeterlik tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

17 /11/ 2020

Moise NOUBANDIGUIM

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : Farklı Türlenme Hızına Sahip Etlik Piliç Hatları ile Bunlardan Karşılıklı Melezlemeyle Üretilen Ebeveyn ve Hibritlerin Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 17.11.2020 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 12

Tek kaynak oranı : % 3 çıkmıştır.

17 /11/ 2021

Prof. Dr. Musa SARICA

ÖZET

FARKLI TÜYLENME HIZINA SAHİP ETLİK PİLİÇ HATLARI İLE BUNLARDAN KARŞILIKLI MELEZLEMEYLE ÜRETİLEN EBEVEYN VE HİBRİTLERİN BAZI MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Moise NOUBANDIGUIM

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Biyoloji Ana Bilim Dalı

Doktora, Ocak/2021

Danışman: Prof. Dr. Musa SARICA

Tez çalışmasında saf hat, ebeveyn ve hibritlerde tüy gelişimi ile birlikte morfolojik ve fizyolojik özelliklerdeki değişimin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bulunan farklı tüylenme hızlarına sahip 3 ana ve 2 baba saf hattında (A1: yavaş tüylenme, A2: hızlı tüylenme, A3: yavaş tüylenme, B1: hızlı tüylenme, B2: hızlı tüylenme) ve bunların karşılıklı melezlemesi ile elde edilen ebeveynler [(A1xA2) $\varnothing$, (A1xA3) $\varnothing$, (A2xA1) $\varnothing$, (A2xA3) $\varnothing$, (A3xA1) $\varnothing$, (A3xA2) $\varnothing$, (B1xB2) σ , (B2xB1) σ] ve hibrit etlik piliçlerle yürütülmüştür. Anadolu-T olarak isimlendirilen ebeveyn hatlardan üretilen materyal ile ticari etlik piliç genotipi de (Ross-308) bu denemeye dahil edilmiştir. Çalışma kapsamında saf hat ve ebeveynlerde büyütme (0-24 hafta) ve yumurtlama döneminde (25-60 hafta), etlik piliç döllerinde ise 6 haftalık dönemde fizyolojik (kuluçka özellikleri, canlı ağırlık, yem tüketimi, yaşama gücü, rektal ve kanat altı sıcaklık) özellikler, ayak-bacak kusurları ve tüylenme özellikleri arasındaki ilişkiler belirlenmiştir.

Araştırmada üzerinde durulan özelliklerden yem tüketimi ve canlı ağırlığın genotip grupları ve cinsiyetler arasında önemli düzeyde farklılık göstermesine rağmen ($P < 0.05$), bu farklılıklar tüylenme hızını belirleyen cinsiyet kromozomu üzerinde bulunan allel genlerin canlı ağırlık ve yem tüketimine etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$). Saf hatlarda kuluçka özellikleri diğer genotiplere göre daha düşük, embriyo ölümleri ise daha yüksek bulunmuştur. Dörtlü melezleme ile üretilen bazı hibritlerin ve Anadolu-T hibritlerinin verim özellikleri, özellikle canlı ağırlık, yem tüketimi ve yaşama gücü gibi performansları ticari genotiple benzerlik göstermiştir. En düşük tüy oranı Ross-308'de gerçekleşirken, melezlemede kullanılan A1 ve A3 genotiplerinin yer aldığı gruplarda kısmen daha yüksek tüy oranı elde edilmiştir. 6 haftalık yaşa kadar hızlı tüylenen B1, B2 ve A2 saf hatları geç tüylenen A1 ve A3 hatlarına göre daha uzun kuyruk ve primer kanat tüylerine sahip olmuştur ($P > 0.05$). İlk hafta rektal ve kanat altı sıcaklıkları A2, B1, B2 saf hatlarında, ebeveynlerde ise B1xB2, B2xB1, A2xA1 ve A2xA3 genotiplerinde önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($P > 0.05$). Sonuç olarak, saf hat, ebeveyn ve hibrit genotiplerde cinsiyet kromozomu üzerindeki tüylenme hızını belirleyen allel genlerin fizyolojik özellikleri önemli düzeyde etkilemediği ortaya konulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Saf hatlar, Ebeveyn, Melez döller, Kanat tüylenme hızı, Tüy gelişimi, Vücut sıcaklığı.

ABSTRACT

SOME MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL TRAITS OF PARENTS AND HYBRIDS PRODUCED BY RECIPROCAL CROSSINGS OF BROILER PURE LINES WITH DIFFERENT FEATHER GROWTH

Moise NOUBANDIGUIM
Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Biology
PhD Thesis, January/2021

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Musa SARICA

This study aims to determine the variation in some morphological and physiological characteristics and feather growth in parents [(A1xA2) ♀, (A1xA3) ♀, (A2xA1) ♀, (A2xA3) ♀, (A3xA1) ♀, (A3xA2) ♀, (B1xB2) ♂, (B2xB1) ♂], and their four-way crosses produced by Reciprocal crossbreeding from 5 pure lines for rates of feathering, 3 of which were dam lines (A1: slow feathering, A2: fast feathering and A3: slow feathering) and 2 sire lines (B1: fast feathering, B2: fast feathering), used for broiler breeding in Transitional Zone Agricultural Research Institute in Eskişehir. Two commercial broiler genotypes were also included in this study, it is Ross-308 and Anadolu-T produced from parent lines. The genotypes were compared in terms of differences in growth, lengths of primary feathers, underwing, and rectal temperatures, feed intake, livability, and leg and foot problems during rearing (0-24 weeks) and laying (25-60 weeks) period for pure lines and parents, and for 6 weeks for four-way cross hybrids. Also, hatching traits were determined in the parents and the relative weight of feathers in hybrids.

Although significant differences for feed intake and live weight were found among sexes and genotypes ($P < 0.05$), the sex-linked feathering gene did not significantly affect the live weight and feed intake ($P > 0.05$). The pure lines had higher mortality and lower hatchability and fertility compared to other genotypes ($p < 0.05$). The livability, live weight, and feed intake of Anadolu-T and some four-way crossing hybrids were similar to the Ross-308 genotype. The lowest relative weight of feathers was observed in Ross-308, however, the relative weight of feathers was slightly higher in crossbreeds where A1 and A3 genotypes have been located. The length of primary feathers and tail feathers of genotypes carrying the fast-feathering gene (B1, B2, A2) were significantly higher than genotypes with slow-feathering (A1, A3) until 6 weeks, also the underwing and rectal temperatures of the genotypes having the fast-feathering gene (B1, B2, and A2) in pure lines and (B1xB2, B2xB1, A2xA1, and A2xA3) in parents were higher compared to other genotypes at 1 week of age ($P > 0.05$). It was concluded that the sex-linked feathering gene did not significantly affect the physiological characteristics of pure line and their Crossbreeds (parents, and hybrids).

Keywords: Pure Lines, Parents, Hybrid, Feathering Rate, Body Temperature, Feather Growth

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Çalışmamın planlanıp yürütülmesi safhalarında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, sabır ve anlayışıyla bana her zaman destek olan Sayın Hocam ve danışmanım Prof. Dr. Musa SARICA'ya, fikir ve önerileri ile beni yönlendiren tez izleme komitesi üyeleri hocalarım Prof. Dr. Nazmi POLAT ve Doç. Dr. Umut Sami YAMAK'a, araştırmamı destekleyip, çeşitli safhalarında yardımlarını esirgemeyen Zootečni Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Güray ERENER, Biyoloji Ana Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Erkan YALÇIN başta olmak üzere ve Zootečni ve Biyoloji Ana Bilim dalımdaki tüm öğretim üyelerine, tez süresince yardımcı olan Sayın Dr. Semra SAYGIN ve Dr. Melek ÖZPİÇAK'a, her konuda desteğini gördüğüm, tüm özverisi ile bana yardım eden, benim için arkadaştan da öte olan kardeşim Araş. Gör. Kadir ERENSOY'a, veri alma ve laboratuvar çalışmalarında benden yardımlarını esirgemeyen çalışma kardeşlerim Elif CİLAVDAROĞLU, Resul ASLAN, Mete DUR, Gökhan TOKTAY ve tez çalışmam süresince burs aldığım INSTA ve Yurtdışı Türkler ve Akraba Toplulukları Başkanlığı ile projenin finansmanını sağlayan TAGEM (TAGEM16/ARGE17) ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi BAP birimine (PYO.ZRT.1901.18.014), emeği geçip ismini hatırlayamadığım tüm çalışma arkadaşlarıma, hayatım boyunca desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, benden hiçbir fedakârlığı esirgemeyen anne, babam ve kardeşime, her konuda olduğu gibi tez çalışmam boyunca da yardımlarını eksik etmeyen sevgili eşim Maïtinguelmbe Nadege ABAYE'ye bütün kalbimle teşekkürlerimi sunarım.

Moise NOUBANDIGUIM

İÇİNDEKİLER

ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
TABLolar DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
2.1. Etlik piliç ve ebeveynlerin elde edilmesinde genel prensipler	8
2.1.1. Saf hatlar	8
2.1.2. Büyük-büyük ebeveynler	8
2.1.3. Büyük ebeveynler	9
2.1.4. Ebeveyn stoklar	9
2.1.5. Etlik piliçler	10
2.2. Etlik piliç ve ebeveynlerin verim özellikleri	11
2.3. Etlik piliç ve ebeveynlerin tüylenme özellikleri	16
2.3.1. Tüylerin görünüm yaşı	17
2.3.2. Tüylenme Genetiği	19
2.3.3. Cinsiyet	22
2.4. Cinsiyete bağlı tüylenme genleri ile verim özellikleri arasındaki ilişkiler	23
2.5. Vücut kusurları ve kesim özellikleri	28
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	31
3.1. Materyal	31
3.1.1. Saf hatlar ve ebeveynler	31
3.1.2. Çalışmada kullanılan hibrit materyal	33
3.1.3. Araştırmanın yürütülen kümes ve kuluçkahaneye ait özellikler	34
3.2. Yöntem	36
3.2.1. Büyütme dönemi	36
3.2.2. Saf hatlar ve ebeveynlerin yumurtlama dönemi	40
3.2.3. Kuluçka çalışması	42
3.2.4. Etlik piliçlere ait özellikler	43
3.2.5. İstatistik Analizler	47
4. BULGULAR.....	48
4.1. Büyütme dönemi saf hat ve ebeveynlere ait özellikler	48
4.1.1. Canlı ağırlık ve yem tüketimi	48
4.1.2. Büyütme dönemi yaşama gücü	51

4.1.3.	Kuyruk ve kanat tüyü uzunluğu.....	52
4.1.4.	Rektal ve kanat altı sıcaklıkları.....	56
4.2.	Yumurtlama dönemi saf hat ve ebeveynlere ait özellikler.....	59
4.2.1.	Canlı ağırlık ve yem tüketimi	59
4.2.2.	Yumurtlama dönemi yaşama gücü	62
4.2.3.	Tüy skoru	63
4.2.4.	Yumurta verimleri	65
4.2.5.	Rektal ve kanat altı sıcaklıkları.....	67
4.2.6.	Ayak-bacak kusurları.....	68
4.3.	Etlik piliçlere ait özellikler.....	69
4.3.1.	Kuluçka Sonuçları	69
4.3.2.	Büyüme özellikleri	70
4.3.3.	Altıncı hafta canlı ağırlık ve bazı kesim özellikleri	73
4.3.4.	Kuyruk ve kanat tüyü uzunlukları	75
4.3.5.	Rektal ve kanat altı sıcaklıkları.....	75
4.3.6.	Ayak ve vücut kusurları.....	77
5.	TARTIŞMA.....	78
5.1.	Büyütme dönemi saf hat ve ebeveynlere ait özellikler	78
5.2.	Yumurtlama dönemi saf hat ve ebeveynlere ait özellikler.....	83
5.3.	Etlik piliçlere ait özellikler.....	87
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	92
	KAYNAKLAR.....	96
	EKLER.....	109
	EK-1. Saf hatlara uygulanan yemleme programı (0-60 hafta).....	109
	EK-2. Ebeveynlere uygulanan yemleme programı (0-60 hafta)	110
	ÖZ GEÇMİŞ.....	111

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Ca	Kalsiyum
Cm	Santimetre
Co ₂	Karbondioksit
g	Gram
Kcal	Kilokalori
Kg	Kilogram
m	Metre
m ³	Metreküp
ME	Metabolik enerji
mg	Miligram
MJ	Megajul
%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
♀	Dişi
♂	Erkek
>	Büyüktür
<	Küçüktür

Kısaltmalar

A1	Türkiye Etlik Piliç Islah Projesi Saf Ana hattı
A2	Türkiye Etlik Piliç Islah Projesi Saf Ana hattı
A3	Türkiye Etlik Piliç Islah Projesi Saf Ana hattı
B1	Türkiye Etlik Piliç Islah Projesi Saf Baba hattı
B2	Türkiye Etlik Piliç Islah Projesi Saf Baba hattı
CA	Canlı Ağırlığı
CİA	Civciv Ağırlığı
Cins	Cinsiyet
D	Dişi
E	Erkek
E. Coli	Escherichia Coli
EGKTAE	Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
FPD	Foot Pad Dermatitis
INSTA	Institut National Supérieur des Sciences et Techniques d'Abéché
KA	Kesim ağırlığı
KYA	Kuluçkalık yumurta ağırlığı;
OSH	Ortalama standart hata
RIR	Rhode Island Red
T	Erkek-Dişi karışık
WL	White Leghorn
WPR	White Plymouth Rock
YY	Yemden yararlanma
YG	Yaşama Gücü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Hızlı ve yavaş tüylenme	32
Şekil 3.2. Hızlı (a) ve yavaş (b) tüylenen civcivlerde kuyruk tüyleri gelişimi (10. gün)	32
Şekil 3.3. Büyütme (a) ve yumurtlama (b) kümesleri	35
Şekil 3.4. Sıcaklık ve nem değerlerini kaydeden datalogger cihazları.....	35
Şekil 3.5. Kümeslerde katı yakıtlı (a) ve infrared (b) ısıtma sistemi.....	36
Şekil 3.6. Kanat tüyü uzunluğu (a) ve rektal sıcaklık (b) ölçümleri	37
Şekil 3.7. Büyütme döneminde kullanılan suluklar (a) ve yemlikler (b).....	40
Şekil 3.8. Yumurtlama kümesinde kullanılan dişi-erkek yemlikleri (a) ve folluklar (b)	41
Şekil 3.9. Kuyruk, kanat ve sırt bölgelerinde tüy skorlaması	42
Şekil 3.10. Civcivlerin büyütme kümesine yerleştirilmesi ve denemede kullanılan terazi	44
Şekil 4.1. Saf hatların büyütme dönemi eklemeli yem tüketimi (1-20 hafta).....	50
Şekil 4.2. Ebeveynlerin büyütme dönemi eklemeli yem tüketimi (1-20 hafta).....	51
Şekil 4.3. Saf hatlarda yumurtlama dönemi haftalara göre yem tüketimi (g).....	60
Şekil 4.4. Ebeveynlerde yumurtlama dönemi haftalara göre yem tüketimi (g)	60
Şekil 4.5. Saf hatlarda yumurtlama dönemi haftalara göre canlı ağırlık değişimi (g).....	61
Şekil 4.6. Saf hatlarda yumurtlama dönemi haftalara göre canlı ağırlık değişimi (g).....	62
Şekil 4.7. Saf hatlarda yumurtlama dönemi yaşlara göre yumurta verimleri (adet)	66
Şekil 4.8. Ebeveynlerde yumurtlama dönemi yaşlara göre yumurta verimleri (adet).....	66

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. İthal edilen saf hatların belirlenen bazı ebeveyn özellikleri.....	32
Tablo 3.2. Günlük civcivlerde kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayrımının kalıtımı	33
Tablo 3.3. Saf hatların ve ebeveynlerin büyüme dönemi kümes içi sıcaklık değerleri	38
Tablo 3.4. Saf hatlar ve ebeveynlerin büyüme dönemi aydınlatma programı	39
Tablo 3.5. Saf hatlar ve ebeveynlerin büyüme döneminde kullanılan yemlerin besin madde içerikleri	39
Tablo 3.6. Saf hatlar ve ebeveynler için uygulanan aşılama programı ve uygulama şekilleri	40
Tablo 3.7. Saf hatlar ve ebeveynler için yumurtlama döneminde kullanılan yemlerin besin madde içerikleri	41
Tablo 3.8. Etlik piliç test çalışmalarında kullanılan yemler ve içerikleri.....	45
Tablo 3.9. Piliçlerin büyüme döneminde uygulanan sıcaklık değerleri	45
Tablo 3.10. Etlik piliç test çalışmalarıda kullanılan aşılama ve uygulanma şekli	45
Tablo 4.1. Saf hatlarda büyüme dönemi canlı ağırlık değişimleri (g).....	48
Tablo 4.2. Ebeveynlerde büyüme dönemi canlı ağırlık değişimi (g)	49
Tablo 4.3. Saf hatlarda büyüme dönemi eklemeli yem tüketimi (g / hafta)	50
Tablo 4.4. Ebeveynlerde büyüme dönemi eklemeli yem tüketimi (g / hafta).....	51
Tablo 4.5. Saf hatlarda büyüme dönemi yaşama gücü (%)	52
Tablo 4.6. Ebeveynlerde büyüme dönemi yaşama gücü (%).....	52
Tablo 4.7. Saf hatlarda büyüme dönemine ait kanat tüyü uzunluğu (cm)	53
Tablo 4.8. Ebeveynlerde büyüme dönemine ait kanat tüyü uzunluğu (cm)	53
Tablo 4.9. Saf hatlarda büyüme dönemine ait kuyruk tüyü uzunluğu (cm)	54
Tablo 4.10. Ebeveynlerde büyüme dönemine ait kuyruk tüyü uzunluğu (cm).....	55
Tablo 4.11. Saf hatlarda büyüme dönemine ait kanat altı sıcaklığı (°C).....	56
Tablo 4.12. Ebeveynlerde büyüme dönemine ait kanat altı sıcaklığı (°C)	57
Tablo 4.13. Saf hatlarda büyüme dönemine ait rektal sıcaklık değerleri (°C).....	58
Tablo 4.14. Ebeveynlerde büyüme dönemine ait rektal sıcaklık değerleri (°C)	58
Tablo 4.15. Saf hatlarda yumurtlama dönemine ait eklemeli yem tüketimi (g)	59
Tablo 4.16. Ebeveynlerde yumurtlama dönemine ait eklemeli yem tüketimi (g).....	60
Tablo 4.17. Saf hatlarda yumurtlama dönemi canlı ağırlık değişimi (g).....	61

Tablo 4.18. Ebeveynlerde yumurtlama dönemi canlı ağırlık değişimi (g)	62
Tablo 4.19. Saf hatlarda yumurtlama dönemi yaşama gücü (%)	63
Tablo 4.20. Ebeveynlerde yumurtlama dönemi yaşama gücü (%).....	63
Tablo 4.21. Saf hatların değişik vücut bölgelerine göre tüy skorları	64
Tablo 4.22. Ebeveynlerin değişik vücut bölgelerine göre tüy skorları.....	65
Tablo 4.23. Saf hatların yumurta verimleri (adet).....	65
Tablo 4.24. Ebeveynlerin yumurta verimleri (adet)	66
Tablo 4.25. Saf hatlarda yumurtlama dönemine ait rektal ve kanat altı sıcaklıkları (°C)	67
Tablo 4.26. Ebeveynlerde yumurtlama dönemine ait rektal ve kanat altı sıcaklıkları (°C).....	67
Tablo 4.27. Saf hatlarda 40 ve 60 haftalık yaşlarda ayak bölgesinde görülen kusurlar	68
Tablo 4.28. Ebeveynlere ait ayak kusurları	69
Tablo 4.29. Dörtlü melezleme ile üretilen hibritler, ticari hibritler ve saf hatların kuluçka sonuçları (%)	70
Tablo 4.30. Dörtlü melezleme ile üretilen hibritler, ticari hibritler ve saf hatlara ait haftalık yem tüketimi yemden yararlanma ve yaşama gücü	71
Tablo 4.31. Dörtlü melezleme ile üretilen hibritler, ticari hibritler ve saf hatlara ait haftalık canlı ağırlıkları (g)	72
Tablo 4.32. Etlik piliç saf hatları, ticari hibritler ve dörtlü melezlerde kesim özellikleri	74
Tablo 4.33. Etlik piliç saf hatları, ticari hibritler (Ross-308 ve Anadolu-T) ile dörtlü melez genotiplere ait kanat ve kuyruk tüyü uzunluğu (cm)	76
Tablo 4.34. Etlik piliç saf hatları, ticari hibritler (Ross-308 ve Anadolu-T) ile dörtlü melez genotiplere ait rektal ve kanat altı sıcaklığı (°C).....	76
Tablo 4.35. Etlik piliç saf hatları, ticari hibritler (Ross-308 ve Anadolu-T) ile dörtlü melez genotiplere ait ayak-bacak, vücut kusurları (0-4 skor) ve altlık nem düzeyi (%)	77

1. GİRİŞ

Tarımın her sektöründe 19. yüzyılın başından bu yana yaşanan gelişmeler tavukçuluk sektörüne de yansımış, gerek et gerekse yumurta tavukçuluğunda büyük ilerlemeler sağlanmıştır. Tavuklar başlangıçta ailelerin yumurta ve tavuk eti ihtiyacını karşılamak için küçük sürüler halinde yerel ve saf ırklarla üretilmiştir. Günümüzde çok sayıda tavuk ırkı üretilmesine rağmen, et ve yumurta üretimi için amaca uygun (et veya yumurta) özelleştirilmiş tavuk soylarından yararlanma daha yaygındır. 20. yüzyılın ilk yarısında, küçük populasyonlar ve ırklardan yararlanarak seleksiyon çalışmaları ile bazı soylar geliştirilmiştir. İkinci dünya savaşı sonlarında, büyük kapasiteli tavukçuluk işletmeleri oluşturulmaya başlanmıştır. Başlangıçta çok sayıdaki ıslah, çoğaltma, kuluçka, büyütme ve kesimhane işletmeleri entegre tavuk eti üretim şirketlerine dönüşmüştür. 20. yüzyılın son çeyreğinde tavukçuluğun gelişmesine tavuk ıslahı, kuluçkacılık, sağlık koruma, yem sanayi ve yetiştirme tekniklerindeki yenilik ve ilerlemeler ivme kazandırmış, tavuk üretimi uluslararası ticarete önemli bir endüstri kolu haline gelmiştir (Sarica, vd., 2018). Bu ilerlemenin %80'i kullanılan tavukların genetik potansiyelindeki gelişmelerden kaynaklandığı ve bunun geçen zaman içerisindeki çalışmalara dayalı olduğu söylenebilir. 1900'lü yıllarda tavuk başına yıllık 100 yumurta alınırken günümüzde bu rakam 300'ler civarına ulaşmıştır. Aynı şekilde et tavukçuluğu yumurta tavukçuluğunun bir yan ürünü iken, etçi hibritlerin geliştirilmesiyle 35-49 günde 1800-2500 g gelen ticari etlik piliçler üretilmiştir (Sarica, vd., 2018). Ancak, yirminci yüzyılın başlangıcına kadar tavukçulukta ebeveyn olacak hayvanların belirlenmesi fenotipik yapıya göre gerçekleştirilmiş ve seleksiyonla bunlardan gelecek generasyonun oluşturulması sağlanmıştır. Bu uygulamalar sadece saf ırklardan geliştirilen hatlarda yapılırken, sonraki dönemlerde tavuk eti üretimi için geliştirilen özelleştirilmiş hatların ıslah programlarına alınması ve üretim materyallerinin melezlerden oluşması benimsenmiştir. Tavukçuluk alanında ilk hibrit üretimi 1942 yılında Henry Wallace tarafından gerçekleştirilmiş, ticari üretimde hibritler giderek önem kazanmıştır. Bugün, üretimde kullanılan etlik piliçler kapalı yetiştirilmiş hatlar arasındaki iki, üç veya dörtlü melezlemelere dayanmaktadır (Nowaczewski, et al., 2010).

Üretim potansiyeli itibariyle bakıldığında, Dünya kanatlı hayvan türleri arasında etlik piliç miktarı ve bunlardan elde edilen ürünler son 50 yıllık süreçte

önemli düzeyde artış göstermiştir. Etlik piliç varlığı son 50 yılda 5 kat artarak 22 milyar âdeti aşmış ve et üretim miktarı da 122 milyon tona ulaşarak 10 katlık bir artış sağlanmıştır (FAO, 2020). Bu süreçte kanatlı eti üretimindeki artış büyükbaş, küçükbaş ve domuz eti üretimindeki artıştan daha hızlı gerçekleşmiştir. 2018 yılında dünya toplam et üretimi 342 milyon tona ulaşmıştır. Toplam et üretiminde en büyük payı % 37 ile kanatlı eti (127 milyon ton) alırken, domuz eti %35 (120 milyon ton), büyükbaş eti % 20 (67milyon ton), küçükbaş eti % 4 (15 miyon ton) paya sahiptir. Bunlara ek olarak, son 10-15 yıllık dönemde toplam et içerisinde kanatlı etinin payı % 25'ten % 37'e yükselmiştir. Bunun % 90'lık kısmı tavuklardan sağlanmakta olup diğer kısmın %5'i hindilerden, % 5'i ise ördek-kaz etinden kaynaklanmaktadır (FAO, 2020). Uzun yıllardır artma eğilimi gösteren tavuk eti üretiminin ekonomi, pazarlama ve hastalık risklerine rağmen önümüzdeki süreçte de artacağı öngörülmektedir. Türkiye'de ise tavuk eti üretimi ve kesilen tavuk sayısı; 2018 yılında tarihinin en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Kesilen tavuk sayısı 1.2 milyar âdete ve et üretim değeri ise 2.2 milyon tona ulaşmış durumdadır (TEPGE, 2020; TUİK, 2018). Kişi başı piliç eti tüketimine bakıldığında son 10 yıllık süreçte 13.2 kg'dan 21 kg'a ulaşarak % 66'lık bir artış gerçekleşmiştir (BESD-BİR, 2020). Tavuk etinin kolay ulaşılabilirliği, tüketiciler için güvenilir ve sağlıklı bir ürün olarak algılanması kadar fiyatının diğer etlere göre daha uygun olması, farklı pişirme yöntemlerinin olması, lezzeti ve hiçbir din ve inanç sisteminde yasaklı olmaması tüketimde tercih sebebi olmaktadır (Desouzard, 2013; Sarıca ve Erensayın, 2018). Hayvanlarda canlı ağırlık ve üretim seviyesindeki artışta ıslahın rolünün ilk sırada yer aldığı ifade edilmesine rağmen, bugün verim düzeyinde önemli bir limite ulaşılmış; kalite ve tüketici talepleri ile hayvan fizyolojisi, dayanıklılık, hayvan refahı ve davranışlarını ön plana alan çalışmalar ıslah kriteri olarak kullanılma aşamasına gelmiştir. Hayvan fizyolojisi, dayanıklılık ve hayvan refahı gibi yeni ıslah kriterleri birçok faktörün etkisi altındadır. Bu faktörlerden biriside hayvanların vücutlarındaki tüy miktarı ve gelişimidir (Merat, 1986; Cahaner, et al., 1993; Alkan, vd., 2003; Bartz, 2017) .

Tüyler kanatlı hayvanlara başta uçuş, ısı izolasyonu, vücuda şekil ve renk verme ve yaralanmaları önlemek gibi daha birçok amaç için gerekli bir yapıdır. Kısaca, tüyler vücutu koruyucu ve denge organı olarak görev yapmaktadırlar. Etlik piliçlerin daha hızlı büyüdüğü düşünüldüğünde, bu koruma özellikle erken yaşlarda,

her zamankinden daha önemli hale gelmektedir. Büyüme döneminde tavuklarda vücut tüyleri yeterli gelişme gösterdiğinde, ekstrem hava şartlarında vücut ısının korunmasına yardımcı olurlar (LeBlanc, et al., 2016). Ayrıca, etlik piliç yetiştiren çiftçiler çeşitli nedenlerle tüylerinin daha erken ve daha hızlı büyümesini isteyebilir. Diğer bir düşünce de tüy gelişiminin erken ve hızlı olması civcivlere ısı sağlama ihtiyacını azaltabilir, böylece yakıt maliyeti azaltılmış olur. Başka bir husus, tüylerin erken geliştirmesi, kesim sırasında tüylerin yolunmasını da kolaylaştırılabilir. Son olarak, iyi bir göğüs tüylenmesi etlik piliçlerde karkas kalitesinin korunması için ön şart olarak kabul edilmektedir (Lou, 1994; Khosravinia, 2009; Yetişir, 2014). Fakat aşırı tüylenme ile ortaya çıkan yalıtım hayvanların yüksek sıcaklıkta yaşaması için de bir engel haline gelebilir (Smith and Lee, 1977). Kanatlılar eğer yüksek sıcaklıklarla başa çıkamazlarsa kısa sürede ölüm gerçekleşebilir. Bu nedenle yüksek sıcaklık olan bölgelerde çıplak boyunun ve geç tüylenen genotipler üzerinde çalışmalar sürdürülmektedir (Cahaner, et al., 1993). Kanatlılarda sıcaklık stresi ile yem tüketiminin düşmesi büyümekte olan hayvanlarda canlı ağırlık kazancı azaltırken, yumurtacılar yumurta verimi ve kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Hayvanın vücudundaki tüy örtüsü, ısı dengesini ve davranışları etkileyerek veya yaralanmaların meydana gelmesi ile tavuğun performansını düşürür. Tavukların tüyleri yaş ilerledikçe bozulma gösterir ve yumurtlama dönemi sonunda bazıları neredeyse tamamen çıplak kalırlar (Bilcik and Keeling, 1999; LaBrash and Scheideler, 2005; Yamak and Sarıca, 2012). Çok fazla tüy kaybı, maruz kalan vücut bölgelerinde enfeksiyonlara ya da dokularda morluklara yol açan yaralanmaların meydana gelmesine neden olabilir ve buna ek olarak, vücut sıcaklığını korumak için daha fazla enerji kullanımının gerekli olmasına da yol açabilir (Tauson, 2005). Vücutlarında daha az miktarda tüy bulunan tavukların yem tüketiminin, tüylerini daha iyi korumuş olanlara göre % 10-30 daha fazla olduğu belirtilmektedir. Bunun temel nedeni, Vücutunda daha az tüy bulunan tavukların vücut ısılarını korumak için daha fazla yem tüketmesidir (Glatz, 1998; Bögelein, et al., 2014). Tüy çekimi, bozulma, tüylerin dökülmesi veya başka nedenlerden dolayı tavuklar tüylerini büyük miktarlarda kaybederlerse, doğal ısı yalıtımlarında bozulma ve tavuğun vücudundaki ısı kaybında artış olur (Mills, et al., 1988). Artan yem tüketimine rağmen tavukların yumurta verimlerinde azalma olabilmektedir (Yamak and Sarıca, 2012). Tüyleri daha

iyi korunan tavukların yumurta üretimi de diğerlerine göre daha fazladır (Glatz, 1998; Yngvesson, et al., 2004; Jensen, et al., 2005; Su, et al., 2006).

Tavuklarda kuyruk, omuzlar, butlar, göğüs, boyun, sırt, kanatlar, karın ve baş bölgelerinde farklı özelliklerde tüyler bulunmaktadır. Ancak, farklı bölgelerdeki tüylerin yaşa bağlı olarak genetik farklılık nedeniyle önemli varyasyon mevcuttur. Bazı bireyler 28. günde tüylerle kaplanırken, bazıları 80. güne kadar alt tüyler denilen başlangıç tüylerini tutarlar. Genetik olmayan faktörler de tüy gelişimini etkileyebilir. Bunlar cinsiyet ve canlı ağırlık gibi hayvanın kendisine ait çevresel faktörler ile bakım, sağlık ve besleme koşulları gibi diğer çevresel faktörlerdir (Kjaer, et al., 2001; Leeson and Walsh, 2004; Moreira, et al., 2006; Rodenburg, et al., 2013; Yetişir ve Sarıca, 2018). Böylece tavuklarda tüylerin gelişmesi, ırklar arasında ve ırk içi bireyler arasında farklılıklar gösterir. Irklar arasında fenotipik değişimin çoğu cinsiyete bağlı genler tarafından açıklanabilir. Tavukçuluk alanında cinsiyete bağlı genlerin tüy gelişimine etkileri üzerine ilk bilimsel çalışmayı Rus genetikçi Serebroviski (1922) sunmuştur. Müteakiben, Warren (1930) cinsiyete bağlı tüylenme gösteren soyları geliştirme konusunu anlaşılır bir şekilde açıklamıştır. Kanatlıların cinsiyet kromozomları, memelilerin aksine, erkeklerde homogamet (ZZ) ve dişilerde heterogamet (WZ) yapındadır. Cinsiyet kromozomlarından W üzerinde herhangi bir gen lokusu bulunamamıştır. Ancak Z kromozomu üzerinde belirlenmiş lokuslar ve bu lokuslar üzerinde de çeşitli gen allelleri vardır (Aksoy, vd., 2002; Türkoğlu ve Sarıca, 2018). Günlük civcivlerde kanat ucu teleklerinin yavaş ya da hızlı büyümesini Z cinsiyet kromozomu üzerinde bulunan sırası ile K ve k+ allel genleri belirlemektedir. Bu özelliğin ortaya çıkmasında, cinsiyete bağlı alleller kullanılarak, yumurtacı ve etlik piliç ebeveynlerinin melezlerinde kanat tüylenme hızına ait özelliklerden yararlanarak cinsiyet ayırımı yoğun bir şekilde yapılmıştır (Silverudd, 1978; Chambers, et al., 1993; Sarıca ve Testik, 1988; MingGui, et al., 2013; Göğer, 2015). Cinsiyete bağlı hızlı tüylenen civcivler, yavaş tüylenenlere göre çıkış sonrasında pek çok tüy bölgelerinde erken dönemde üniform tüylenme gösterirler. Farklılık kuyruk ve kanat uçlarında bariz bir şekilde görülür. Tavukçuluk işletmelerinde günlük civcivlerin erkek ve dişi olarak ayrılmalari ekonomik açıdan çok önemlidir. Civcivlerin cinsiyeti dış görünüşlerinden 6-8 haftalık yaşlarda belli olmaktadır. Yumurtacı ticari sürülere ait erkekler üretimde kullanılmamaktadır. Erkek civcivlerin yumurtacı dişi civcivlerle birlikte yetiştirmeye alınmaları

durumunda ise kapalı alanın kullanım etkinliği yarı yarıya azalmakta ve yumurta maliyeti, bina amortismanı ve yem gideri nedeniyle yükselmekte veya yetiştirmeye alınan dişi civciv sayısı yarı yarıya azalmaktadır. Yumurtacı erkek civcivler, bir besi süresince 6-8 hafta beslenmeleri durumunda 300 g dolayında bir canlı ağırlığa (CA) erişmekte 2.5-3.0 kg dolayında yem tüketmekte ve yemden yararlanma oranı etlik piliçlere göre daha düşük olmaktadır (Yetişir, 2014). Etçi ticari sürülerde ise, erkek ve dişi civcivlerin ilk günde ayrılmaları, bu gruplar arasında büyüme ve gelişme farklılıklarının bulunması nedeniyle idareyi kolaylaştırarak karlılığı artırmaktadır. Erkekler 5. hafta sonunda, dişiler ise 6. hafta sonunda kesilebilmektedir. Böylece işletme elde edeceği piliç etini pazarlamada bir haftalık bir zaman kazanmaktadır. Damızlık sürülerde ise, yumurtacılar on beş tavuk için bir horoz, etçilerde on tavuk için bir horoz yeterli olduğu için ihtiyaç fazlası erkeklerin elde tutulması, işletme giderlerini gereksiz yere arttırmaktadır. Böylece işletme, üretim maliyetini düşürerek rekabet gücünü artırabilmektedir.

Son zamanlarda ebeveyn yetiştiriciliğinde ana hatlarında cinsiyet ayrımının sağlanması için hızlı ve yavaş tüylenen hatlar geliştirme ve tüylenme gelişiminin verim ve kuluçka özelliklerine etkileri yeniden gündeme gelmiştir. Bu çalışmaların en önemlisi cinsiyete bağlı gen etkilerine sahip hatlar geliştirmek ve bunları verim bakımından ıslah ederek ticari üretim işletmelerine dağıtmayı amaçlamaktadır. Yapılan çalışmalarda yumurtacı ve etlik piliç ebeveynlerinin melezlerinde cinsel olgunluk yaşı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, kabuk kalitesi, canlı ağırlık, yemden yararlanma, karkas kalitesi ve kuluçka özellikleri gibi kriterler yönünde seleksiyon yapılmaktadır (Wilson, et al., 2007; Durmus, et al., 2010; Ledvinka, et al., 2011; Mincheva, et al., 2012). Tüm araştırma ve ıslah çalışmalarına rağmen melez döllerde cinsiyete bağlı tüy gelişiminin verim, yemden yararlanma, yaşama gücü ve yaş x tüylenme ve genotip x tüylenme hızı interaksiyonlarının ortaya koyulduğu çalışmalar yeterli görülmemektedir. Ayrıca farklı tüylenme hızının etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarına etkisine dair genel bir kanı olmasına rağmen bu konuda yapılmış çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Geliştirilen ebeveyn genotiplerde tüylenme durumuna göre oluşturulacak belirli bir verim özelliği yönünde seleksiyon yapılmış populasyonlar arasında çiftleştirmelerle elde edilen hibritler tavuk üretiminde önemli katkılar sağlamaktadır. Günlük civcivlerde kanat tüylenmesine göre cinsiyet ayrımı beyaz tüy renkli yumurtacılar ve etlik piliç ebeveynleri açısından önem

taşmaktadır. Tüylenme hızı ile yumurta verimi arasında negatif ilişkiler olduğu ortaya çıktığında bir süre kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayrımı geri planda kalmıştır. Kloak yöntemiyle cinsiyet ayrımında ise fiziksel zorlanma ve hatalar olması sistemin tekrar kullanımını zorunlu hale getirmiştir (Türkoğlu ve Sarıca, 2018).

Bu amaçla, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü materyalinde bulunan beş etlik piliç saf hat (A1, A2, A3 ana hatları; B1, B2 baba hatları) ve bunların ikili melezlenmesiyle elde edilmiş (A1XA2)♀, (A1XA3)♀, (A2XA1)♀, (A2XA3)♀, (A3XA1)♀, (A3XA2)♀ ana ebeveynler ile (B1XB2)♂, (B2XB1)♂ baba ebeveynler ile son üretim materyali hibritlerde baba ve ana ebeveyn hatlarının melezlenmesiyle üretilen 12 hibrit grubu ile ticari hibritlerde bazı morfolojik ve fizyolojik özellikler karşılaştırılmıştır. Son üretim materyali hibritler baba ve ana ebeveyn genotiplerinin çiftleştirilmesi ile elde edilen dörtlü melezlerden oluşturulmuştur. Çalışma ile bir yandan hızlı ve yavaş tüylenme özelliğine sahip saf hatlar ve ebeveynlerde tüy gelişimi, vücut sıcaklığı, yem tüketimi, yemden yararlanma, yaşama gücü ve canlı ağırlıklar belirlenmiş, diğer taraftan da saf hatlar ile ebeveynlerdeki tüy gelişimi ile canlı ağırlık arasındaki ilişkiler ortaya koyulmuştur. Saf hatlar ve ebeveynlerde kuluçka özellikleri ile etlik piliç hibritlerinde büyüme ve gelişme özellikleri belirlenmiştir. Üretilen hibritlerde performans özelliklerinin karşılaştırılması için ticari olarak üretilen Anadolu-T ve Ross-308 ile saf hatlar da etlik piliç çalışmasında yer almıştır. Ayrıca hayvanların foot pad dermatitis (FPD) skorları, vücudun değişik bölgelerindeki tüy skorları, altlık özellikleri ile hayvanlarda bazı vücut kusurları belirlenmiştir. Böylece saf hatlardan ebeveynler, bunlardan da üretim materyali olarak kullanılan hibritlere geçişte tüylenme hızının büyüme parametrelerine etkileri ortaya koyulmuştur. Ticari üretim amaçlı olarak ıslah edilmekte olan saf hatlar için kullanılabilecek temel büyüme parametrelerinin belirlenmesi ile Türkiye etlik piliç ebeveynleri geliştirme projesine de katkılar sağlanmıştır.

Bu görüşlerden hareketle etlik piliç ebeveyn hattı olarak geliştirilen farklı tüylenme hızına sahip saf hatlarda bunların karşılıklı melezlenmesi ile elde edilen ebeveyn ve hibritlerde tüy gelişimi ilk sırada olmak üzere bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerdeki değişimin ortaya koyulması bu çalışmanın ana hedefini oluşturmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Et tipi tavukların seleksiyonu öncelikle büyüme hızına, fenotipik özelliklere ve vücut kompozisyonunun geliştirilmesine odaklanmıştır. Zira bu özellikler etlik piliç üretiminde ekonomik getiriye önemli ölçüde etkilemektedir. Büyüme hızı konusunda yapılan çalışmalar sonucu günümüzde kullanılan yüksek verimli olan etçi hibritler saf yetiştirilmiş ırk veya özelleştirilmiş hatlar arasındaki melezlemelerle elde edilmektedir. Bu hibritler genellikle ekonomik önem taşıyan özelliklere ait genlerin yoğunlaştığı hatlar arasında yapılan melezlemelerle üretilmektedir. Dolayısıyla, hibritlerde görülen yüksek verim yeteneğinde gen etkileşimleri (heterozis) kadar seleksiyon sonucu yoğunlaşan genlerin eklemeli etkilerinin daha büyük payı vardır. Bunların etki düzeyini belirlemek mümkün olmamakla birlikte bu tür genetik materyalin damızlıkta kullanılması yolu ile elde edilecek materyalin belli bir verim düzeyini koruyacağı ileri sürülmüştür (Gönül, vd., 1982; Dericioğlu 1990). Yıllar içinde etçi ebeveynlerin kuluçkalık yumurta sayısı, yumurta ağırlığı ve kuluçka randımanında ilerleme kaydedilmiştir. Etçi tavuklar için, 20. yüzyılın ilk çeyreğinde kesim yaşına kadar günlük canlı ağırlık artışı ortalama 8 g ve yemden yararlanma oranı 5.0 iken, 21. yüzyılın başında bu özellikler sırasıyla 70 g ve 1.5 değerlerine ulaşmıştır. Etlik piliç üretiminde kullanılan genotiplerin canlı ağırlığındaki ve yemden yararlanma oranındaki iyileşmede etkili asıl faktör genetik çalışmalardır. En azından bu başarıdaki payın % 80'i kullanılan tavukların genetik potansiyelindeki gelişmelerden kaynaklandığı ve bunun geçen zaman içerisindeki çalışmalara dayalı olduğu söylenebilir. Diğer katkılar ise yem, sağlık koruma ve yetiştirme tekniklerindeki ilerlemelerden kaynaklanmıştır (Sarica, vd., 2018). Tavuk ıslahıyla ilgili çalışmalar yaklaşık 150 yıllık bir geçmişe dayansa da üretimdeki verim artışları son 75 yıllık dönemde sağlanabilmiştir. Bu çalışmaların ilk basamağını değişik verim özellikleri bakımından saf olan tavuklar oluşturmaktadır. Bu sürülerde seleksiyonlar yapılarak sürü, eklemeli gen etkileri yönünden mümkün olan en üst seviyeye kadar ıslah edilir. Daha sonra gerekirse eklemeli olmayan gen etkileri bakımından çiftleştirme sistemleri uygulanarak heterosis elde edilmeye çalışılır. Islah edilmiş guruplar arasında test çiftleştirmeleri yapıldıktan sonra uygun kombinasyon olanakları aranır ve sonuçta hızlı bir üretim planlanır (Tuncel, 1991). Üretim programında sırasıyla büyük büyük ebeveyn (Grand grand parent), büyük ebeveyn

(Grand parent) ve ebeveynler (Parent) elde edilir. Üretim zincirinin son halkasını bu ebeveynlerden elde edilen kullanma melezi ticari hibritler oluşturmaktadır (Aksoy, 1991; Bowman, 1974; Sarıca, vd., 2018). Kanatlı eti üretiminde başlangıçtan etlik piliç üretim aşamasına kadarki değişimler aşağıdaki şekildedir.

2.1. Etlik piliç ve ebeveynlerin elde edilmesinde genel prensipler

2.1.1. Saf hatlar

Islah edilmiş saf hatlar: Islah firmasının sahip olduğu ve tek bir özellik yönünde seleksiyon yapılan gruplardır. Her ıslah firması etlik piliç üretim miktarını arttırmak ve bunları kendi sahipliğinde üretmek için en az 10 adet saf hat ıslahını gerçekleştirir. Saf hat populasyonunun büyüklüğünü pazarlanacak hibrit miktarı belirlemektedir. Saf hatlarda gelişme ve üreme özelliklerinin geliştirilmesine olanak sağlayan baba ve ana hatları oluşturulmuştur (Leeson and Summers, 2000). Baba hatlarında büyüme özellikleri, et verimi ve yemden yararlanma düzeyi yönünde seleksiyon uygulanırken, ana hatlarında büyüme özelliklerinin yanında üreme ve kuluçka özellikleri de dikkate alınmaktadır (Pollock, 1999; Emmerson, 2003; Tavárez and de los Santos, 2016; Sarıca, vd., 2018).

2.1.2. Büyük-büyük ebeveynler

Büyük-büyük ebeveynler (Grand-grand parent stoklar): Seleksiyona konu olan özellikler için çoğunlukla kitle seleksiyonunun uygulandığı, ıslah firmalarınca tam kontrol altında tutulan ebeveyn adaylarıdır. Saf hatların grand parent stok üretimine yetecek seviyede çoğaltılması aşaması olarak da ifade edilebilir. Bu grubun on binlerce olması mümkündür ve pazarlanacak civciv sayısı grupların büyüklüğünü belirler. Büyük-büyük ebeveynlerin üretimi aşamalarında yapılan çoğaltma ile generasyonlar arası genetik ilerleme hızlı ve verimli bir şekilde sağlanmaktadır. Büyük-büyük ebeveynlere uygulanan seleksiyonun etkinliği için son aşama olan hibritlerin test edilmesi gerekmektedir. Bu sürecin tamamlanması için yaklaşık 4 yıllık bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün seleksiyon uygulanan ıslah sürüsünde ortaya çıkacak heterosis düzeyleri 4 yıl sonra üretilecek olan hibritlerde görülecektir. Islah firmaları genetik gecikme süresini en aza indirip genetik ilerlemenin daha kısa sürede gerçekleşmesini istemektedir (Pollock, 1999; McKay, 2009; Pym, 2010; Sarıca, vd., 2018).

2.1.3. Büyük ebeveynler

Büyük ebeveynler (Grand parent stoklar): Etlik piliç üretiminde dörtlü melezleme ile final üretimin sağlanacağı bu generasyon, melezlemenin (ABCD) ilk aşamasını oluşturmak üzere büyük-büyük ebeveynlerden seçilmiş A'ya ait erkekler, B dişileri, C erkekleri ve D dişilerinden oluşmaktadır. Büyük ebeveynler dünyanın her yerine lokal üretim alanlarında kullanılmak üzere yüzbinlerle ifade edilecek sayıda entegre şirketlere veya bölgesel dağıtıcılara ebeveynlerin üretimini sağlamak üzere verilirler. Büyük ebeveyn aşamasındaki hayvan sayısı ebeveynler ve dolayısıyla planlanan hibrit üretim miktarına göre belirlenmektedir. Ebeveyn aşamasına göre akrabalı yetiştirme ile birlikte artan akrabalık düzeyinden dolayı büyük ebeveyn aşamasında döl verim özellikleri daha düşüktür. Bu sebeple, yumurta verim dönemi boyunca büyük ebeveyn aşamasında ana hatlarından 30-40 adet, baba hatlarından ise büyüme özellikleri yönünde uygulanan sıkı seleksiyonun da olumsuz etkisiyle sadece 20-30 adet sağlıklı ve kullanılabilir dişi damızlık civciv üretilmektedir (Pollock, 1999; Sarıca, vd., 2018).

2.1.4. Ebeveyn stoklar

Ebeveyn stoklar (Parent stock): Melezlemenin ikinci generasyonunu oluşturan bu aşamada hibrit ebeveynleri olan AB erkekleri ile CD dişileri çiftleştirilerek etlik piliç üretim materyalinin elde edilmesi sağlanır. Büyük ebeveyn seviyesinde yapılan melezleme istenilen özellikleri bir ebeveynde toplaması yanında hibritlerde heterosis görülme düzeyine de katkıda bulunmaktadır. Ebeveyn sürüler yaygın olarak üretim işletmelerinde bulunur ve döller piliç eti üretiminde kullanılırlar. Bu aşamada ıslah ve seleksiyon uygulanmaz. Sadece kuluçkalık yumurta üretiminin hedeflendiği, üreme performansının ön planda tutulduğu aşamadır. Saf hatlara uygulanan seleksiyonun ebeveynlerde döl verimi ve üreme performansını, son kullanım materyali hibritlerde büyüme ve gelişme özelliklerini iyileştirmesi hedeflenmektedir. Etlik piliç ıslahında temel hedef büyüme özelliklerini geliştirmektir. Ancak bir yandan da kuluçkalık yumurta ve civciv sayısının da belirli düzeyde tutulmasına çalışılmaktadır. Büyüme ve üreme özellikleri arasındaki ters ilişki, bu iki özelliğin aynı anda ve aynı düzeyde gelişimini sınırlandırmaktadır (Decuypere, et al., 2010). Bu nedenle ana hatları, mümkün olduğu kadar et verim yönü gelişmiş ancak ekonomik sayıda da yumurta verebilecek bireyler olarak geliştirilmişlerdir. Çünkü damızlık tavuk başına elde edilebilecek civciv sayısı, tavuk başına elde edilecek

yumurta sayısına bağlıdır. Örneğin 15-20 yıl önce bu sayı 200-210 adet kadar iken, şu an 180-182 adet yumurtaya düşmüştür. Bunun sebebi, etlik piliçlerde daha yüksek canlı ağırlık ve yem dönüşüm oranı istendiğinden, damızlıkların et verim yönünü artırılmasıdır. Bu durum, ıslah sürecinin sürdürülebilirliğini zorlaştırmakta ve üreme ile büyüme ve fizyolojik özellikler arasında dengenin sağlanması gerekmektedir. Etlik piliç ebeveynlerinin üreme performansının iyileştirilmesinde genetik yapı ile birlikte kümes içi çevre koşulları ve manejman da etkili olmaktadır. Optimum üreme performansının sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesinde sınırlı yemleme, sürü üniformitesi ve vücut kompozisyonu önemli görülmektedir (Costa, 1981; Silva, 2014; Silveira, et al., 2014; Kutlu, 2018).

2.1.5. Etlik piliçler

Etlik piliçler: Bu piliçler yaygın olarak tavuk eti üretiminde kullanılmak üzere büyütülen, kesilen ve etleri ileri işleme teknolojisinde kullanılan hayvanlardır. Bu aşamaya kadar olan tüm işlemler esasen son üretim materyali olan etlik piliçleri elde etmek amacıyla gerçekleştirilen çoğaltmalardır. Bu hayvanlar damızlık olarak kullanılamazlar, çünkü serbest olarak yem verilerek en hızlı şekilde büyüme ve canlı ağırlık kazanmalarına imkân verilmiştir. Ayrıca bunlar yukarıda bahsi geçen ana ve baba hatların melezleridir ve çoğu genler bakımından heterozigot yapıdadırlar. Damızlık olarak kullanılmak istendiğinde dişi etlik pilicin toplam verebileceği yumurta sayısı genetik açılım nedeniyle düşecek ve ekonomik bir üretim gerçekleşmeyecektir. Saf hat aşamasında yapılacak tüm ıslah uygulamaları son üretim materyalinde elde edilen başarıya göre yönlendirilir. Bu sonuçlara göre saf hatlarda ıslah amaçlarının değiştirilmesi, saf hatların korunması için yedeklemeler yapılması, gerektiğinde yedeklerin bulunduğu bölgelere buradan ebeveyn sağlayacak planlamaların yapılması, ıslah şirketlerinde benzer uygulamalardır (Sarıca, vd., 2018).

2000 yılına gelindiğinde dünya çapında uluslararası etlik damızlık sürülere sahip 7 büyük firma varken günümüzde bu sayı sadece 3 ana firmaya (Cobb-Vantress, Aviagen, ve Hubbard) kadar azalmıştır. Bu firmalar çoğunlukla Kuzey Amerika, Avrupa ve İngiltere’de yer almaktadır. Cobb-Vantress, 2007 yılında Hybro saf hat sürülerini bünyesine katarak daha az yem maliyetiyle etlik piliç üretebilmek amacıyla yemden yararlanma yönünde seleksiyona odaklanmıştır. Aviagen’in ürün portföyünde ise Ross, Arbor Acres ve Lohmann Indian River markaları

bulunmaktadır. Aviagen, dünya pazar payının % 44'üyle dünyanın en büyük etlik piliç ıslah şirketidir ve 85'ten fazla ülkede faaliyet göstermektedir. Hubbard, birçok türde kanatlı hayvan ıslahını gerçekleştiren dünyanın en büyük ikinci ıslah firması olan Groupe Grimaud'a aittir. Yaklaşık 100 ülkede yer almaktadır ve farklı pazarlara yönelik spesifik ihtiyaçları karşılamak için çeşitli genetik materyaller sunmaktadır (Uçar, vd., 2018; USDA, 2013). Her ne kadar ıslah firmaları çok ilgi göstermese de bugün ticari üretime yönelik tavuk hatlarının son yüz yıllık dönemde geliştirildiği göz önüne alındığında genetik daralma başlıca endişelerdendir. Islah firmaları, hibrit ebeveyn hatlarını elde etmek için uygun hatların belirlenmesi ve geliştirilmesi için sürekli test melezlemesi yaparak faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu yoğun çalışmalarından dolayı günümüz damızlık yetiştirme stratejilerinde, büyük ebeveyn düzeyinde bile genetik seleksiyon yönünden bir çabaya gereksinim yoktur. Ancak etlik piliç ıslahında seleksiyonda gelişme düzeyi, yemden yararlanma, et verimi ve kalitesi ile yaşama gücü seleksiyona iyi düzeyde yanıt verirken, kuluçkalık yumurta üretimi ve döllülük oranı gibi üreme özelliklerinde seleksiyon başarısı sınırlı kalmıştır (Türkoğlu ve Sarıca, 2018; Uçar, vd., 2018) .

2.2. Etlik piliç ve ebeveynlerin verim özellikleri

Havenstein et al. (2003) yaptıkları çalışmada 1957 ve 2001 genotiplerini karşılıklı olarak 1957 ve 2001 rasyonları ile beslemişler ve ortaya çıkan canlı ağırlık farkında büyük etkenin genetik yapı olduğunu ortaya koymuşlardır. Canlı ağırlıkta sağlanan ilerleme % 360 düzeyinde olurken bunun % 87'sinin genetik kaynaklı olduğu ve yemden yararlanma oranının 2.1 düzeyinden 1.6 seviyesine kadar düştüğü bunun da % 84'ünün genetik ilerlemeden kaynaklandığı bildirilmektedir.

Zuidhof et al. (2014) 1957, 1977 ve 2005 yıllarında geliştirilen genotipleri karşılaştırdıkları çalışmalarında 28 günlük yaştaki canlı ağırlıkları sırasıyla 316, 632 ve 1396 g; yine aynı sırayla 56. gün canlı ağırlıklarını ise 905, 1808 ve 4202 g olarak bildirmişlerdir. Modern etlik piliçler 1500 g canlı ağırlığa 28 günde ulaşabilirken, Albers (1998) bu ağırlık için 1925 yılında ihtiyaç duyulan sürenin yaklaşık 120 gün olduğunu bildirmiştir. Leeson and Summers (2010)'a göre 1950 yılında 1500 g canlı ağırlığa 75 günlük yaşta ulaşabildiğini belirtmiştir.

Zigotun oluşumundan başlayarak canlının ergin çağa ulaşmasına kadar geçen sürede canlı ağırlık artmakta (Aksoy, 1974) ve ergin çağıdan sonra büyüme hızı

yavaşlamaktadır. Tavuklarda, dört haftalık yaşa kadarki canlı ağırlık, çevresel koşulların ve genetik yapının yanı sıra kuluçkadan çıkan civcivin ağırlığından da etkilenmektedir (Maan, 1960). Kuluçkadan çıkış ağırlığı fazla olan civcivlerin büyüme hızı birçok faktöre bağlı olmakla birlikte ağır civcivler daha fazla canlı ağırlığa sahip olabilmektedir (Petkovova and Filder, 1977). Dördüncü haftadan sonra cinsiyetle ilgili farklılıklar belirginleşmektedir. Erkekler dişilere göre, ağır ırklar ise hafif ırklara göre daha hızlı büyümektedir. Etçi damızlık sürülerde canlı ağırlık özellikle büyüme döneminde çok önemlidir (Aksoy, 1991). Büyütme ve geliştirme döneminde canlı ağırlık artışları düzenli olarak izlenerek kontrol altında tutulmaktadır. Amaç cinsel olgunluk yaşını istenilen ölçüde geciktirmek, ilk yumurtaların daha iri olmasını sağlamak, buna bağlı olarak kuluçkalık yumurta oranını artırmak, büyütme dönemi yem masrafını azaltmak, yumurta verim döneminde ölüm oranını azaltmak, döllülük ve çıkış gücünü iyileştirmek dolayısı ile damızlık başına üretilen civciv sayısını artırmaktır (Özkan, 1993).

Etlik piliç ebeveynlerinin yetiştiriciliğinde hedef; her aşamada hayvanların ihtiyaçlarını karşılamak, standart canlı ağırlık artışları yanında üniform bir şekilde cinsel olgunluğa hazırlamaktır. Canlı ağırlık genotipe bağlı değişim gösterdiği için ticari etlik damızlık genotiplerini üreten firmalar yetiştirme standartlarında belli yaşlarda sağlaması gereken canlı ağırlıkları belirtmektedir. Genotiplere bağlı farklılıklar olmakla birlikte genelde standartlar birbirine yakındır. Aviagen (2016) 20, 40 ve 60. haftalarda dişi damızlıkların canlı ağırlıklarını sırasıyla 2195, 3650 ve 4050 g, erkeklerde 3035, 4450 ve 5050 g; Cobb-Vantress (2020b) için bu değerler erkeklerde 2699, 4241 ve 4678 g, dişilerde ise 2247, 3664 ve 3913 g olarak önerilmiştir. Hubbard (2020) 20 ve 64. haftalarda erkeklerin canlı ağırlıklarını 2840 ve 4630 g; dişilerinkini ise 2345 ve 4080 g olarak belirtmiştir.

Tavukçulukta canlı ağırlık üzerine maternal etki ve eşeye bağlı etki değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Söz konusu etkiler iki hattın karşılıklı melezleri arasındaki farklılığın esas kaynaklarını oluşturmaktadır. Etlik damızlıklarda 1-10. hafta arasında canlı ağırlık için genel kombinasyon yeteneği önemli bulunmuştur. Maternal etki erken yaşta önemli iken giderek azalmış ve 8 ve 10. hafta için önemli bulunmamıştır. Canlı ağırlık için eşeye bağlı etkiler 6. haftadan sonra önemli bulunmuştur (Zavaragh, 2012). Canlı ağırlık, göğüs genişliği, ve karkas ağırlığı için genel kombinasyon yeteneğinin etkili olduğu, sadece çıkış ve 2. hafta canlı ağırlığı

için resiprokal etkinin önemi bildirilmiştir (Khar, 1980). Etlik genetik materyal açısından en önemli özellik olan canlı ağırlık büyük ölçüde eklemeli gen etkileri tarafından belirlenmektedir.

Testik (1979) etlik piliç üretiminde kullanılmak üzere geliştirilen ebeveyn hatlarda kuluçka sonuçları ve canlı ağırlık bakımından seleksiyonla ilerleme sağlanabileceği sonucuna varmıştır. Araştırmada ebeveyn olarak geliştirilen melezlerle saf hatlar arasındaki verim farklılıkları ortaya koyulmuştur. Onuncu hafta canlı ağırlığı saf hatlarda erkeklerde 1731.5 g, dişilerde ise 1551.9 g bulunmuştur. Bu değerler melezler erkeklerde 1785.1 g, dişilerde de 1541.3 g olarak belirlenmiştir. Cinsiyetler arasında canlı ağırlık bakımından farklılık melezlerde 4. haftada başlarken saf hatlarda 6. haftada başlamıştır.

Bilgili (1990) ve Miller (1983) 8. hafta canlı ağırlığın çeşitli hat melezlerinde 1931 ile 2156 g arasında olduğunu bildirmektedir. Testik ve Sarıca (1987) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde geliştirilen etlik piliç genotiplerinde 8. hafta canlı ağırlıklarını 1071.6, 1076.8, 1275.6 ve 1283.3 g, ticari hibritlerde ise 1616.1, 1568.6 ve 1581.7 g olarak bildirmiştir. Çalışma sonucunda yerli genotiplerin gelişme ve yemden yararlanma bakımından yabancı genotiplerden daha geri olmakla birlikte yaşama gücü bakımından iyi olduğu belirlenmiştir.

Erbro (E), Arbor Acres (AA) ve Avian (A) etlik piliçlerinin 49. gün canlı ağırlıkları sırası ile 1762, 1992, 1753 g olarak gerçekleşmiştir. Denemede ticari hibritlerin kendi içinde çiftleştirilmesinden elde edilen ExE, AAxA, AxA'nın canlı ağırlıkları sırayla 1636, 2008, 1890 g olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada 7. hafta canlı ağırlık üzerine genotip ve cinsiyetin etkisi önemli bulunmuştur (Özkan, 1993).

Redcomb (1998) yaptığı bir çalışmada, erkek etlik piliçler için 42. gün canlı ağırlığı 2443 g, yemden yararlanma oranını 1.70; dişiler için canlı ağırlığı 2084 g, yemden yararlanma oranını ise 1.84 olarak belirtilmiştir. Aviagen (2019) 42. gün dişi etlik piliçlerin canlı ağırlığını 2700 g; yem tüketimini 4392 g ve yemden yararlanma oranını 1.62 olarak bildirmiştir. Erkek etlik piliçler için ise canlı ağırlığın 3136 g; yem tüketiminin 5005 g ve yemden yararlanma oranının ise 1.59 olduğu belirtilmiştir. Erkek-dişi karışık olarak canlı ağırlık 2918 g, yemden yararlanma oranı 1.61, yem tüketimi 4702 g ve yaşama gücü % 97.2 olarak önerilmiştir. Cobb-Vantress (2020a) ise bu değerleri 42. gün de erkek canlı ağırlıkları 3147 g, yem

tüketimi 4999 g ve yemden yararlanma oranı 1.59; dişilerde canlı ağırlığı 2757 g, yem tüketimini 4520 g ve yemden yararlanma oranını 1.64 olarak belirtmiştir. Hubbard (2020) etlik piliçlerde 42. gün dişi-erkek karışık canlı ağırlıkları 2948 g ve yemden yararlanma oranını 1.62 olarak belirtmiştir.

Tavukçulukta bireysel yemleme yoktur ve genellikle sürü yemlemesi yapılır. Etlik damızlıklara serbest yemleme yapıldığında günde 185-190 g yem tüketebileceği bildirilmiştir ve etlik damızlıklar serbest yemleme koşulları altında aşırı canlı ağırlık kazanma eğilimindedir. Bu durum başta yumurta verimi ve döllülük olmak üzere damızlık performansını olumsuz etkilemektedir (Bennett and Leeson, 1990; Flock, 1990; Robinson, et al., 1993). Bu nedenle, etlik piliç ebeveynlerinde sağlık problemlerini azaltmak ve optimum üreme performansı elde etmek için büyüme ve yumurta verim döneminde sürüde her hafta tartım yapılarak hayvanların günlük yem tüketimleri belirlenerek kontrollü ve kısıtlı yemleme programı uygulanır (Aksoy, 1991; Decuyper, et al., 2010). Yem tüketimini etkileyen faktörler önem derecesine göre; yemin enerji düzeyi, çevre sıcaklığı, genotip, canlı ağırlık, stres ve aktivite düzeyi olarak sıralanabilir (Şenköylü, 1995). Tona et al. (2004) üç farklı etlik piliç damızlığı embriyonik ve fizyolojik parametreler bakımından kıyasladıkları çalışmada; cücelik geninin ağır etlik piliç hatlarında yem tüketiminin azaltılmasında potansiyele sahip olduğunu belirtmişlerdir. Savory et al. (1996) damızlık etlik civcivlerde kalitatif yem kısıtlamasının refah üzerine etkilerini araştırmıştır. Hubbard (2020) 20. haftada dişi ve erkek damızlıklarda eklemeli yem tüketimlerini sırasıyla 8372 ve 9621 g; Cobb-Vantress (2020b) 7917 ve 9807 g; Aviagen (2016) 8267 ve 10325 g olarak belirtmiştir. Cobb-Vantress (2020b) yumurtlama döneminde 40 ve 60. haftalarda eklemeli yem tüketimini erkeklerde 14280 ve 33502 g; dişilerde 17801 ve 40628 g; Hubbard (2017) ise erkeklerde 15330 ve 49371 g olarak bildirmiştir.

Uygulanan sınırlı yemleme yöntemlerinin yumurta verimi ve kuluçka sonuçları üzerine önemli etkiye sahip olduğunu bildiren çok sayıda çalışma yapılmıştır (Bornstein and Lev, 1982; Bootwalla, et al., 1983; Wilson, et al., 1983; Hazan and Yalçın, 1988). Hazan and Yalçın (1988) Hybro etlik damızlıklarında toplam 24-44 haftalar arası yumurta verimini değişik yemleme programları ile 104.2 ile 96.9 adet olarak saptamışlardır.

Cobb-Vantress (2020b, 2020a), Cobb500 ve Cobb700 damızlıklarının 60 haftalık yaş itibariyle toplam yumurta verimini sırasıyla 166 ve 154 olarak, yumurta ağırlığı, döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkış gücü, ölüm oranı ve civciv ağırlığını sırasıyla 64.0 ve 63.1 g, % 96.5 ve 96.1, % 87.5 ve 87.6, % 91.1 ve 91.2, % 4.40 ve 4.6, 43.2 ve 42.6 g olarak bildirmişlerdir. Aviagen (2016) Ross 308 damızlıklarının 40 ve 60 haftalık yaştaki toplam yumurta veriminin sırasıyla 79 ve 168 adet, kuluçkalık yumurta sayısının ise sırasıyla 75 ve 161 adet olarak belirtmiştir.

Adalığ ve Yelmen, (1991) Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü'nde yapmış oldukları araştırmada Hybro, Ross Pm3, Erbro R1 ve R2 damızlıklarının yumurta verimini sırasıyla 143, 152, 154 ve 158 adet olarak bildirmişlerdir. Uluocak (1982) çeşitli özelliklerini incelediği Y2, H1 ve H2 ana hatlarında 60. hafta sonu itibariyle yumurta verimini sırasıyla 124.9, 112.1 ve 108.1 adet olarak saptamıştır.

Collins et al. (2014) 1955 (ACRB) ve 2013 (COBB) genotiplerini karşılaştırdıkları çalışmada yumurta ağırlığı, döllülük oranı, kuluçka randımanı, erken dönem embriyo ölüm oranı, geç dönem embriyo ölüm oranı ve ıskarta civciv oranlarını sırasıyla 50 ve 63.2 g, % 96.0 ve 97.3, % 86.7 ve 89.2, % 5.0 ve 3.7, % 4.0 ve 2.6, % 0.1 ve 1.4 olarak bildirmişlerdir.

Etlik damızlıklardan elde edilen yumurtalarda, üretimin ilk 20 haftasında % 95 ve üzerinde seyreden döllülük oranının sonraki dönemde düşmeye başladığı bilinmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında ıslah firmalarının döl verimi ile negatif genetik korelasyon gösteren canlı ağırlık artışı ve karkas randımanı gibi özelliklere ağırlık vermelerinin payının yüksek olduğu düşünülmektedir (Elibol, 2002).

Etlik piliç üretiminde hayvanların yaşama gücü işletmenin karlılığı ile doğrudan ilişkilidir. Karlılık ile ölüm oranı arasında $r = -0.85$ gibi yüksek düzeyde ters yönde bir ilişki bulunduğu bildirilmektedir (Hurnik and Webster, 1984). Bir sürüde, verim döneminde yaşamalarını devam ettirebilen hayvanların, sürünün başlangıçtaki sayısına oranı yaşama gücü olarak ifade edilmektedir (Aksoy, 1974). Araştırmalarda belirlenen yaşama gücü veya ölüm oranları ise değişiklik göstermektedir. Testik (1979) yerli etlik piliç hatları ile gerçekleştirdiği çalışmada yaşama gücünü saflarda % 98.35 melezlerde ise % 98.32 olarak bildirmiştir. Uluocak (1982) yerli sentetik hatların ebeveyn ve yavru kademelerinde performanslarını dış

kaynaklı ticari hibritlerle aynı generasyonda karşılaştırmak için yaptığı çalışmada, ebeveynlerde yerli sentetik hat olarak (T2 Y2)'leri dış kaynaklı hibrit olarak Ross ve Hubbard hatlarında 8. hafta sonu yaşama gücünü sırasıyla 93.27, 93.53 ve % 96.5 olarak saptamıştır. Yeter (2010) etlik piliç ebeveynlerin büyütme ve yumurtlama dönemi yaşama gücü değerlerini sırasıyla 89.24 ile % 90.57 ve 93.98 ile % 94.32 arasında olduğunu belirtmiştir. Yürütülen başka bir çalışmada etlik piliçlerin yaşama gücü değerleri 0-3 hafta ve 0-39 gün olmak üzere iki dönem halinde incelenmiş ve elde edilen yaşama gücü oranlarının sırasıyla % 97.46-94.78 ve % 96.37-93.04 arasında gerçekleştiği bildirilmiştir (Zavaragh, 2012). Yamak (2013) yerli hatlardan yararlanılarak yavaş gelişen etlik piliç ebeveynlerinin geliştirilmesi için yaptığı çalışmada ebeveynlerin büyütme dönemi yaşama gücü değerinin % 92 ile % 98 arasında olduğunu belirtmiştir. Aviagen (2016) büyütme dönemi yaşama gücü değerini % 94 ile % 95 arasında; yumurtlama dönemi yaşama gücü % 92 olarak belirtmiştir. Cobb-Vantress (2020b) yumurtlama dönemi yaşama gücü değerinin % 92.3 ile % 92.8 arasında değiştiğini bildirmiştir.

2.3. Etlik piliç ve ebeveynlerin tüylenme özellikleri

Büyüme hızı bakımından sağlanan ilerlemeler yanında açıkça görülmektedir ki tavuklarda tüylenme gibi bazı kalitatif özellikler de önem kazanmıştır. Tavuklarda tüylenme ve büyüme hızı karmaşık fizyolojik özellikler olsa da, kalıtım yollarında büyük bir fark vardır. Tüyler hayvanı çevrenin etkilerine karşı korur, vücut ısısının muhafazasına yardım eder, uçuş için gereklidir ve diğer hayvanlardaki derinin bazı fonksiyonlarını yapar. Tavuk tüyleri özelliklerine göre aşağıdaki gruplara ayrılır. Bunlar; kanat ve kuyrukta bulunan sert tüyler; kanat ve vücudu kaplayan örtü tüyleri; vücudu kaplayan yumuşak ve kabarık örtü (inci) tüyleri; biyolojik olarak gelişmemiş, kıl benzeri ince tüylerdir. Vücutlarının çeşitli bölgelerinde bulunan tüylerin her birinin ayrı bir görevi vardır. Kanat ve kuyrukta bulunan sert tüyler temel olarak vücut koruması ve uçuş için, vücudu kaplayan yumuşak ve kabarık örtü tüyleri yalıtım amaçlıdır ve kıl benzeri ince tüylerin bir tür duyuşal işlevi olabilir. Ancak tüylerin görünüm yaşı ve farklı tüy bölgelerindeki genetik farklılık nedeniyle çıkış sonrasında tüylerin görünmesi bakımından önemli varyasyon mevcuttur. Bunlara ilave olarak cinsiyet ve canlı ağırlık gibi hayvanın kendisine ait ve çevresel faktörler olan bakım, sağlık ve besleme koşulları gibi diğer faktörler de tüy gelişimini

etkileyebilmektedir (Kozák, 2011; Kirmizibayrak, vd., 2016; Yetişir ve Sarıca, 2018).

2.3.1. Tüylerin görünüm yaşı

Kuluçkadan yeni çıkan bir civcivin bedeni tüylerle kaplıdır. Sadece kanat uçları ve kuyruk uçlarında telekler vardır. Bir süre sonra bu tüyler uzar ve pek çoğunda telek sap oluşur. Telek sapından teleğin tarak kısmı gelişir. Kanat ve kuyrukta bulunan küçük telekler de uzar. Civciv 4-5 haftalık yaşa geldiği zaman tüm telekleri gelişmiş olur. İlk telekler bir süre sonra dökülür ve 8 haftalık yaşta iken ikinci defa telekler çıkar. Tavuk 13 haftalık yaşta iken bu teleklerin de döküldüğü ve yerine üçüncü kez yeni teleklerin çıktığı görülür. Hayvan cinsel olgunluk çağına ulaştığında (4.5-5 aylık yaşta) dördüncü kez eski telekler dökülmüş ve yeni telekler çıkmış olur. Bu telekler ilk ergin çağ telekleridir. Horoz ve tavuklar normal olarak yılda bir kez ergin çağ teleklerini değiştirirler. Bu olay tüy dökümü olarak adlandırılır (Aksoy, vd., 2002). Tüy dökümü, birkaç hafta ile birkaç ay arasında değişen bir süre boyunca tavukların yumurta üretiminin kesildiği ve baş, boyun, göğüs, sırt, kanat ve kuyruk bölgesinden sırasıyla tüy kaybının gerçekleştiği doğal bir süreçtir. Tüy dökümü, tavuklarda ekonomik bakımdan çok önemlidir. Çoğu proteinden oluşan tüylerin her yıl yenilenmesi oldukça yüksek besin madde kaybına yol açar. Ayrıca tüy dökümü sırasında yumurtlamayı etkilediği için da ekonomik açıdan büyük bir kayıptır (Yetişir ve Sarıca, 2018). Tavukların doğal olarak tüylerinin dökülmesinin yanı sıra, çiftleştirme aktivitesinin ve kümeste bulunan diğer tavukların gagalamasının da etkisi bulunmaktadır. Tavukların vücutlarındaki tüy miktarının değerlendirilmesi için değişik vücut bölgelerinde tüy skorlarının belirlenmesi gerekmektedir. Tüy skoru, hayvanın belirli anatomik bölgelerinin tüy ile kaplı olup olmadığının subjektif olarak değerlendirilmesi metodudur. Shinmura et al. (2006) tavukların 40 haftalık yaşa geldiklerinde sürüdeki hayvanların önemli bir miktarında tüylerde ciddi bozulmalar görüldüğünü bildirmiştir.

Hagger et al. (1989) yaptıkları çalışmada, tüy kondüsyonu, yem tüketimi ve yumurta üretimi ilişkilerini iki yıl boyunca bireysel kafeslerde incelemiştir. Tavuklar 40 ve 60. haftalarda tüylerdeki kayıplara ve yaralanmalara bağlı olarak dört tüy skoru grubuna ayrılmıştır. Yumurta sayısı, yem tüketimi ve vücut ağırlığının bireysel kayıtları tutulmuştur. 21-40. haftalarda tüy skoru grupları arasında verim performansları bakımından küçük farklılıklar gözlenmesine karşın; 41-60. haftalar

arasında bariz farklılıklar bulunmuştur. Az ve orta derecede tüy kaybı olan tavuklar fazla tüy kaybı olanlardan daha fazla yumurta üretmişlerdir. Daha iyi tüy kondüsyonuna sahip olan tavukların yem tüketiminin yüksek yumurta verimlerine bağlı olarak daha fazla olduğunun göstergesidir. Ancak, zayıf tüy kondüsyonu olan tavuklar, kondüsyonu iyi olanlardan daha az yem tüketmişlerdir.

Hollanda’da yapılan bir çalışmada ticari sürüler 50 haftalık yaş ve üzerine geldiklerinde incelenmiş ve bu sürülerden sadece % 29’unda çok az ya da hiç tüy kaybı olmadığı, % 19’unda orta derecede tüy kaybı ve % 52’sinde fazla tüy kaybı olduğu ortaya koyulmuştur (Bestman and Wagenaar, 2003).

Yamak and Sarıca (2012) tavuklarda 30, 40, 50, 60 ve 72 haftalık yaşlarda baş, boyun, göğüs, sırt, kanatlar ve kuyrukta tüy skorlaması yapmışlardır. Sadece 30. haftada baş bölgesinde tüm genotiplerde tam puan olduğu için farklılık belirlenmemiştir. 30-40. haftalarda hayvanlar arasında tüy skoru bakımından küçük farklılıklar gözlenmesine karşın; 40-72. haftalar arasında bariz farklılıklar bulunmuştur. Vücut bölgelerine göre inceleme yapıldığında özellikle göğüs ve boyun bölgelerinde ciddi miktarda tüy kayıplarının olduğunu belirtmişlerdir.

LaBrash and Scheideler (2005) iki ticari sürüden sağladıkları 21-113 haftalık yaşlar arasındaki Babcock300, ISA White ve Hy-Line W-98 hatlarındaki tavuklarda tüy skorlarını belirlemişlerdir. Her yaş grubundan belirli sayıda hayvan üzerinde çalışmışlar ve 21-33 haftalık yaş periyodunda tüylerde bir bozulma tespit etmemişlerdir. 44-47 haftalık yaşlardan itibaren tüylerde bozulmanın başladığını, 51 haftalık yaştan itibaren ise hayvanlarda çıplaklaşmanın görüldüğünü bildirmişlerdir.

Mills et al. (1988) etçi ebeveynler ve yumurtacılar da yaptıkları çalışmalarında 52 haftalık yaşta, boyun, göğüs, sırt, kanatlar ve kuyruk bölgelerinde tüy skorlaması yapmışlardır. Kanat tüy skoru hariç 4 vücut bölgesinde tüy skorları bakımından tavuklar arasında farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ancak hem etçi ebeveynlerde hem de yumurtacılar da, göğüste tüy kaybının, diğer bölgelere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Jensen et al. (2005) 54 yerli Red Junglefowl, 36 Leghorn hatları ve bu iki hattın melezi olan 762 tavukta yaptıkları çalışmada; yerli hattın 34 dişisinden 9’unda gagalama davranışı Leghorn’ların 17 dişisinden ikisinde gagalama davranışı gözlemlemişlerdir. Gagalama davranışı hem hatlarda hem de melezlerinde dişilerde daha yaygın görülmüştür.

Su et al. (2006) yüksek ve düşük şiddette gagalama yapan ve kontrol grubu içeren 3 farklı Leghorn hattında çalışma yapmışlardır. Yüksek dereceli gagalama yapan hattın tüy skorunun diğerlerinden önemli miktarda kötü olduğunu bulmuşlardır.

2.3.2. Tüylenme Genetiği

Normal tüylü tavuğun vücudunda tüy dağılımının genetik çeşitliliği bilinmesine karşın, kesinlikle birkaç ana gen tarafından değiştirilebilir (Serebrovsky, 1922; Somes, 1990; Mercan and Okumuş, 2016) Bu genler arasında da cinsiyete bağlı genler ve otozomal tüylenme genlerinden söz edilebilir.

2.3.2.1. Cinsiyete bağlı genler

Tavuklarda 39 çift kromozom bulunur. Bu kromozomlar içerisindeki cinsiyeti belirleyen bir çift kromozoma “cinsiyet kromozomu” adı verilir. Kanatlıların cinsiyet kromozomları, memelilerin aksine, erkeklerde homogamet (ZZ) ve dişilerde heterogamet (WZ) yapıdadır. Cinsiyet kromozomlarından W üzerinde herhangi bir gen lokusu bulunamamıştır. Ancak Z kromozomu üzerinde belirlenmiş lokuslar ve bu lokuslar üzerinde de çeşitli gen allelleri vardır (Aksoy, vd., 2001; Türkoğlu ve Sarıca, 2018). Günlük civcivlerde kanat ucu teleklerinin hızlı ya da yavaş çıkmasını Z cinsiyet kromozomu üzerinde bulunan sırası ile K ve k+ allel genlerinin belirlediği ilk bilimsel raporu Rus genetikçi Serebrovski (1922) sunmuştur. Müteakiben, Warren (1930) cinsiyete bağlı tüylenme gösteren soyları geliştirme konusunu anlaşılır bir şekilde açıklamıştır. Orijin olarak, Asya, İngiliz ve Amerikan ırkları yavaş tüylenme, Akdeniz ırkları ise hızlı tüylenme özelliği göstermektedirler. Hızlı tüylenme geni k, yabancı form olduğundan, k geni lokusu (tüylenme) olarak ifade edilmekte, K ve diğer allellerin mutasyon olduğu bildirilmektedir (Carefoot, 1986). Bu lokusta, cinsiyete bağlı başka allellerin (Kn ve Ks) de mevcudiyeti bilinmektedir. Burada sözü edilen Kn ve Ks allelleri, 6. haftada sırtta bulunan teleklerin geç gelişmesi ile ilgili bulunmuştur (Somes, 1969; McGibbon, 1977). Hızlı ve yavaş tüylenen popülasyonlarda, cinsiyete bağlı allellerin tezahürünü değiştiren poligen kaynaklı değiştiriciler de mevcuttur (Siegel, 1963; Edriss, 1988; Ajang, et al., 1993).

Hızlı ve yavaş tabirleri, civciv alt tüylerinin ergin tüylerle ikame edilmeye başladığı yaşa göre ifade edilir. Primer ve sekonder kanat tüyleri bazı ırklarda kuluçkadan çıkışta görünmeye başlar veya ilk önce gelişirler. Kuyruk tüylerinin gelişme yaşı ise kesin sınıflandırmada etkili olmaktadır. Yavaş tüylenen civcivler 3

haftalık yaştan önce kuyruk tüylerini göstermezler. Hızlı ve yavaş tüylenen genotiplere ait embriyolarda yapılan bir çalışmada, primer ve sekonder alt (down) tüylerdeki tezahür yaşı ve uzunlukları, karşılık gelen örtü tüylerine göre belirlenmiştir. Buna göre; kuluçkanın 19. gününde hızlı tüylenen embriyolar yavaş tüylenenlere göre daha uzun primer ve sekonder kanat tüylerine sahip olmuşlardır. Hızlı ve yavaş tüylenen embriyoların kuluçkanın 13-20. günleri arasında alt tüy uzunluğu bakımından bir fark görülmemiş ve bu yaştan sonra bu tüylerin gelişimi durmuştur. Kuluçkanın 19. gününde hızlı ve yavaş tüylenen embriyoların primer ve sekonder örtü tüyleri arasında da bir fark bulunmamıştır (Snelling, 1953). Bu özelliğin saptanması 8. haftaya kadar olasıdır. Cinsiyete bağlı erken tüylenen civcivler, geç tüylenenlere göre, çıkış sonrasında pek çok tüy bölgelerinde erken dönemde uniform tüylenme gösterirler ve farklılık kuyruk bölgesinde bariz bir şekilde görülür. Hızlı tüylenen (k+) civciv kuluçkadan çıktığı zaman primer kanat tüyleri örtü tüylerine bakışla daha uzundur. Yavaş tüylenen (K) civcivlerde ise primer kanat tüyleri örtü tüyleri ile eşdeğer hatta örtü tüyleri daha uzundur. Resesif allel k+ tüylerin erken görünmesi veya tüy dökümünü ile ilişkili olup öteki alleller bu işlemi geriletirler (Mueller ve Moultrie, 1952). K/K, K/k+ erkekleri ve K/- dişilerinin iki generasyon kıyaslanmasıyla, çıkışta 2 nolu sekonder kanat tüyleri, 12 günlük yaşta kuyruk tüyleri, 3 haftalık yaşta sırt tüylenme skoru ve 5 haftalık yaştaki tüy örtüsü her sene ve her genotip için farklı bulunmuştur. Tüy örtüsü bakımından homozigot dişiler (K/-), homozigot erkeklerden daha iyi, heterozigot erkekler ise homozigot dişilere benzer bulunmuştur (Siegel, et al., 1957; Yetişir, 2014). K geninin doz etkisi nedeniyle, homozigot erkekler heterozigotlara göre daha çok etkilenebilir (Symth and Classen, 1976).

Kn sembolüyle gösterilen cinsiyete bağlı gen, K genine nazaran tüy gelişiminde daha fazla etkilidir. Kn genine sahip civcivler, kuluçkadan çıkışta alt tüylerle tamamen kaplıysa da primer ve sekonder uçuş tüyleri ya tamamen yok, ya da çok küçük tüylerle kaplıdır. Örtü tüyleri ise normal uzunlukla veya yok durumu arasında değişmektedir. Dört haftalık yaşa kadar, homozigot erkeklerle homozigot dişiler alt tüylerle kaplı kalırken, 5-6 hafta dolayında kırılarak dökülür ve sonunda çıplak kalırlar. Her ne kadar, bu allele sahip ergin dişiler değişen derecede tüylenme gösterirse de nadiren normal tüylenme gösterirler. Karın tüy bandı genellikle çıplak, kuyruk tüyleri yok, primer ve sekonder kanat tüyleri yok veya sayısı çok azdır

(Somes, 1969). Cinsiyete bağılı k⁺ lokusunda görülen dördüncü allele K_s sembolü verilmiştir. Bu gene sahip Beyaz Leghorn'larda primer ve sekonder kanat tüylerinde çok az bir büyüme ve çok küçük örtü tüyleri bulunmaktadır. Altı haftalık yaşta piliçler çıplak sırt ve gecikmiş kuyruk tüylerine sahiptir. Homozigot erkekler kuyruk tüylerinin çoğunu kaybederken, 12 haftalık yaşta normal tüylenme gösterirler (McGibbon, 1977). Cinsiyete bağılı tüylenme lokusundaki allellerin muhtemel dominans sırası K_n > K_s > K > k⁺ şeklindedir. Bununla birlikte dominanslık kısmidir (McGibbon, 1977). Bu alleller erkeklerde kısmi dominans ve homozigotlarda da en fazla etki gösterirler (Siegel, et al., 1957).

Bang et al. (2018) yavaş ve hızlı tüylenen Korean civcivler ile yaptıkları araştırmada, hızlı tüylenenler yavaş tüylenenlere göre daha uzun primer kanat tüylerine sahip olmasına rağmen, 50 günlük yaşta kanat tüyü uzunluklarının birbirine benzer olduğu bildirilmiştir. Hızlı tüylenenlerde kuyruk tüyleri 5 günlük yaşta görülürken, yavaş tüylenenlerde ise kuyruk tüyünün olmadığı, primer tüylerin ise daha kısa olduğu belirtilmiştir. Hızlı tüylenen tavuklarda erken yaşlarda, yavaş tüylenenlerde ise geç yaşlarda kanat tüylerinin daha hızlı geliştiği bildirilmiştir. Bununla birlikte, kuyruk tüyü ve sırttaki tüylerin uzunlukları bakımından iki genotip arasındaki farklılıklar, 55 günlük yaşa kadar nispeten sabittir (Lou, 1994). Ancak cinsiyete bağılı tüylenme genlerinin yanında, daha sonraki yaşlarda otozomal genler de tüylenmenin hızlı veya yavaş olmasını etkilemektedir.

2.3.2.2. Otozomal tüylenme genleri

Tavuklarda tüy gelişimini geciktiren otozomal resesif genler hakkındaki ilk çalışma 1933 yılında Warren tarafından yayınlanmıştır (Somes, 1990). Bu durum, çıkışta, 4 ve daha sonraki sekonder uçuş tüylerinin geç gelişmesi (ts) olarak gösterilmiştir. Bu genotipe sahip civcivlerde, 10 günlük yaşta sekonder uçuş tüylerinin olmaması yanında kuyruk tüyleri de K genotipinde olduğu gibi gelişmemektedir. Otozomal resesif diğer bir genin, t (ekstrem geç), fenotipik olarak tezahürü ts geninden daha ekstremdir. t genine sahip civcivler çıkışta normal kanat tüylerine sahip ise de, hepsinin sekonder kanat tüylerine sahip olmadıkları görülmüştür. Geciktirme lokusundaki alleller majör etkili ve T⁺, ts ve t olarak simgelenmiştir. Ergin yaşta her üç genotip de görsel olarak farksız bulunmuşlardır (Jones and Hutt, 1946). Bu allellerin muhtemel dominanslık sırasının ise T⁺ > ts > t şeklinde olduğu bildirilmiştir (Somes, 1990). Bu genler cinsiyete bağılı

olmadıklarından hem erkek ve hem de dişide ikişer adet bulunmaktadır. Cinsiyete bağılı tüylenme lokusundaki allellerin fenotipik olarak ayrılmasındaki güçlükler nedeniyle, cinsiyete bağılı genler ve otozomal genlerin birleşik etkilerini analiz eden çalışmalar sınırlıdır. T+, ts ve t genlerinin cinsiyete bağılı hızlı tüylenme (k+) şartlarında kıyaslanmasıyla; t genine sahip civcivler çıkışta normal kanat tüylerine sahip ise de, hepsinin sekonder kanat tüylerine sahip olmadıkları görülmüştür. Üç haftalık yaştaki normal (T+) civcivler tüm vücut tüylerine sahip ise de, ts genine sahip civcivler küçük bir kuyruk, sadece 6 primer ve 6 veya daha fazla sekonder kanat tüylerine sahip olmuşlardır (Jones and Hutt, 1946; Yetişir, 2014).

2.3.3.Cinsiyet

Cinsiyet, belirli tüy bölgelerinin erkeklere göre dişilerde daha erken gelişme göstermesine sebep olur. Hays (1952) yaptığı çalışmada hızlı tüylenen Rhode Island Red (RIR) hattı ile yavaş tüylenen White Leghorn (WL)-RIR hibritinin 10 günlük yaştaki kuyruk tüyü uzunluklarını erkek ve dişilerde sırayla 1.60 cm ve 1.92 cm olarak bildirmiştir. Bunlardan üretilen melezlerle karşılaştırdığında erkekler ve dişiler için kuyruk tüyü uzunluklarını sırasıyla 1.87 cm ve 2.08 cm olarak belirtmiştir. Ayrıca iki sürüde kuyruk tüyü uzunluğu bakımından cinsiyetler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Mayer et al. (2004) yaptıkları çalışmada 14 günlük yaşa kadar dişilerin erkeklere göre daha uzun kuyruk tüylerine sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Mayer et al. (2004) 14 günlük yaşa kadar dişilerin erkeklere göre daha uzun kuyruk tüylerine sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Yapılan başka bir çalışmada ise hızlı tüylenen White Plymouth Rock (WPR) ırklarında tüylenme skoru bakımından karşılaştırma yapılmıştır. Sonuç olarak, 10 günlük yaştaki sırt tüylenme skoru ve göğüs tüylenme skoru ve 5 ile 7 haftalık yaştaki tüy oranları bakımından cinsiyetler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Dişiler daha yüksek tüylenme skoru ve oranına sahip olmuşlardır (Siegel et al., 1957). McDougald and Keshavarz (1984) yavaş tüylenen Hubbard ticari hatlarda yaptıkları çalışmada 31 günlük yaştan önce primer tüylerin uzunlukları ve sırt tüylenme skoru bakımından dişilerde daha yüksek değerler belirlemişlerdir. Ancak erkeklerin primer tüylerinin dişilerden daha hızlı büyüdüğü için 31 günlük yaşta aradaki farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Edriss (1988), yavaş tüylenme geni taşıyan tavuklarda tüylenme bakımından cinsiyetler arasındaki farklılıkların önemli olduğunu belirtmişlerdir. Aynı şekilde 30 günlük yaşa kadar

dişiler erkeklere göre daha uzun primer, sekonder, kuyruk, sırt, göğüs, but ve yan tüylerine sahip olmuşlardır (Priyono, 1991). Ayrıca dişilerde kuyruk tüyleri erken görünmeye başlarken, yavaş tüylenme ırklarında tüylenme daha azdır (Priyono, 1991). Seksüel dimorfizm yavaş tüylenen ırklarda hızlı tüylenenlere göre daha fazla etkilidir (Priyono, 1991; Ajang et al., 1993).

2.4. Cinsiyete bağlı tüylenme genleri ile verim özellikleri arasındaki ilişkiler

Mevcut bilgiler ışığında, cinsiyete bağlı genler sadece tüy gelişimini değil, aynı zamanda verim veya diğer bazı özellikleri de etkileyebilmektedir. Cinsiyete bağlı tüylenme geni taşıyan hatlarda verim özellikleri ile arasındaki ilişkiler son yıllarda değişik çalışmalara konu olmuştur.

El-rahman (2006) hızlı ve yavaş tüylenen iki genotipte cinsiyete bağlı K geninin üretim performansına etkisini araştırmış, yavaş tüylenme geni taşıyan tavukların yumurta veriminin (23-74 haftalık verim periyodunda) yaklaşık %12.9 daha düşük olduğunu bildirmiştir. Yavaş tüylenme geninin canlı ağırlıkta da azalmaya sebep olduğunu ve ölüm oranını arttırdığını, yavaş tüylenme geni taşıyan tavukların hızlı tüylenme geni taşıyanlara göre vücut sıcaklıklarının 0.3 °C daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Sarıca ve Testik (1988) Tavukçuluk Araştırma İstasyonunda geliştirilen iki hızlı (O1, O2) tüylenen baba hattı ve iki yavaş tüylenen (T1, T2) ana hattı ile bunların ikili ve dörtlü melezlerinin 52 haftalık verim döneminde bazı kuluçka ve verim özelliklerini belirledikleri çalışmada; O1, O2, O1xO2, T1, T2 ve T1xT2 hatlarında sırasıyla döllülük oranını % 96.34, 94.27, 95.89, 90.95, 92.99 ve 86.12; çıkış gücünü % 88.40, 88.06, 94.04, 89.27, 91.13 ve 90.57; tavuk-gün yumurta verimini 140.72, 134.40, 143.30, 141.22, 142.90 ve 151.32 adet; kuluçkalık yumurta oranını % 76.63, 74.03, 79.37, 75.98, 78.45 ve 80.91 adet; 52. hafta canlı ağırlığı 1821.25, 1809.57, 1722.48, 1627.97, 1679.74 ve 1679.29 g; ikili O1xT1, O2xT2 ve dörtlü (O1xO2)x(T1T2) melezlerin sırasıyla döllülük oranını % 93.26, 92.37 ve 90.71; çıkış gücünü % 86.00, 85.91 ve 87.92; tavuk-gün yumurta verimini 147.02, 156.42 ve 154.22 adet; ortalama yumurta ağırlıklarını 58.34, 58.52 ve 58.84 g ve 52. hafta canlı ağırlıklarını ise 1713.17, 1725.35 ve 1694.96 g olarak belirlemişlerdir.

Kamanlı (2014) hızlı tüylenen Black, Blue, Brown, Maroon hatları ile yavaş tüylenen D-229 hattı ve bunların ikili melezlerinin bazı verim özelliklerini belirlemek amacı ile yapmış oldukları çalışmada Black, Blue, Brown, Maroon ve D-229 hatlarında sırası ile civciv dönemi toplam yem tüketimi 1943.5 g, 1812.3, 1882.7, 1861.0, 1840.6; piliç dönemi toplam yem tüketimi 4935.6 g, 4481.6, 4757.7, 4678.7, 4591.7; büyütme dönemi yaşama gücü % 92.50, 94.17, 92.50, 99.17 ve 92.22; yumurtlama dönemi günlük ortalama yem tüketimi 95.42 g, 100.25, 94.39, 97.65 ve 101.43; dönem sonu canlı ağırlık 1597.2, 1583.9, 1585.4, 1536.0 ve 1595.3 g; yumurta dönemi yaşama gücü % 94.51, 98.00, 96.97, 100.00 ve 98.00; ortalama tavuk-gün yumurta verimi 264.6, 279.24, 260.75, 274.52 ve 302.74 adet; ikili BlackxD-229, BluexD-229, BrownxD-229, MaroonxD-229 melezlerinin sırasıyla civciv dönemi toplam yem tüketimi 1833.5 g, 1861.1, 1835.1 ve 1809.2; piliç dönemi toplam yem tüketimi 4760.1 g, 4652.6, 4747.6 ve 4712.6; büyütme dönemi yaşama gücü % 98.89, 97.78, 96.67 ve 99.44; yumurtlama dönemi günlük ortalama yem tüketimi 99.85 g, 102.65, 100.92 ve 102.64; dönem sonu canlı ağırlık 1688.0 g, 1625.1, 1606.1 ve 1667.9; yumurta dönemi yaşama gücü % 98.00, 93.00, 99.00 ve 98.00; ortalama tavuk-gün yumurta verimi 306.09, 295.73, 307.43 ve 304.09 adet olarak belirlenmiştir.

Mincheva et al. (2012) tavuklarda tüylenme hızını belirleyen cinsiyet kromozomu üzerinde bulunan allel genlerin; yumurta verim performansına, kuluçka sonuçlarına ve canlı ağırlığa etkisini araştırmışlardır. K lokusunda bulunan allellerin yumurta sayına etkisi olmadığını, yavaş tüylenme geninin kuluçka sonuçlarını olumsuz etkilediğini ve canlı ağırlığı da azalttığını belirtmişlerdir.

Ledvinka et al. (2011) yaptıkları çalışmada, tavukların yaşını, kanat tüylenme hızını determine eden genleri ve bunların karşılıklı interaksiyonunu dikkate alarak kabuk kalitesinin iyileştirilmesi için seleksiyon yapmışlardır. Hatlar arasında yumurta verimi bakımından fark bulunmazken, canlı ağırlıktaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Yumurta ağırlığında yaşın ve kanat tüylenme hızını determine eden genlerin etkili olduğunu, bu nedenle hatlar arasında farkın istatistiki olarak önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Lowe and Garwood (1981) Rhode Island Red ve White Leghorn melezlerinde tüylenme hızına bağlı olarak yumurta verimi, canlı ağırlık ve yumurta ağırlığının değişmediğini bildirmişlerdir. Dunnington et al. (1986) ise hızlı tüylenme genine (k)

sahip civcivlerin yavaş tüylenme genine (K) sahip civcivlere göre E. Coli enfeksiyonlarına daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir.

Sohn et al. (2013) Korean tavuklarda yaptıkları bir çalışmada, yavaş ve hızlı tüylenme genlerinin yumurta verimi, yaşama gücü ve canlı ağırlığı etkilemediğini bildirmiştir. Ayrıca döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı bakımından farklılıklar da önemli bulunmamıştır. Kim et al. (2019) 52 haftalık yaştaki Korean ebeveynlerde yavaş ve hızlı tüylenme genlerinin yaşama gücü, canlı ağırlığı ve yumurta verimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Yaşama gücü ve yumurta verimi bakımından hızlı tüylenme genine sahip civcivlerin, yavaş tüylenme genine sahip civcivlere göre daha iyi performansa sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ancak canlı ağırlık bakımından genotipler arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Warren and Payne (1945) New Hampshire üzerinde yapmış oldukları araştırmada 12. haftalık yaşta hem erkek hem de dişi hızlı tüylenen tavuklar, geç tüylenenlere göre daha yüksek canlı ağırlığa sahip olduklarını ve canlı ağırlıklarında % 6'lık bir fark gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Glazener and Jull (1946) hızlı tüylenen tavukların yavaş tüylenenlerden daha ağır olmasına rağmen, canlı ağırlık bakımından hızlı ve yavaş tüylenenler arasındaki farklılığın önemli olmadığını bildirmiştir.

Hays (1951) 8 ve 12 haftalık yaştaki RIR'larda canlı ağırlık bakımından hızlı ve yavaş tüylenme gösteren tavuklar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde Godfrey and Farnsworth (1952) NH ve Barred Plymouth Rock melezlerinde tüylenme hızına bağlı olarak canlı ağırlığın değişmediğini bildirmişlerdir. Hızlı tüylenen tavukların primer, sekonder kanat tüyleri ve kuyruk tüyü gelişimlerinin yanı sıra, bu hayvanların daha erken tüy döktüğü (Warren and Gordon, 1935; Mueller and Moultrie, 1952); 8 ve 12 haftalık yaşlarda da daha iyi bir sırt tüylenme skoru gösterdikleri belirtilmiştir (Hays, 1951).

Durmus vd. (2010), yavaş ve hızlı tüylenen hatların yumurta verimi ve kuluçka özellikleri bakımından karşılaştırıldığı çalışmada döllülük oranı (%), çıkış gücü (%), kuluçka randımanı (%), cinsi olgunluk yaşı (gün), cinsi olgunluk ağırlığı (g) ve yumurta ağırlığı (g) sırasıyla yavaş tüylenen tavuklarda 97.96, 79.54, 77.90, 153.33, 1645.3 hızlı tüylenenlerde ise 96.40, 84.56, 81.40, 148. 23, 1600.3 olduğunu

bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, yavaş tüylenenlerde tavuk-gün yumurta sayısının daha az, yumurta ağırlığının ise daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Nahashon et al. (2004) ikili melezlerle yaptıkları çalışmada 8. haftalık yaşta yem tüketimi, yemden yararlanma ve canlı ağırlık artışı bakımından yavaş tüylenen tavuklar hızlı tüylenenlere göre daha yüksek değerlere sahip olurken, yaşama gücü bakımından benzer değerler elde edilmiştir. Hızlı tüylenen erkek ve dişi tavuklarda tüy skoru en yüksek % 87 ve % 70 olmuştur. Hızlı ve yavaş melezlerde tüy oranı sırasıyla erkeklerde % 4.3 ve 3.8; dişilerde, % 4.6 ve 4.3 olarak gerçekleşmiştir.

Cobb-Vantress (2020a) yavaş ve hızlı tüylenen Cobb700 hatlarında döllülük oranı (%), çıkış gücü (%), kuluçka randımanı (%), yumurta verim dönemi yaşama gücü (%), yumurta verimi (adet) değerlerinin yavaş tüylenenlerde sırasıyla 95.4, 91.2, 87.0, 92.2, 154.0; hızlı tüylenenlerde de 95.40, 91.2, 87.0, 92.2, 154.0 olarak belirtilmiştir.

Tavuklar sıcakkanlı hayvanlar olduklarından vücut sıcaklıklarını belirli bir seviyede tutma yeteneğine sahiptirler. Bunun için vücut tarafından üretilen ısının vücuttan kaybolan ısıya eşit olması gerekir. Fakat hiçbir zaman dokularının tümü aynı sıcaklıkta olmadığı gibi bu sıcaklıkları her zaman aynı derecede tutmakta imkânsızdır. Merkezi sinir sistemi, kalp ve diğer iç organların ısısı yakın sınırlar içerisinde hemen hemen sabit tutulurken vücut yüzeyindeki sıcaklıklar değişik vücut bölgelerindeki tüylenme farklılıkları nedeniyle daha geniş sınırlar içerisinde değişir (Aritük, vd., 1986; Nääs, et al., 2010).

Nääs et al. (2010) 42 günlük yaştaki etlik piliçlerde değişik vücut bölgelerinde ölçülen yüzey sıcaklıklarını belirledikleri çalışmada; baş, göz, boyun, göğüs, kanat altı, bacak ve kuyruk bölgelerinde sırasıyla 37.8, 38.4, 31.3, 30.5, 35.1, 38.6 ve 29.5 °C olarak tespit etmişlerdir. Vücut sıcaklığı genellikle vücut iç sıcaklığı olarak belirtildiği halde araştırmacılar rektal sıcaklığın vücut iç sıcaklığına yakın olduğunu göstermişlerdir. Yalçın et al. (2001) 21, 35 ve 49 günlük yaştaki erkek etlik piliçlerde rektal sıcaklıkları sırasıyla 40.6, 42.3 ve 43.2 °C, dişilerde ise 40.7, 42.0 ve 43.1 °C olarak belirlemiştir. Alkan vd. (2003) vücut sıcaklıkları bakımından genotipler arasında önemli farklılıkların bulunduğu, yerel genotipte 42.07 °C olan vücut sıcaklığının çıplak boyunlu genotipten (41.73 °C) daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre çıplak boyunlu genotip, yerel genotipten daha az tüy

miktarına sahip olduğundan, yerel genotipe oranla daha fazla ısı yayabilmiş olması vücut sıcaklığının daha düşük olmasında etken olmuştur.

Dunnington and Siegel (1986) vücut yüzeyi ve rektal sıcaklığa yavaş ve hızlı tüylenme genlerinin etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Katanbaf et al. (1989) büyütme döneminde hızlı ve yavaş tüylenen etlik piliç damızlıklara kısıtlı yemleme programları uygulanarak yaptıkları bir çalışmada hızlı tüylenen tavukların rektal sıcaklıkları yavaş tüylenenlerden daha yüksek bulurken, yüzey sıcaklıklarında ise tavuklar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Tavuklarda aynı sıcaklık ve nem koşullarında ve aynı genotipler kullanılarak yapılan benzer çalışmalarda rektal sıcaklıklar 41.2-41.4°C (Berrong and Washburn, 1998), 40.55-41.69 °C (Deeb and Cahaner, 1999), 42.9- 44.6 °C (Teeter, et al., 1992) ve 41.44-41.77 °C (Washburn and Pinson, 1990) arasında bulunmuştur.

Cinsiyet kromozomu Z üzerinde bulunan K ve k genlerden yararlanılarak, uygun gruplar arası yapılan çiftleştirmeler sonucu döllerde kanat tüylerinin gelişmesindeki farklılığa bakılarak eşey ayırımı yapılabilmektedir. Günlük civcivlerde cinsiyet ayırımının damızlıklarda ve ticari üretimde büyük önemi vardır. Damızlık ticaretinde ıslah firmalarının büyük masraflarla elde ettiği materyalin çoğaltılmasının önlenmesi, baba hatlarının erkeklerinin, ana hatlarının ise dişilerinin satılması açısından cinsiyet ayırımı hem etçi hem de yumurtacı ebeveynlerde son derece önemlidir. Ticari civcivlerde ise yumurtacı erkeklerin üretime hiç alınmaması, etçi hibritlerde ise erkek-dişi ayrı yetiştirme yapılması veya tüketime uygun üretim yapılması açısından önem taşımaktadır. Günlük civcivlerde cinsiyet ayırımında arayışlar devam etmesine rağmen şu anda kanat tüylerinin gelişme hızından yararlanılarak cinsiyet ayırımı yaygın olarak kullanılmaktadır (Aviagen, 2018; Kaya ve Konucuk, 2019). Zira kloaka bakarak cinsiyet tespiti, bu iş için özel yetiştirilmiş uzman kişilerce yapılmaktadır. Buna rağmen civcivlerin hırpalanmasına neden olan uygulamanın hem cinsiyeti doğru tespit etme yüzdesi görece düşük, hem de birim zamanda değerlendirilebilen civciv sayısı nispeten azdır (Göger ve Durmuş, 2005; Göger, vd., 2017).

Göger (2015) Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan kahverengi yumurtacı bir baba (Rhode Island Red-1) ve 2 ana (Line-54 ve Barred Rock-1) hattından kanat tüylenme hızına göre genotipler oluşturulmuş ve kuluçkadan çıkan

civcivlerde kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayırımının gerçekleştiği belirlenmiştir. (MingGui et al. (2013) yerel Anyi Tile-like Gray Chicken’larda hızlı ve yavaş tüylenen saf hatlar oluşturmuştur. Bu hatlar çiftleştirildiğinde, civcivlerde kanat tüylenme hızına göre cinsiyet belirlemede % 94 başarı sağlamışlardır.

2.5. Vücut kusurları ve kesim özellikleri

Etlik piliç sektöründe ulaşılan canlı ağırlık, yemden yararlanma ve tüylenme hızı gibi parametrelerin iyileştirilmesinin yanında ayak-bacak kusurlarının da önemi anlaşılmıştır. Hareket, tavuklarda birçok değişik davranışın sergilenmesi için önkoşul olarak kabul edilir. Etlik piliçlerde hareket etme isteği yaş ile birlikte azalır. Yürüyüş isteği başta olmak üzere davranış, vücut uygunluğu, morfoloji, ayak-bacak kusurları ve acı hissi gibi etmenlerden etkilenmektedir. Sakatlık veya ayak-bacak problemleri modern etlik piliç yetiştiriciliğini etkileyen önemli bir sağlık problemidir. Bu ayak-bacak problemlerinin temelinde yatan sebep ise etlik piliç ırklarının 41-42 günde kesim ağırlığına ulaşacak kadar hızlı büyümesi ve hızla artan vücut ağırlığına kemiklerin tam olarak adapte olamamasıdır. Bugün ulaşılan canlı ağırlık 30-35 yıl öncesinin neredeyse 2 katıdır. Modern etlik piliçler seleksiyon uygulanmamış ırklara göre ayak-bacak problemlerine daha yatkındırlar. Hatta bazı durumlarda bu problemlerin görülme düzeyindeki artış, yüksek ölüm oranlarını da beraberinde getirebilir. Ayak-bacak problemlerindeki bu artışın nedeninin genetik faktörlerin yanı sıra büyük oranda çevresel faktörler olduğuna ilişkin ciddi kanıt ve görüşler bulunmaktadır. Bu gerçekten hareketle yerleşim sıklığı, aydınlatma süresi, altlığın çeşidi ve yönetimi gibi çevresel faktörleri iyileştirerek ayak hastalıklarının büyük oranda önlenilebileceği belirtilmektedir (Bokkers, et al., 2007; Butcher and Miles, 2012; Daş, 2012; Yamak, et al., 2016).

Altlık, altlık materyali ile dışkı, yem, tüy ve sudan oluşur. Bu materyalin nem düzeyi ve kalitesi hayvanların performansı, refahı, sağlığı, davranışı ve ürün kalitesi üzerine etkili olmaktadır (Karamanlis, et al., 2008; Torok, et al., 2009; Garcia, et al., 2012). Altlık türü, etlik piliçlerin bağışıklık sistemini, verimliliğini ve dolayısıyla büyümesini önemli ölçüde etkilemektedir (Taherparvar, et al., 2016). Ayrıca etlik piliçlerin karkas kalitesine de önemli ölçüde etkili olmaktadır (Malone, et al., 1983). Ring et al. (2005) altlıkta ideal nem oranını % 20–25, Jodas and Hafez (2001) % 25-30 ve Atasoy (2000) ise % 20-30 arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Kış ve yaz mevsimlerinde sırasıyla % 30 ve % 15 olması önerilmektedir. Nemin aşağı düşmesi

halinde civcivlerde dehidrasyon görülebilmektedir. Nemin artması halinde barınak içindeki havanın nemi artar ve altlığın yalıtım özelliği bozulur. Ayrıca altlık nem oranı; tüylenme hızı, büyüme, yemden yararlanma, koksidiyoz kontrolü ve barınak içindeki amonyak düzeyini etkiler. Altlıktaki aşırı nem; göğüste su toplanması, deri yanıklıkları, deride kabuk bağlama ve morarmaya neden olarak karkas kalitesini düşürebilmektedir. Ayrıca bakteriyel enfeksiyonların gelişmesine bağlı topallık ve food pad dermatitis'in görülmesine de neden olmaktadır. Yapılan araştırmalar altlık neminin food pad dermatitis'in başlangıcında önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur (Martland, 1985; McIlroy, et al., 1987).

Etlik piliçlerde ayak-bacak problemlerinin azaltılması için yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Hızlı canlı ağırlık artışının sınırlandırılması amacıyla değişik aydınlatma programları üzerinde çalışılmaktadır. Sürekli aydınlatma programı yerine büyüme döneminin başlangıcında sınırlı aydınlatma uygulanması canlı ağırlık artışını yavaşlatıp iskelet sisteminin gelişmesine izin vererek bacak anormalliklerini azaltmaktadır (Sorensen, et al., 1999; Bradshaw, et al., 2002). Sorensen et al. (2000) yaş ve yerleşim sıklığının etkilerini iki farklı denemede incelemiştir. Birinci denemede yaş ile ayak-bacak kusurları arasındaki ilişkiyi 28, 42 ve 49. günde incelemiştir. İkinci denemede 16 ve 22 piliç/m² yerleşim sıklığında yetiştirilen etlik piliçlerde 28. günde radyografik olarak tibial dyschondroplasia yönünden, 35. günde ise yürüme kabiliyeti yönünden incelemiştir. Birinci denemede ilk 4 hafta ayak-bacak kusurlarının önemli bir problem oluşturmadığı, sadece birkaç ciddi vakanın olduğu gözlenirken, son iki haftada ise bacak kusurlarında hızlı bir artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca denemede erkeklerde dişilerden daha fazla bacak kusurları görülmüştür. İkinci denemede ise yüksek yerleşim sıklığının daha fazla taban ve dirsek yanığı ile sonuçlandığını belirtmiştir.

Kesim yaşında iyi bir tüy kondüsyonu, etlik piliç karkas kalitesinin korunması için ön şart olarak kabul edilmektedir (Lopez-Coello, 2003; Yetişir, 2014). Ancak, zayıf tüy kondüsyonu vücutta deri yanıklıkları, deride kabuk bağlama ve morarma nedenleriyle karkas kalitesini düşürmektedir. Bu da kesim sonrasında bu bölgelerin karkastan uzaklaştırılmasını gerektirdiğinden entansif işletmelerde büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Tüyler yaş ve cinsiyete bağlı olarak canlı ağırlığın % 4.5-5'ini oluşturur. Yaşlı hayvanlar ve erkeklerde tüy yüzdesi daha düşüktür (Yetişir ve Sarica, 2018). Hancock et al. (1995) 12 haftalık etlik piliçlerde yaptıkları bir

çalışmada dişiler ve erkeklerin ortalama tüy ağırlığı canlı ağırlığın sırasıyla % 6.2 ve % 5.0'ını oluşturduğunu belirtmiştir. Daş (2012) etlik piliçlerde yaptıkları bir çalışmada tüylerin canlı ağırlığın % 4.79-5.52'sini oluşturduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmalar yaşın ilerlemesi ile birlikte tüy ağırlığının canlı ağırlığa oranı olarak hesaplanan değerlerin değiştiğini göstermektedir (Wecke, et al., 2017). Tavuklarda kesimin uygun yapılması halinde toplam kanın % 45'i kaybedilmektedir. Kanın yetersiz akması, tavuk karkaslarının besin madde bileşimini etkilemez. Fakat kan hemoglobinleri ete daha kırmızı renk verir ve bu karkasların derilerinde görülebilir kusurlar daha fazla olur. Karkastan kan kaybı üzerinde kesim yönetmeleri arasında büyük farklılıklar yoktur, fakat kesimden önce uygulanan elektrik şoku kan akma oranını arttırabilir (Sarica ve Erensayın, 2018). Kesim esnasında canlı ağırlığa oranı olarak ifade edilen normal kan oranlarını % 3.9-4.0 arasında değiştiğini; erkekler ve dişilerde ise sırasıyla % 4.4 ve % 4.0 arasında olduğunu belirlemiştir (Newell and Shaffner, 1950; Kan, 1993). Kotula and Helbacka (1966) yaptıkları çalışmada, 90 saniye kanı süzülen etlik piliçlerin 12 haftalık yaştaki kan oranı değerlerini farklı kesim yöntemlerinde (Elektrik, Sersemletme, CO2 ve Standart) sırasıyla % 3.53, 3.51, 3.40 ve 3.71 olarak belirlemiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise kesim öncesi farklı elektro şoku uygulanmalarında % 2.86-3.46 arasında kan akma oranı belirlenmiştir (Ali, et al., 2007). Gezin and Karakaya (2016) ise elektrikle bayılma işleminin kan kaybını önemli derecede düşürdüğünü, elektrikle ve elektriksiz bayılma işlemlerinde kan oranının sırasıyla % 3.62 ve 3.89 olduğunu belirtmiştir. Kan akma süresi tavuklarda 90 saniye, hindi ve kazlarda 2 dakika olarak önerilmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Saf hatlar ve ebeveynler

Çalışmada kullanılan hayvan materyalini Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde (EGKTAE) ıslah ve geliştirme çalışmaları sürdürülen 3 ana (A1, A2, A3) ve 2 baba (B1, B2) etlik piliç saf hattı ile bu saf hatlardan üretilen 6 farklı ana (A1♂XA2♀, A1♂XA3♀, A2♂XA1♀ A2♂XA3♀, A3♂XA1♀, A3♂XA2♀) ve 2 farklı baba (B1♂XB2♀, B2♂XB1♀) ebeveyn grupları oluşturmaktadır.

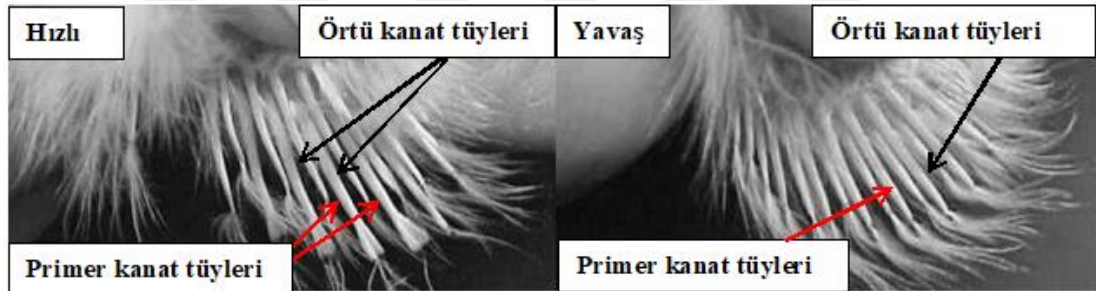
Saf hatlar 2015 yılında bir genetik-ıslah firmasından alınmış ve çoğaltma-üretim-ıslah çalışmaları devam etmektedir. Islah çalışmalarında tüm hatlarda aile düzeyinde pedigrili üretim gerçekleştirilmektedir. İlk yıl saf hatların yeterli sayıda çoğaltılması sağlanmış, ikinci generasyondan itibaren planlı bir seleksiyonla saf hatların verim seviyelerinin geliştirilmesine çalışılmaktadır. Baba hatlarında 2 kademeli olarak (6. ve 12.hafta) yüksek canlı ağırlık, yüksek göğüs genişliği, vücut ve ayak-bacak kusurlarına göre seleksiyon uygulanmakta, ayrıca canlı ağırlık ve vücut kusurlarına göre seçilen erkek piliçlerde 3 haftalık (6-10 haftalar arasında) bireysel yemden yararlanma düzeyine göre seleksiyon yapılmaktadır. Seleksiyondan sonra 30'ar aileden (1 erkek ve 10 tavuk) oluşturulan baba hatlarında en iyi döllülük oranı sağlayan 15 aileden gelecek generasyonun üretimi sağlanmaktadır. Ana hatlarında ise ortalama canlı ağırlığa (6. ve 12. hafta) sahip dişi ve erkek piliçler seçilmekte, horozlar ayrıca canlı ağırlık artışı yönünde bireysel yemden yararlanma testine alınmaktadır. 1 horoz ve 10 tavuktan oluşturulan 48'er ailelerden en yüksek yumurta verimine ve en yüksek döllülük oranına sahip 15-20 aile gelecek generasyonu oluşturmada kullanılmaktadır. Tüm tavuk ve horozlar yumurtlama öncesi 20 haftalık yaşta canlı ağırlık, ayak-vücut kusurları ve genel görünüş özelliklerine göre değerlendirilerek aşırı veya düşük canlı ağırlığa sahip hayvanlarla, ayak-bacak-kanat kusurları olanlar, cinsiyet özelliklerini fiziksel yapıda tam göstermeyenler ayıklanmaktadır. Bu hatlara ait bazı özellikler Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. İthal edilen saf hatların belirlenen bazı ebeveyn özellikleri

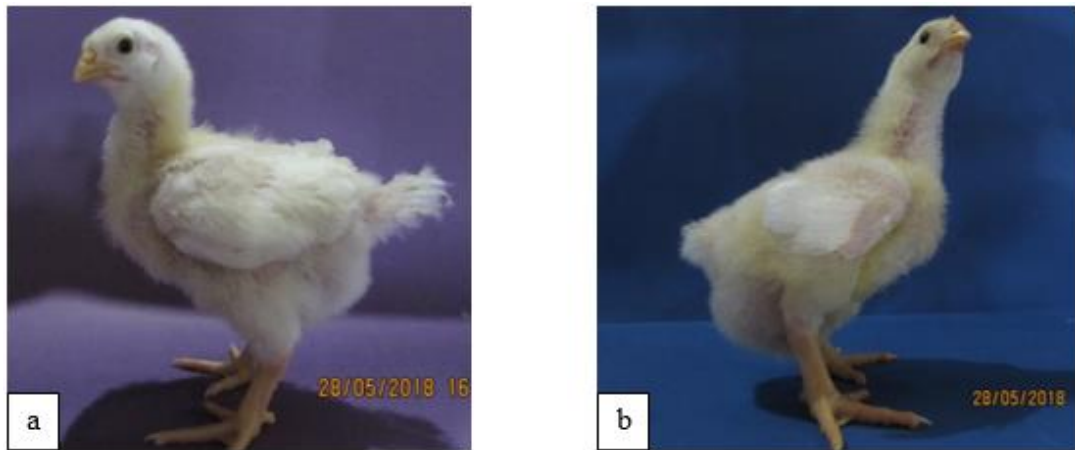
Saf hat kodu	Tüylene Özelliği	Cinsel olgunluk yaşı (gün)	Cinsel olgunluk ağırlığı (g)	26.hafta canlı ağırlık (g)	Yumurta verimi (52. hafta)
Ana hattı A1	Yavaş	171	3035	E:3512 D:3146	119
Ana hattı A2	Hızlı	176	3272	E:3583 D:3355	115
Ana hattı A3	Yavaş	170	3087	E:3312 D:2907	120
Baba hattı B1	Hızlı	175	3377	E:3767 D:3554	78
Baba hattı B2	Hızlı	171	3229	E:3766 D:3107	90

(Sarica, et al., 2016a; Sarica, et al., 2017)

Üretilen saf hatların Tablo 3.1’de verilen özellikleri dikkate alındığında A1 ve A3 saf hatlarının yavaş tüylene özelliğine sahip olduğu, A2 saf hattının ise hızlı tüylene özelliğine sahip olduğu görülmektedir. Hızlı ve yavaş tüylene özelliğine sahip olan ebeveyn hatlarında kanat tüylerindeki farklılıklar günlük yaşta iken net bir şekilde ayrılabilir (Şekil 3.1). On günlük yaşta ise kuyruk tüylerindeki farklılık belirgin şekilde görülebilmektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Hızlı ve yavaş tüylene



Şekil 3.2. Hızlı (a) ve yavaş (b) tüylenen civcivlerde kuyruk tüyleri gelişimi (10. gün)

Bu üç hattın karşılıklı çiftleşmesinden üretilen ana ebeveyn gruplardan bazılarında cinsiyete bağlı genetik kalıtım esasları çerçevesinde günlük civcivlerde cinsiyet ayrımı gerçekleşmektedir (Türkoğlu ve Sarıca, 2018; Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Günlük civcivlerde kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayrımının kalıtımı

Parametreler	Erkek Ebeveyn (♂)		Dişi Ebeveyn (♀)	
Ebeveynlerin genetik yapısı	(xx; kk)		(xy; K-)	
Gametler	k	k	K	-
Döller	Kk	k-	Kk	k-
Cinsiyet	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
Tüyenme özelliği	Yavaş tüylenen	Hızlı tüylenen	Yavaş tüylenen	Hızlı tüylenen

Denemede civcivler kuluçkahaneden cinsiyet ayrımı ve günlük yaştaki aşılama yapılarak alınmıştır. Civcivlerde cinsiyet ayrımı $A2^{\text{♂}}XA1^{\text{♀}}$ ve $A2^{\text{♂}}XA3^{\text{♀}}$ ebeveynlerinde kanat tüylenme hızına göre yapılmıştır. Saf hatlarda ve diğer ikili melez ebeveynlerde ise kloaka bakılarak cinsiyetler belirlenmiştir. Ana ebeveynler dişi, baba ebeveynler ise erkek civciv olarak temin edilmiştir. Saf hatlar ise erkek ve dişi olarak alınmıştır. Her ebeveyn genotipte ayrı parmak kodlaması yapılarak genotiplerin karışımının engellenmesi sağlanmıştır. Ayrıca erkek civcivlerde ileriki dönemlerde yaralanmaları önlemek amacıyla mahmuz kesimi ile ibik köreltme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Kuluçkadaki işlemler tamamlandıktan sonra materyal Enstitüye ait kuluçkadan alınarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ne getirilmiştir. Saf hatların dişileri ve her bir ikili melez dişi ebeveyninden 140'ar adet dişi civciv ($140 \times 11 = 1440$) ve her bir baba ebeveyninden 80'er adet erkek civciv ($80 \times 7 = 560$) olmak üzere toplam 2000 civciv büyütme alınmıştır. Saf hatlarda ve ebeveynlerde büyütme dönemi 0-24 haftalar arası, yumurta verim dönemi ise 25-64 haftalar arası olarak ele alınmıştır.

3.1.2. Çalışmada kullanılan hibrit materyal

Araştırmanın başlangıç materyalini oluşturan 6 ana ebeveyn grubu yumurtlama döneminde 2'şer gruba ayrılarak bunların iki baba ebeveyn ile çiftleştirilmesi sağlanmıştır. Böylece üretilen döller yumurtalar ve bu yumurtalardan üretilen civcivler dörtlü melezleme ürünü olan son üretim materyali hibritleri oluşturmuştur. Bu üretim materyali için aşağıdaki çiftleştirmeler yapılarak 12 farklı hibrit üretilmiştir.

(B1XB2) ♂ x (A1XA2) ♀	(B2XB1) ♂ x (A1XA2) ♀
(B1XB2) ♂ x (A1XA3) ♀	(B2XB1) ♂ x (A1XA3) ♀
(B1XB2) ♂ x (A2XA1) ♀	(B2XB1) ♂ x (A2XA1) ♀
(B1XB2) ♂ x (A2XA3) ♀	(B2XB1) ♂ x (A2XA3) ♀
(B1XB2) ♂ x (A3XA1) ♀	(B2XB1) ♂ x (A3XA1) ♀
(B1XB2) ♂ x (A3XA2) ♀	(B2XB1) ♂ x (A3XA2) ♀

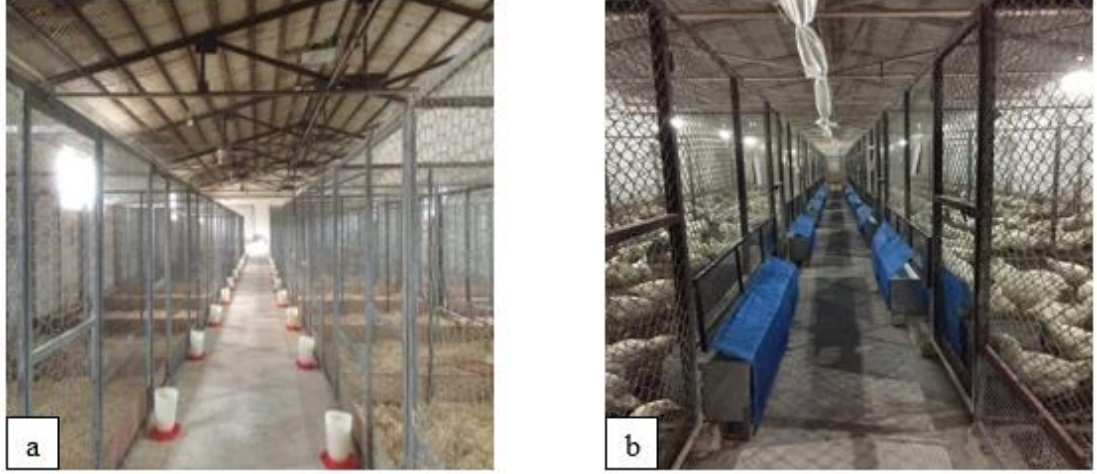
Etlik piliç çalışması için ebeveynlerin yumurtlama döneminin 32 haftalık yaşında kuluçkalık yumurtalar 10 gün süreyle toplanarak kuluçka işlemi uygulanmıştır. Kuluçka faaliyetlerinde EGKTAE tarafından özel sektöre verilen Anadolu-T olarak isimlendirilen ebeveyn hatlardan üretilen materyal ile ticari etlik piliç genotipi de (ROSS 308) bu denemeye dahil edilmiştir. Bu genotiplere ait yumurtalar da benzer ebeveyn yaşında alınmış, aynı anda kuluçka işlemi uygulanmış ve civciv çıkışı sağlanmıştır. Kuluçka sonrası, her genotipten en az 90'ar adet sağlıklı civciv elde edilmiş ve civcivler aşılanarak etlik piliç üretim çalışması başlamıştır.

3.1.3. Araştırmanın yürütülen kümes ve kuluçkahaneye ait özellikler

Saf hatlar ve ebeveynlerin büyüme döneminin ilk yarısında (0-12 haftalar arası) etlik piliç test çalışmalarının yürütüldüğü kümes kullanılmıştır. Bu kümes 9 m genişliğinde, 42 m uzunluğunda ve 2.6 m duvar yüksekliğinde, uzun duvarlarda 8 adet penceresi olan (50x80 cm) yapay havalandırma yapılabilen bir kümedir. Kümes içerisinde 1.8 x 2.2 m boyutlarında 1.5 m yüksekliğinde, her birisine 1 adet tüp yemlik ile 5 adet nipel suluğun bulunduğu 57 adet üzeri telle kaplı bölme bulunmaktadır. Kümeste ısıtma sistemi olarak yumurtlatma kümesi ile benzer katı yakıtlı sıcak hava üflemleri soba ile elektrikli infrared ısıtıcılar yer almaktadır. Aydınlatma sistemi ise hayvan seviyesinde 20-25 lüks ışık şiddeti sağlamıştır. Havalandırma işlemi için ise 38000 m³/saat kapasiteye sahip iki adet fan ve bu fanların çalışma sürelerinin ayarlanabildiği zaman saatleri bulunmaktadır.

Hayvanların büyüme döneminin ikinci yarısı (13-24 haftalar arası) ve yumurtlama döneminde (25-64 haftalar arası) kullanılan kümes, 8 m genişliğinde, 32 m uzunluğunda, 2.80 m duvar yüksekliğindedir. Uzun duvarlarında 40x60 cm boyutlarında 8'er adet penceresi olan, yapay havalandırma yapılabilen, 3.5x3.5 m boyutlarında 2 m yükseklikte tel örgü ile bölünmüş 18 bölmeye ayrılmış bir barınaktır. Folluklar koridordan yumurta toplamayı sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Yumurtlama döneminde tavuk ve horozların ayrı yemlenmesi için tavuklara grill yemlik, horozlara tüp yemlik sistemi ile yemleme yapılmıştır. Her

bölmede 10 adet nipel suluk ile tüm sisteme ait filtresi olan 200 litrelik bir su deposu bulunmaktadır. Kümeste ısıtma sistemi olarak katı yakıtlı sıcak hava üflemlili soba ile elektrikli infrared ısıtıcılar yer almaktadır. Aydınlatmada ise her bölmenin üzerinde 20-25 lüks ışık şiddeti sağlayacak şekilde konumlandırılmış 11 watt değerinde kompakt floresanlar kullanılmıştır. Havalandırma işlemi için ise 38000 m³/saat kapasiteye sahip iki adet fan bulunmaktadır.



Şekil 3.3. Büyütme (a) ve yumurtlama (b) kümesleri

Kümes içerisinde sıcaklık ve nem kayıtlarını sürekli kaydeden data-logger ve termo-higrometreler kullanılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Sıcaklık ve nem değerlerini kaydeden datalogger cihazları



Şekil 3.5. Kümelerde katı yakıtlı (a) ve infrared (b) ısıtma sistemi

Kuluçka işlemlerinde toplam 3600 yumurta kapasitesine sahip 2 adet depolama makinesi, 2400 kapasiteli ön gelişim makinesi ve 2400 kapasiteli çıkış makinesi kullanılmıştır. Tüm makinelerde otomatik olarak sıcaklık ve nem ayarı yapılabilmekte ve depolama ile ön gelişim makinelerinde saatte bir çevirme özelliği bulunmaktadır.

Etlik piliç çalışmasında her saf hat ve hibrit grubundan 6 erkek ve 6 dişi piliç kesilerek kesim özelliklerinin belirlenmiştir. Kesime ait tüm işlemler Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan kesimhanede gerçekleştirilmiştir. Kesimhanede kesim işlemi için huniler, kesilen piliçlerde tüylerin ıslatılması için sıcak su kazanı ile tüy yolma ünitesi ile soğuk hava deposu (0-5°C arasında soğutma yapabilen) bulunmaktadır.

3.2. Yöntem

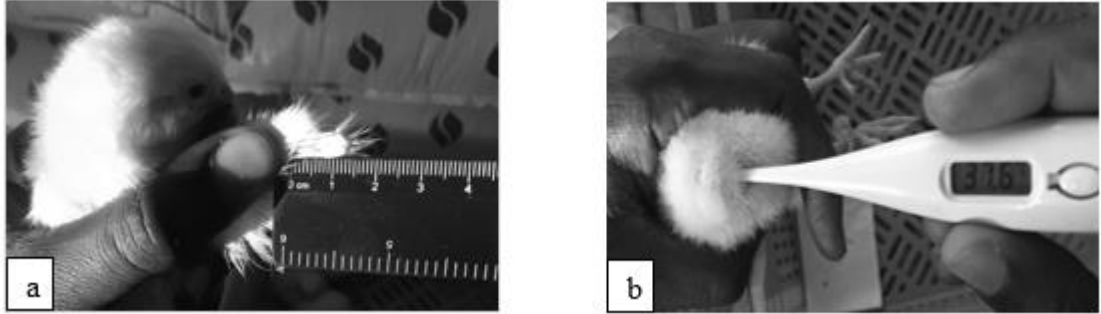
Proje, EGKTAE'den 18 Mayıs 2018 tarihinde günlük yaştaki saf hat ve ebeveyn civcivlerin alınmasıyla başlatılmıştır. Saf hatlarda 420 dişi ve 160 erkek olacak şekilde, ebeveynlerden ise 160 erkek ve 840 dişi civcivle üretime başlanmıştır. Civcivlerde cinsiyet ayrımı A2♂XA1♀ ve A2♂XA3♀ ebeveynlerinde kanat tüylenme hızına göre yapılmıştır. Saf hatlarda ve diğer ikili melez ebeveynlerde seksör yardımıyla kloaka bakılarak cinsiyetler belirlenmiştir. Araştırma, büyütme dönemi, yumurtlama dönemi ve etlik piliç çalışması olmak üzere 3 kısımdan oluşmuştur.

3.2.1. Büyütme dönemi

Saf hatların büyütülmesinde, civcivler kümeste ilk günden itibaren ana hatları 6 bölmede, baba hatları ise 4 bölmede barındırılmıştır. Ebeveynlerde ise her genotip grubunun 2 alt gruba ayrılarak büyütülmesi sağlanmıştır. Kümeste 12 bölmede (her

bölmede başlangıçta 70 dişi civciv) ana ebeveyn dişiler, 4 bölmede ise baba ebeveyn erkekler (her bölmede başlangıçta 40 erkek civciv) barındırılmıştır. Her bir genotip 10 günlük yaşta 4 alt gruba ayrılarak 12 haftalık yaşa kadar bu şekilde barındırılmıştır. Böylece kümeste 24 bölmede ana ebeveyn dişiler, 8 bölmede baba ebeveyn erkekler barındırılmıştır.

Günlük yaşta kümese alınan civcivlere kanat numarası takılmış ve bireysel olarak civciv ağırlıkları ve morfolojik özelliklerin değişimi bu hayvanlar üzerinden belirlenen yaşlarda tespit edilmiştir. Hayvanların büyütme döneminde canlı ağırlıkları, yaşama gücü değerleri ve yem tüketimleri belirlenmiştir. Canlı ağırlık tartımları bireysel olarak 1 g hassas terazi ile gerçekleştirilmiş, yem tüketimi hesaplamaları hedef canlı ağırlık değerlerine göre haftalık olarak hesaplanmıştır. Hedef canlı ağırlıktan sapmalara göre haftalık düzeydeki yem tüketim oranları ayarlanmıştır. Tüyenme özelliğinin bir göstergesi olan kuyruk tüyleri 10. günde kontrol edilmiştir. Çıkış, 1, 2, 4, 6, 8, 12 ve 20. haftalarda rektal sıcaklık, kanat altı sıcaklığı ile vücudun kuyruk ve kanat bölgelerinde tüy uzunluğu belirlenmiştir. Hayvanlarda vücut sıcaklığı ölçümleri, her genotipten 30'ar adet rastgele seçilmiş ve infrared temassız kızılötesi termometre ile kanat altı sıcaklıkları, dijital termometre ile kloaktan vücut sıcaklıkları ölçülmüştür. Vücut sıcaklığı ölçümlerinde, sıcaklık artışı durağan oluncaya kadar, dijital termometre piliçlerin kloakında tutulmuştur. Kuyruk ve kanat bölgelerinde cetvel ile primer ve kuyruk tüyleri ölçülmüştür.



Şekil 3.6. Kanat tüyü uzunluğu (a) ve rektal sıcaklık (b) ölçümleri

Ayrıca hayvanlarda 6, 12 ve 20 haftalık yaşlarda cinsiyet ayrımı hatası ile dişilerin içindeki erkekler, erkeklerin içindeki dişiler ayrılmıştır. Ayak ve vücut kusurları belirlenerek uygun olmayan hayvanlar deneme dışı bırakılmıştır.

Kümes tabanında altlık olarak 8-10 cm kalınlığında kaba rende talaşı kullanılmış, ıslanma ve diğer olumsuzluklar halinde altlık değiştirilmiştir. Cıvıvlerin büyütülmesinde katı yakıtlı sobalara ilave olarak elektrikli infrared ısıtıcılar kullanılmıştır. Kümes ısıtmasında altlık seviyesinde ilk günde 32-34°C olan sıcaklık 4 haftalık yaşta 21°C olacak şekilde düşürülmüş ve bu dönemden itibaren 15-25°C arasında tutulmuştur. Bu amaçla havalandırma fanlarına çalışmayı ayarlayan zamanlayıcılar ve kümese sıcaklık algılayıcıları yerleştirilmiş, yapay havalandırmanın bu entegre sistemle yapılması sağlanmıştır. Kümes içi iklimsel çevrenin kayıt ve kontrol altında tutulabilmesi için sıcaklık ve nem değerlerini sürekli kaydeden datalogger cihazları kümesin 3 farklı bölgesine yerleştirilmiştir ve bu verilerden ortalama günlük sıcaklık ve nem değerleri belirlenmiştir. Sıcaklık ile ilgili Tablo 3.3'te verilen programa uyulmaya çalışılmıştır. Büyütme dönemi boyunca nispi nem büyük oranda % 50-70 arasında tutulmuştur.

Tablo 3.3. Saf hatların ve ebeveynlerin büyütme dönemi kümes içi sıcaklık değerleri

Yaş (gün)	Sıcaklık °C	Yaş (gün)	Sıcaklık °C
Günlük	32-34	15	24
3	28-30	18	23
6	27-28	21	22
9	26	24	21
12	25	27 ve sonrası	20-21

Kümeşte aydınlatma ilk 3 gün 23 saat aydınlık 1 saat karanlık şeklinde uygulanmıştır. 15 günlük yaşa kadar kademeli olarak aydınlık süre 10 saate kadar düşürülmüş ve bu süre 21 haftalık yaşta ışık uyarımı başlayana kadar sabit tutulmuştur. Saf hatlarda ve ebeveynlerde yumurta verimlerinin 24 haftalık yaştan itibaren başlamasını teşvik etmek amacıyla 20. haftadan 24. haftaya kadar kademeli olarak aydınlatma süresi 14 saate kadar çıkarılmıştır. Aydınlık ve karanlık periyodlarının süreleri zaman saatiyle otomatik olarak kontrol edilmiştir. Aydınlatmada saf hatlar ve ebeveynler için Tablo 3.4'te verilen program uygulanmıştır.

Tablo 3.4. Saf hatlar ve ebeveynlerin büyüme dönemi aydınlatma programı

Yaş (gün)	Yaş (hafta)	Aydınlatma (saat)	Yaş (gün)	Yaş (hafta)	Aydınlatma (saat)
1	1	24	12	2	14
2	1	23	13	2	14
3	1	23	14	2	12
4	1	22	15	3	10
5	1	22	16-140	3-20	8-10
6	1	20	141	20	11
7	1	20	147	21	12
8	2	18	154	22	13
9	2	18	161	23	13
10	2	16	168	24	14
11	2	16			

Yemler sektörde ticari olarak faaliyet gösteren bir firmadan temin edilmiştir. Büyütme döneminde saf hatlar ve ebeveynlerin beslenmesinde kullanılan yemlerin besin madde içerikleri Çizelge 3.5'te ve uygulanan yemleme programları Ek-1 ve Ek-2'de verilmiştir. İlk 10 gün serbest yemleme yapılmış, 10. günden itibaren çalışmanın son gününe kadar yemleme işlemi her sabah saat 9.00'da günlük olarak sınırlı yemleme şeklinde yapılmıştır. Büyütme döneminde erkek ve dişiler için 15 kg kapasiteli tüp yemlikler kullanılmıştır. Fakat dişilerin yumurtlama döneminde kullanacakları grill tipi yemliklere 12 haftalık yaştan itibaren geçiş yapılmış, hayvanların bu yemliklere alışmaları sağlanmıştır. Erkeklerin yemlemesine tüp yemliklerle devam edilmiştir. Saf hat ve ebeveynlerin yumurtlama dönemine hazırlanmasında 20 haftalık yaşta 4.5 hayvan için 1 folluk gözü düşecek şekilde folluklar bölmelere yerleştirilmiştir (Şekil 3.9).

Tablo 3.5. Saf hatlar ve ebeveynlerin büyüme döneminde kullanılan yemlerin besin madde içerikleri

Besin maddeleri		Civciv başlangıç yemi (1-21 Günler)	Civciv büyüme yemi (22-42 Günler)	Piliç geliştirme yemi (43-126 Günler)
Ham protein	%	20.0	18.0	14.0-15.0
Enerji	KCal	2750	2750	2630
	MJ	11.5	11.5	11.0
Ham selüloz	%	7	7	7
Kalsiyum	%	1.00	1.00	1.00
Yarar. Fosfor	%	0.45	0.45	0.35
Colin	mg/kg	1300	1300	1000
Linoleic Asit	%	1.00	1.00	0.85

Saf hatların ve ebeveynlerin büyüme döneminde Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde uygulanan aşılama programı kullanılmıştır (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. Saf hatlar ve ebeveynler için uygulanan aşılama programı ve uygulama şekilleri

Yaş	Aşı ve uygulama şekli	Yaş	Aşı ve uygulama şekli
Kuluçka	Marek (enjeksiyon)	9. Hafta	TRT (içme suyuna)
1. Gün	ND C2 +MA5 (Sprey)	10. Hafta	AE + POX (Kanat zarına)
6. Gün	Coccidiosis (içme suyuna)	11. Hafta	IA 4/91 (İçme suyuna)
14. Gün	IB 4/91 (içme suyuna)	12. Hafta	Salmonella (İnaktif, enjeksiyon)
16. Gün	ND CLONE 30 (içme suyuna)	14. Hafta	Gumboro (D78, içme suyuna)
18. Gün	Gumboro (D 78) (içme suyuna)	15. Hafta	ND (LAsotA, içme suyuna)
25. Gün	Gumboro (D 78) (içme suyuna)	19. Hafta	IB+ND+IBD+TRT
4. Hafta	MA5CLONE 30 (içme suyuna)		(İnaktif, enjeksiyon)



Şekil 3.7. Büyütme döneminde kullanılan suluklar (a) ve yemlikler (b)

3.2.2. Saf hatlar ve ebeveynlerin yumurtlama dönemi

Saf hatlarda damızlık olarak seçilecek ana hatlarının (A1, A2, A3) horozları ortalama ve % 10 üzeri canlı ağırlık aralığında, ana hatlarının dişileri de ortalama canlı ağırlığa göre seçilmiştir. Baba hatlarında ise horozlar yüksek canlı ağırlığa, tavuklar ortalama ile %10 üzeri canlı ağırlık aralığında seçilmiştir. Saf hatlar yumurtlama dönemini her hat bir bölmede olacak şekilde yerleştirilmiştir. Erkek dişi oranı 1/8 olarak düzenlenmiş ve her hatta bir bölmeye 16 tavuk ve 2 horoz koyulmuştur ($16 \times 5 = 80$ dişi; $2 \times 5 = 10$ erkek). Ebeveynlerde de dişi ebeveyn grubundan vücut kusurları ve dişiliğe ait belirgin dış görünüm özelliklerine bakılarak 80'er hayvan seçilerek (B1XB2)♂ ve (B2XB1)♂ erkek ebeveyn grupları için 6 ana ebeveyn grubunun her birinden 40'ar dişi olacak şekilde 2 ayrı bölmede yumurtlama dönemine başlanmıştır ($40 \times 12 = 480$ dişi; $5 \times 12 = 60$ erkek). 25. haftada ilk yumurtlamanın başlaması ile birlikte 40 dişi için 5 horoz olacak şekilde (erkek dişi oranı: 1/8) horoz dağıtımı yapılmıştır.

Yemleme uygulamasına büyütme döneminin 10. gününden itibaren 64. haftanın sonuna kadar sınırlı yemleme şeklinde devam edilmiştir. Canlı ağırlık değerleri ve yumurta verimindeki haftalık değişimler değerlendirildikten sonra

haftalık olarak kontrollü yemleme miktarları belirlenmiştir. Horoz ve tavuklarda 30. haftaya kadar hayvan başına verilen yem miktarında artışa devam edilmiştir. Yumurta veriminin yükselmesi ve cinsel olgunluğa ulaşılması sebebiyle, 31. haftadan 40. haftaya kadar yem miktarı sabit tutulmuştur. 40. Haftada pik verim seviyesinin yavaş yavaş azalmasından dolayı verim seviyesi ve canlı ağırlık göz önünde bulundurularak yem miktarında azaltma yoluna gidilmiştir. 19 haftalık yaşta 4 hafta süreyle yumurtlama öncesi yem kullanılmış ve 22. haftaya gelindiğinde yumurta yemine başlanarak yumurta verim dönemine bu yemle devam edilmiştir. Yumurtlama döneminde kullanılan yemlerin besin madde içerikleri Tablo 3.7’ de verilmiştir.

Tablo 3.7. Saf hatlar ve ebeveynler için yumurtlama döneminde kullanılan yemlerin besin madde içerikleri

Besin maddeleri		Yumurtlama öncesi (127-154 Günler)	Yumurta yemi (155 gün ve sonrası)
Ham protein	%	14.5-15.5	16.0-17.0
Enerji	Kcal	2750	2750
	MJ	11.5	11.5
Ham selüloz	En çok %	7	7
Kalsiyum	%	1.50	2.80
Yarar. Fosfor	%	0.40	0.35
Colin/kg	mg	1000	1300
Linoleic Asit	%	1.20-1.50	1.00



Şekil 3.8. Yumurtlama kümesinde kullanılan dişi-erkek yemlikleri (a) ve folluklar (b)

Yumurtlama döneminde ebeveynler ve saf hatlarda 40 ve 60 haftalık yaşlarda canlı ağırlıklar, yumurta verimi ve yem tüketimi belirlenmiştir. Rektal sıcaklık, kanat altı sıcaklığı ile vücudun baş, boyun, sırt, göğüs, kanat ve kuyruk bölgelerinde tüy skorlaması yapılarak tüy çekimi ve tüy dökümü ile ilgili durumları belirlenmiştir.

Tüy skorlamasında zarar görmeme 4, tüyün tamamen döküldüğü durum 0 olarak değerlendirilmiştir. Tüm hayvanlarda ayak tabanında dermatit oluşumları (FPD; foot pad dermatitis) ve dirsek yanıklığı belirlenmiştir. Ayak tabanında dermatit olmaması 0, tam dermatit oluşumu 4 puanla değerlendirilmiştir (Şekil 3.10). Dirsek yanıklığını belirlemek için tarsal bölgede lezyon yok ise 0, lezyon büyük ve kabuklanma var ise 2 olarak belirlenmiştir (Sarica and Yamak, 2010; Yamak and Sarica, 2012). Ayrıca saf hatlar ve ebeveynlerde yumurtalar günde 3 kez toplanmıştır. Kuluçkalık yumurtalar ağırlık, şekil bozukluğu ve kabuk kalitesine göre değerlendirilmiştir. Yumurtlama döneminde de hayvanların haftalık tartımları yapılmıştır.



Şekil 3.9. Kuyruk, kanat ve sırt bölgelerinde tüy skorlaması

3.2.3. Kuluçka çalışması

Saf hatlarda ve ebeveynlerde döl verimi ile ilgili özelliklerinde kuluçka sonuçlarını belirlemek amacıyla damızlık materyalin 32 haftalık yaşında kuluçka çalışması yürütülmüştür. Kuluçka sonuçlarının değerlendirilmesinde döllülük oranı, çıkış gücü, kuluçka randımanı ile erken, orta ve geç dönem embriyo ölümleri oransal olarak belirlenmiştir. Yeterli sayıda kuluçkalık yumurtanın toplanması için tüm yumurtaların 10 günlük depolama süresini kapsayacak şekilde kuluçkada kullanımı sağlanmıştır. Depolama işlemi için toplanan yumurtalar günlük olarak kaydedilmiş ve depolama tepsilerine dizilerek 15 °C sıcaklık ile % 75 nem koşullarına sahip depolama makinelerinde bekletilmiştir. Ayrıca depolama sırasında saatte 1 defa çevirme işlemi makine tarafından otomatik olarak yapılmıştır. Bu sürenin sonunda her genotipten 120 adet kuluçkalık yumurta elde edilmiştir. Ayrıca ticari bir

damızlıkçı işletmeden de ticari Anadolu-T ve Ross-308 genotipine ait 120 adet kuluçkalık yumurta alınmıştır (19 genotip x 120 yumurta = 2280).

Aynı şartlarda depolanan yumurtalar bireysel olarak tartılarak ön gelişim makinesine yerleştirilmiştir. 0-18. günler arasında makinede tutulan yumurtalara otomatik olarak saatte 1 kez çevirme işlemi uygulanmış ve 37.7 °C sıcaklık ve % 60 nispi nemde tutulmuşlardır. Kuluçkanın 18. gününde döllülük kontrolü yapıldıktan sonra çıkım makinesine nakledilerek çıkış tamamlanıncaya kadar 37.5 °C sıcaklık ve % 70 nispi nemde tutulmuşlardır. Ayıklanan yumurtalar kırılarak makroskobik düzeyde dölsüz veya ölüm dönemlerine göre sınıflandırma yapılarak her genotipe göre oranları belirlenmiştir. Her genotipe ait civcivler sayılarak çıkış gücü belirlenmiştir. Çıkış gerçekleşmeyen yumurtalarda orta ve geç dönem ile kabuk altı embriyonik ölümler yumurtaların kırılmasıyla belirlenmiştir. Döllülük oranı, kuluçkaya konulan yumurtalarda döllu olanların toplam yumurta sayısına oranı olarak ifade edilmiştir.

Çıkış gücü, döllülük kontrolünde döllu olduğu belirlenen yumurtalardan elde edilen pazarlanabilir canlı civcivlerin oranı olarak ifade edilmiştir. Kuluçka randımanı, kuluçka makinesine koyulan yumurtalardan elde edilen pazarlanabilir canlı civcivlerin oranı olarak verilmiştir. Embriyo ölümleri, kuluçka makinesine konulan yumurtalarda meydana gelen ölümlerin oranı olarak ifade edilmiştir.

- *Erken dönem embriyo ölümleri* : (kuluçkanın 0-6 günleri arasında ölen embriyo sayısı/döllu yumurta sayısı)*100
- *Orta dönem embriyo ölümleri* : (kuluçkanın 7-18 günleri arasında ölen embriyo sayısı/döllu yumurta sayısı)*100
- *Geç dönem embriyo ölümleri*: (kuluçkanın 19-21 günleri arasında ölen embriyo sayısı/döllu yumurta sayısı)*100

3.2.4. Etlik piliçlere ait özellikler

Saf hatlar ve ebeveynlerin 32 haftalık yaşında kuluçkalık yumurtalar toplanmış ve civciv üretimi için kuluçka edilmiştir. Her genotipten erkek-dişi karışık 90'ar adet civciv ile deneme başlatılmıştır. Deneme 42 günlük yaşta tamamlanmıştır. Saf hatlarda A1, A2, A3, B1 ve B2'ye ait civcivler ile 6 dişi ebeveyn grubunun 2 farklı erkek ebeveynle çiftleştirilmesi sonucunda 12 farklı genotipte hibrit döller elde edilmiştir. Bunlara ek olarak, Ticari Anadolu-T ve Ross-308 etlik piliçleri de

Çalışmada 90'ar civciv ile yer almıştır. Toplamda 19 genotipe ait 1710'ar adet civciv ile deneme başlatılmıştır. Kulukahanede civciv ıkışları tamamlandıktan sonra günlük civcivler 30'ar gruplar halinde 3'er tekerrürlü olarak büyütülmüştür. Altı haftalık deneme süresince saf hatlar ve hibrit genotipler gelişme, yem tüketimi ile vct kusurları bakımından karşılaştırılmıştır.



şekil 3.10. Civcivlerin büyütme kümesine yerleştirilmesi ve denemede kullanılan terazi

Civcivlerin büyütülmesinde 1.8 x 2.2 m boyutlarına 1.5 m yüksekliğinde tel örgü ile kaplanmış bölmeler kullanılmıştır. Her bölmede 15 kg kapasiteli bir tp yemlik ve 5 nipelin yer aldığı suluk hattı kullanılmıştır. Aydınlatma ilk 3 gün 24 saat, sonraki 2 hafta 20 saat, 4-8 haftalar arasında ise 18 saat olarak uygulanmıştır. Karanlık periyod gece saatlerinde gerçekleşmiştir. Aydınlatmada beyaz renkli led ampuller kullanılmış, zaman saati ile aydınlatma periyodu kontrol edilmiştir. Altlık olarak 8 cm kalınlığında kaba rende talaşı kullanılmıştır. Yemler ticari bir yem fabrikasından alınmış, etlik piliç üretiminde uygulanan besleme programı kullanılmıştır. Yemlemede etlik piliç üretiminde kullanılan 4 aşamalı yemleme programı kullanılmış (civciv başlangıç, civciv büyütme, piliç büyütme ve kesim öncesi bitiş yemleri) yemler ticari bir yem fabrikasından alınmıştır. Yem ve su serbest olarak verilmiştir. Alınan yemlerin besin madde düzeyleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.8. Etlik piliç test çalışmalarında kullanılan yemler ve içerikleri

Besin maddeleri	Civciv başlangıç (1-15. günler)	Etlik civciv (16-28. günler)	Etlik piliç (29-35. günler)	Etlik piliç bitiş (36-kesim)
Ham protein (%)	23	22	21	18
ME (Kcal/kg)	3000	3100	3100	3100
Ham selüloz (%)	4.0	4.0	4.0	6.0
Ham kül (%)	5.0	5.0	5.0	5.0
Ca (%)	1.0	0.95	0.80	0.80
Yararlı fosfor (%)	0.50	0.50	0.45	0.60
Methionin (%)	1.0	0.45	0.40	0.40
Lysin (%)	1.35	1.20	1.10	1.0

Kümes ısıtmasında altlık seviyesinde ilk günde 32-34 °C olan sıcaklık 4 haftalık yaşta 21 °C olacak şekilde düşürülmüş ve bu dönemden itibaren 15-25 °C arasında tutulmuştur. Bu amaçla havalandırma fanlarına çalışmayı ayarlayan zamanlayıcılar ve kümese sıcaklık algılayıcıları yerleştirilerek yapay havalandırmanın bu sistemle entegre yapılması sağlanmıştır. Kümes içi iklimsel çevrenin kayıt ve kontrol altında tutulabilmesi için sıcaklık ve nem değerlerini sürekli kaydeden datalogger cihazları kümesin 3 farklı bölgesine yerleştirilerek bu verilerden ortalama günlük sıcaklık ve nem değerleri hesaplanmıştır. Sıcaklık ile ilgili aşağıda verilen programa uyulmaya çalışılmış, büyütme dönemi boyunca nispi nemin % 50-70 arasında olmasına özen gösterilmiştir.

Tablo 3.9. Piliçlerin büyütme döneminde uygulanan sıcaklık değerleri

Yaş (gün)	Sıcaklık (°C)	Yaş (gün)	Sıcaklık (°C)
0	32-34	15	24
3	28-30	18	23
6	27-28	21	22
9	26	24	21
12	25	27 ve sonrası	20-21

Etlik piliçler için bölgedeki uygulamalara benzer sağlık koruma önlemleri alınmıştır. Civcivlerin büyütme döneminde New Castle, Infeksiyöz Bronşit ve Gumboro aşılı içme suyu ile uygulanmıştır. Etlik piliç çalışmaları süresince yapılan aşı uygulamaları ve uygulanma şekilleri Tablo 3.10'da verilmiştir.

Tablo 3.10. Etlik piliç test çalışmalarıda kullanılan aşılamalar ve uygulanma şekli

Uygulanacak aşı tipi	Uygulama zamanı	Uygulama şekli
New-Castle HB1 canlı aşı	Günlük civcivlere kuluçkada	Sprey
New Castle+IB	9-11.günler	İçme suyuna
Gumboro	15-16.günler	İçme suyuna
New Castle La Sota	19-21.günler	İçme suyuna

Deneme başında civciv ağırlıkları belirlenmiş, hayvanlara kanat numarası takılmıştır. Böylece deneme süresince erkek-dişi farklılıkları belirlenebilmiştir. Günlük, 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 haftalık canlı ağırlıklar belirlenmiş, her hafta yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. Deneme süresince haftalık ve toplam ölümlerden yaşama gücü hesaplanmıştır. Altı haftalık yaşta tartımlar esnasında tüm piliçlerde sol ayak tabanında dermatit oluşumları (FPD: foot pad dermatitis) belirlenmiştir. Ayak tabanında dermatit olmaması 0, tam dermatit oluşumu 4 puanla değerlendirilmiştir. Vücut kusurları olarak ayak eğriliği, parmak bükülmeleri, göğüs derisinde renk değişimleri belirlenmiştir (Sarica and Yamak, 2010; Yamak and Sarica, 2012; Sarica, et al., 2014).

Farklı vücut bölgelerindeki kusurların belirlenmesinde aşağıda belirtilen skorlama yöntemleri kullanılmıştır.

- *Parmak*: 0: kusursuz; 1: 1-2 parmak çarpık; 2: 3-4 parmak çarpık; 3: 5-6 parmak çarpık; 4: 7-8 parmak çarpık
- *Bacak*: 0: kusursuz; 1: hafif kusur; 2: %50 kusurlu; 3: %75 kusurlu; 4: çarpıklık ve açıklık var
- *Göğüs*: 0: kusursuz; 1: hafif kusur; 2: %50 kusurlu; 3: %75 kusurlu; 4: göğüste aşırı yanık var

Altlık örnekleri her bir deneme bölmesinden 4 ayrı bölgeden toplanıp homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Elde edilen karışımdan her bölmeden yaklaşık 100 g olacak şekilde altlık nem analizi için numune alınmıştır. Numuneler 80 °C’de 48 saat boyunca etüvde kurumaya bırakılmıştır. Süre sonunda etüvden alınan örneklerin oda sıcaklığına inmesi sağlanıp geri tartımları yapılarak, % nem içerikleri hesaplanmıştır.

Deneme sonunda 6. haftada her genotipe ait her tekerrürden 2 erkek 2 dişi olmak üzere toplam 10 erkek ve 10 dişi piliç kesilmiştir. Bunlarda; canlı ağırlık, kesim ağırlığı ve tüy oranı belirlenmiştir. Tüy oranı, akan kan miktarı gibi özellikler de kesim esnasında belirlenmiş ve değerlendirmeler canlı ağırlığa oran şeklinde ele alınmıştır.

3.2.5. İstatistik Analizler

Saf hatlar ve ebeveynlerde büyüme ve yumurtlama döneminde canlı ağırlık, yem tüketimi, yaşama gücü, yumurta verimi, rektal sıcaklık, kanat altı sıcaklığı tüy uzunluğu ve skorları, ayak skorları ile kuluçka özelliklerine ait veriler alınmıştır. Denemeden elde edilen canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma gibi özelliklere ait veriler tesadüf parselleri varyans analizi ile değerlendirilmiş, ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testlerinden yararlanılmıştır.

Tüy ve ayak skorları ile yaşama gücü değerleri ise non-parametrik istatistik analizleri ile karşılaştırılmıştır. Skor ve % ile ifade edilen kesikli değerlerin karşılaştırılmasında non-parametrik Kruskal Wallis testi uygulanmış, ortalamaların karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testinden yararlanılmıştır (Özdamar, 2002; Önder, 2007; 2018). İstatistik analizlerde Ondokuz Mayıs Üniversitesi kullanım lisanslı SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Büyütme dönemi saf hat ve ebeveynlere ait özellikler

4.1.1. Canlı ağırlık ve yem tüketimi

Büyütme döneminde saf hatların değişik yaşlardaki canlı ağırlık değişimleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Çıkıştan dördüncü haftaya kadar canlı ağırlık bakımından hatlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Ancak dördüncü haftadan sonra piliçlerin canlı ağırlıkları arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır. Çıkışta A3 hattı diğer hatlara göre daha yüksek canlı ağırlığa sahip iken, 1 ve 2 haftalık yaşlarda B2 hattının daha yüksek canlı ağırlığa sahip olduğu görülmüştür. Dördüncü haftada saf hatlar arasındaki farklılık önemli olup, en düşük canlı ağırlık A1 hattında görülmektedir. B1, B2 ve A2’nin canlı ağırlıkları A1 ve A3’e göre tüm yaşlarda nispeten daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın başlangıcından sonuna kadar tüm yaşlarda erkekler dişilerden daha fazla canlı ağırlığa sahip olmuştur. Saf hatların dişileri büyütme dönemi sonunda 2479 g ile 2691 g arasında canlı ağırlık değerlerine sahip olmuştur.

Tablo 4.1. Saf hatlarda büyütme dönemi canlı ağırlık değişimleri (g)

Hatlar	Cinsiyet	Haftalar							
		0	1	2	4	6	8	12	20
A1	E		144.4	324.4	491.1	841.7	1181.6	1732.0	2820.7
	D	43.8	143.8	322.0	465.7	771.3	1037.8	1303.3	2028.0
A2	E		160.1	354.2	584.9	887.5	1246.6	1956.0	2851.7
	D	42.4	146.7	351.1	536.5	780.3	1047.7	1312.0	2040.5
A3	E		150.7	350.1	558.4	815.1	1158.3	1697.1	2716.3
	D	45.3	144.8	326.8	551.2	811.0	1047.7	1404.8	2113.1
B1	E		155.2	355.1	570.0	876.8	1243.7	1881.2	3082.0
	D	42.2	163.1	339.3	540.2	830.3	1081.7	1399.7	2026.5
B2	E		171.8	383.0	574.1	886.7	1209.7	1931.9	3051.7
	D	43.5	161.6	365.8	544.6	826.3	1087.5	1530.7	2118.9
OSH		0.307	1.26	3.12	5.36	9.57	15.11	31.88	52.10
Etkiler									
Hatlar									
A1		43.8b	144.1c	323.2c	480.9b	806.6	1124.1	1560.3	2218.2
A2		42.4b	153.4b	352.3b	564.1a	843.9	1161.4	1680.0	2310.9
A3		45.3a	149.9bc	338.5bc	555.5a	813.1	1114.1	1580.2	2277.6
B1		42.2b	159.2b	347.2b	557.7a	853.6	1176.2	1681.9	2359.8
B2		43.5b	166.7a	374.4a	562.9a	856.6	1163.3	1762.2	2385.4
Cinsiyet									
Erkek		43.5	157.2a	353.3a	554.9a	853.6a	1206.7a	1833.1a	2904.5a
Dişi			152.0b	340.9b	527.3b	803.9b	1060.0b	1387.7b	2066.1b
P değerleri									
Hatlar		0.002	0.000	0.000	0.000	0.535	0.611	0.093	0.571
Cinsiyet			0.039	0.050	0.003	0.011	0.000	0.000	0.000

E: Erkek; D: dişi; a-c: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

Ebeveynlerin büyüme dönemine ait canlı ağırlık değişimleri Tablo 4.2’de verilmiştir. Saf hatlarda da olduğu gibi çıkıştan dördüncü haftaya kadar dişi ve erkek ebeveynler kendi içerisinde canlı ağırlık bakımından farklılık belirlenmiştir ($P < 0.01$). Ancak altıncı haftadan deneme sonuna kadar erkekler dişilere göre daha yüksek canlı ağırlığa sahip iken, dişi ve erkekler kendi içerisinde benzer bulunmuştur. Büyütme döneminin sonunda dişi ebeveynlerde canlı ağırlıklar A3XA2 ve A1XA2 genotiplerinde daha yüksek bulunmuş, A3XA1 genotip diğer bazı genotiplerle benzer olmasına karşın, en düşük değere sahip olmuştur.

Tablo 4.2. Ebeveynlerde büyüme dönemi canlı ağırlık değişimi (g)

Ebeveynler	Cins	Haftalar							
		0	1	2	4	6	8	12	20
B1XB2	E	43.3ab	155.1a	359.7a	658.3a	988.1a	1351.6a	1917.9a	2984.4a
B2XB1	E	42.9ab	157.1a	359.5a	613.8b	963.9a	1340.4a	1890.9a	2924.5a
A1XA2	D	41.1b	132.3b	301.9b	469.8cd	721.6b	951.9b	1304.6b	2088.7b
A1XA3	D	45.3a	135.9b	314.5b	440.2d	710.5b	951.3b	1244.1b	2041.3b
A2XA1	D	43.5ab	148.3a	325.3ab	468.5cd	725.2b	961.9b	1238.5b	2070.5b
A2XA3	D	45.7a	154.4a	333.8ab	480.9c	747.8b	990.8b	1325.6b	2031.6b
A3XA1	D	43.1ab	148.9a	298.2b	454.3cd	719.9b	956.7b	1299.2b	2020.6b
A3XA2	D	43.3ab	151.5a	323.8ab	471.6cd	727.4b	967.4b	1289.1b	2098.9b
OSH		0.25	1.25	2.72	4.14	6.04	9.46	16.38	26.36
P değeri		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

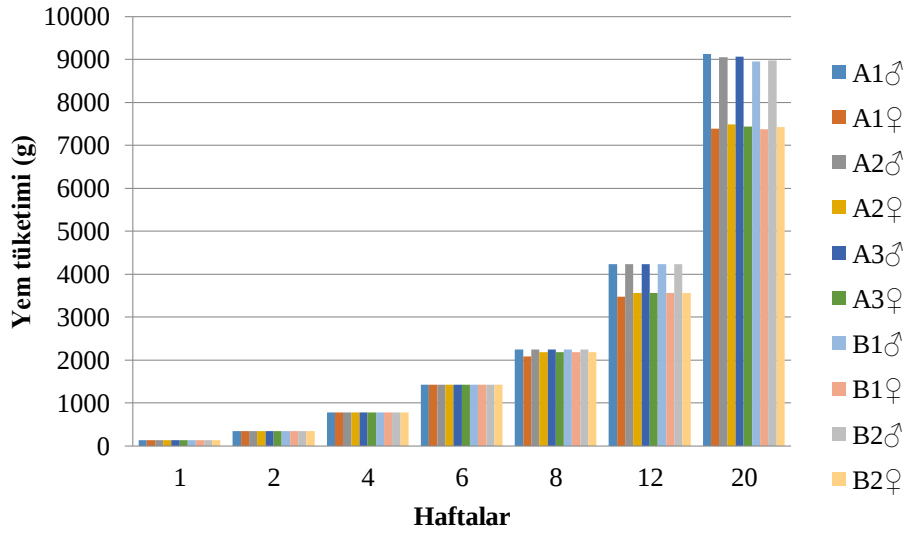
Cins: Cinsiyet; E: Erkek; D: Dişi; a-d: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

Saf hatlarda büyüme dönemine ait eklemeli yem tüketimi ve günlük yem tüketimi değerleri Tablo 4.3 ve Şekil 4.1’de verilmiştir. Çizelgedeki haftalık canlı ağırlık artışlarına göre düzenlenen yemleme programları incelendiğinde, ilk altı haftalık yaşta saf hatların benzer yem tüketim düzeyine sahip oldukları görülmüştür. Sekiz haftalık yaştan itibaren en yüksek yem tüketimi erkeklerde gerçekleşirken, A1 genotipte diğer genotiplere göre yem tüketimleri daha düşük bulunmuştur. Ancak 20. haftada ana hatlarında baba hatlarına göre daha yüksek yem tüketimi belirlenmiş, ana saf hatlarda yem tüketimleri 8253 g ile 8274 g arasında birbirine çok yakın düzeyde gerçekleşmiştir. Ayrıca ana hattı erkekleri baba hattının erkeklerinden nispeten fazla yem tüketmiştir. Bu durum, A1, A2 ve A3 ana hatlarındaki erkekler 9135, 9058, 9065 g olarak gerçekleşirken, B1 ve B2 baba hatlarındaki sırasıyla 8953 ve 8981 g arasında değişmiştir.

Tablo 4.3. Saf hatlarda büyütme dönemi eklemeli yem tüketimi (g / hafta)

Hatlar	Cinsiyet	Haftalar							
		1	2	4	6	8	12	20	
A1	E	140	350	784	1428	2247	4235	9135	
	D	140	350	784	1428	2086	3472	7394	
	T	140	350	784	1428	2166.5	3853.5	8264.5	
A2	E	140	350	784	1428	2247	4235	9058	
	D	140	350	784	1428	2184	3570	7490	
	T	140	350	784	1428	2215.5	3902.5	8274	
A3	E	140	350	784	1428	2247	4235	9065	
	D	140	350	784	1428	2184	3570	7441	
	T	140	350	784	1428	2215.5	3902.5	8253	
B1	E	140	350	784	1428	2247	4235	8953	
	D	140	350	784	1428	2184	3570	7380	
	T	140	350	784	1428	2215.5	3902.5	8166.5	
B2	E	140	350	784	1428	2247	4235	8981	
	D	140	350	784	1428	2184	3570	7434	
	T	140	350	784	1428	2215.5	3902.5	8207.5	

E: Erkek; D: dişi



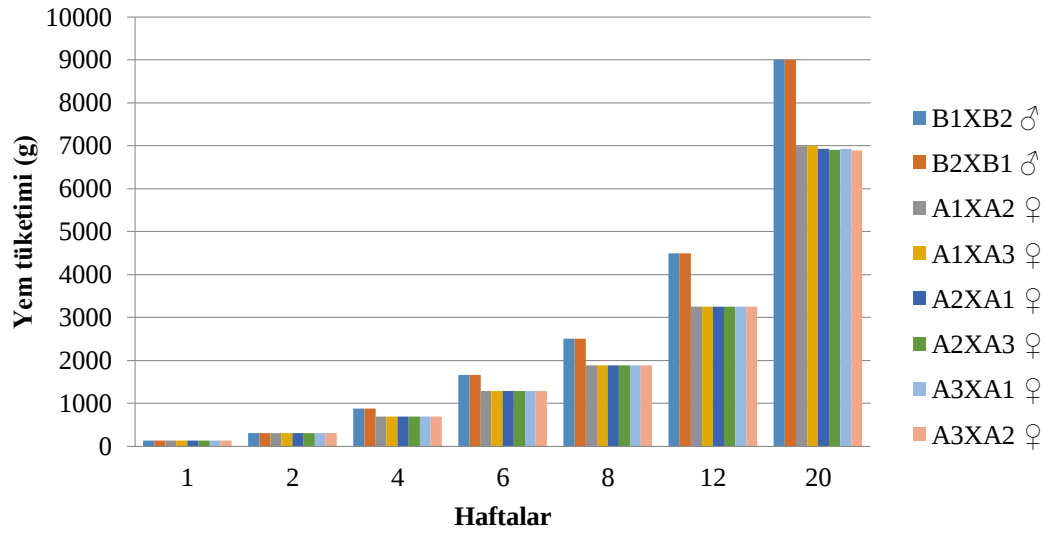
Şekil 4.1. Saf hatların büyütme dönemi eklemeli yem tüketimi (1-20 hafta)

Ebeveynlerde büyütme dönemine ait eklemeli yem tüketimi ve günlük yem tüketimi Tablo 4.4 ve Şekil 4.2’de verilmiştir. Birinci ve ikinci haftada tüm melezlerin tükettikleri yem miktarı eşit miktarda gerçekleşmiştir ve dördüncü haftadan itibaren erkekler daha yüksek yem tüketimine sahip olmuştur. Büyütme dönemi sonunda dişi ebeveynlerde en düşük yem tüketimi A2xA3 genotipinde, en yüksek yem tüketimi A1XA3 genotipinde gerçekleşmiştir. B1XB2 ve B2XB1 ebeveynleri ise 9002 g ile benzer düzeyde yem tüketmiştir.

Tablo 4.4. Ebeveynlerde büyüme dönemi eklemeli yem tüketimi (g / hafta)

Genotipler	Cinsiyet	Haftalar						
		1	2	4	6	8	12	20
B1XB2	E	140	315	875	1666	2506	4494	9002
B2XB1	E	140	315	875	1666	2506	4494	9002
A1XA2	D	140	315	693	1288	1883	3255	6993
A1XA3	D	140	315	693	1288	1883	3255	7000
A2XA1	D	140	315	693	1288	1883	3255	6930
A2XA3	D	140	315	693	1288	1883	3255	6902
A3XA1	D	140	315	693	1288	1883	3255	6930
A3XA2	D	140	315	693	1288	1883	3255	6888

E: Erkek; D: Dişi



Şekil 4.2. Ebeveynlerin büyüme dönemi eklemeli yem tüketimi (1-20 hafta)

4.1.2. Büyütme dönemi yaşama gücü

Saf hatların ve ebeveynlerin büyüme dönemi yaşama gücü düzeyleri Tablo 4.5 ve Tablo 4.6’da verilmiştir. genotiplerin yaşama gücü benzer düzeyde bulunmuştur. Saf hatlarda büyüme dönemi yaşama gücü %100 olarak A1 ve A3 hatlarında en yüksek, %93 ile en düşük A2 hattında belirlenmiştir. Ebeveynlerde ise en yüksek yaşama gücü %97 ile B2XB1, A2XA3 ve A3XA1 genotiplerinde, %89 ile en düşük A2XA1 genotipinde gerçekleşmiştir. Ancak bu farklılıklar önemli düzeyde gerçekleşmemiştir.

Tablo 4.5. Saf hatlarda büyüme dönemi yaşama gücü (%)

Saf hatlar	Haftalar		Toplam
	1-10	10-20	
A1	100	100	100
A2	97	97	93
A3	100	100	100
B1	97	100	97
B2	97	100	97
SH	1.10	0.65	1.20
P	0.735	0.451	0.379

Tablo 4.6. Ebeveynlerde büyüme dönemi yaşama gücü (%)

Ebeveynler	Cinsiyet	Haftalar		Toplam
		1-10	10-20	
B1XB2	E	96	100	96
B2XB1	E	97	99	97
A1XA2	D	97	96	93
A1XA3	D	97	98	95
A2XA1	D	93	96	89
A2XA3	D	99	98	97
A3XA1	D	99	98	97
A3XA2	D	98	99	96
SH		0.57	0.41	0.80
P		0.153	0.108	0.115

4.1.3. Kuyruk ve kanat tüyü uzunluğu

Saf hatlarda büyüme dönemine ait kanat tüyü uzunluğu Tablo 4.7’de verilmiştir. Tüm saf hatlarda kanat tüyü uzunluğun yaşa bağlı olarak arttığı görülmektedir. Birinci haftadan altıncı haftaya kadar erken tüylenen B1, B2 ve A2 saf hatları geç tüylenen A1 ve A3 saf hatlarına göre daha uzun primer kanat tüylerine sahip olmuştur. Ancak dördüncü haftada baba hatları ana hatlarına göre daha uzun primer kanat tüylerine sahip iken ana hatları arasında en uzun kanat tüyü uzunluğu A2 genotipinde bulunmuştur. Sekizinci haftadan deneme sonuna kadar kanat tüyü uzunluğu bakımından genotipler arasındaki farklılıklar tamamen ortadan kalkmıştır. Birinci ve ikinci haftalarda kanat tüyü uzunluğu bakımından cinsiyetler arasında da önemli farklılıklar belirlenmiş, dişiler erkeklerden daha uzun primer kanat tüylerine sahipken deneme sonunda erkekler daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

Ebeveynlerde büyüme dönemine ait kanat tüyü uzunluğu Tablo 4.8’de verilmiştir. Kanat tüyü uzunluğu bakımından ebeveynler ve cinsiyetler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Tüm genotiplerde erkek ebeveynler benzer kanat tüyü uzunluklarına sahip iken, gelişmeleri dişilerden daha yüksek olmuştur. Çıkıştan altıncı haftaya kadar dişiler arasında en uzun kanat tüyü uzunluğu A2XA1 ve A2XA3 genotiplerinde bulunmuş, A3XA1 genotipi diğer bazı

genotiplerle benzer olmasına karşın, en düşük değere sahip olmuştur. Sekizinci haftadan itibaren dişiler arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.7. Saf hatlarda büyüme dönemine ait kanat tüyü uzunluğu (cm)

Hatlar	Cinsiyet	Haftalar							
		0	1	2	4	6	8	12	20
A1	E	1.01	3.24	5.02	7.84	10.18	11.61	14.53	15.96
	D		3.57	5.74	7.78	9.78	11.40	14.49	15.14
A2	E	1.57	5.20	6.18	9.13	10.72	11.83	14.47	16.80
	D		5.44	6.35	8.19	10.50	11.55	14.72	16.10
A3	E	0.98	3.30	5.02	7.88	10.21	11.63	14.62	16.23
	D		3.72	5.27	7.76	9.80	11.42	14.43	15.86
B1	E	1.53	5.14	6.22	9.57	10.82	12.01	13.83	16.26
	D		5.37	6.45	9.47	10.51	11.79	14.65	15.65
B2	E	1.56	5.12	6.26	9.56	10.83	12.11	13.81	17.17
	D		5.39	6.58	9.52	10.52	11.80	14.63	15.63
OSH		0.23	0.09	0.07	0.08	0.06	0.05	0.09	1.61
Etkiler									
Hatlar									
A1		1.01b	3.40b	5.31b	7.80c	9.98b	11.51b	14.51	15.63
A2		1.57a	5.32a	6.25a	8.57b	10.61a	11.69ab	14.29	16.54
A3		0.98b	3.51b	5.12b	7.81c	10.00b	11.52b	14.52	16.08
B1		1.53a	5.25a	6.33a	9.53a	10.66a	11.90a	14.24	16.01
B2		1.56a	5.26a	6.42a	9.56a	10.67a	11.95a	14.22	16.59
Cinsiyet									
Erkek		1.29	4.44b	5.75b	8.60	10.55a	11.83a	14.25	16.67a
Dişi			4.70a	6.10a	8.55	10.22b	11.56b	14.58	15.48b
P değeri									
Hatlar		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.256	100
Cinsiyet		-	0.052	0.023	0.537	0.034	0.037	0.061	0.050

E: Erkek; D: Dişi; a-c: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

Tablo 4.8. Ebeveynlerde büyüme dönemine ait kanat tüyü uzunluğu (cm)

Genotipler	Cinsiyet	Haftalar							
		0	1	2	4	6	8	12	20
A1XA2	D	0.82b	3.71c	5.10c	8.53b	10.81c	11.83b	14.86	15.57b
A1XA3	D	0.89b	3.79c	5.01c	8.29c	9.71c	11.66b	14.67	15.60b
A2XA1	D	1.32a	4.85a	6.51a	9.52a	10.46b	11.91b	14.91	15.88b
A2XA3	D	1.40a	4.83a	6.54a	9.45a	10.47b	11.87b	14.94	15.91b
A3XA1	D	0.74b	3.80c	5.00c	8.38c	9.73c	11.63b	14.60	15.56b
A3XA2	D	0.81	4.42b	5.72b	8.69b	9.84c	11.87b	14.92	15.71b
B1XB2	E	1.38a	4.92a	6.75a	9.58a	11.29a	12.41a	14.80	17.92a
B2XB1	E	1.22a	4.87a	6.43a	9.66a	11.18a	12.36a	14.84	17.73a
OSH		0.02	0.06	0.06	0.41	0.48	0.40	0.63	0.13
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.236	0.000

E: erkek; D: dişi; a-c: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

Saf hatlarda büyüme dönemine ait kuyruk tüyü uzunluğu Tablo 4.9'da verilmiştir. Kanat tüyü uzunluklarında olduğu gibi kuyruk tüyleri yaşla birlikte uzamış ve hatlar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Birinci haftadan altıncı

haftaya kadar hızlı tüylenen B1, B2 ve A2 genotipleri yavaş tüylenen A1 ve A3 genotiplerine göre daha uzun kuyruk tüylerine sahip olmuşlardır. 8. haftada A2 genotipi en uzun kuyruk tüylerine sahip iken, 12. haftada en uzun kuyruk tüyleri yavaş tüylenme özelliğine sahip olan A1 ve A3 genotiplerinde görülmüştür. Aynı zamanda ana hatlar (A1, A2, A3) baba hatlara göre daha yüksek değerler göstermiştir. Kuyruk tüyü uzunlukları bakımından cinsiyetler arasındaki farklılıklar da önemli bulunmuştur. 1 ve 2. hafta kuyruk tüyü uzunlukları hariç büyütme döneminin sonuna kadar erkekler dişilere göre daha uzun kuyruk tüylerine sahip olmuşlardır.

Tablo 4.9. Saf hatlarda büyütme dönemine ait kuyruk tüyü uzunluğu (cm)

Hatlar	Cinsiyet	Haftalar							
		0	1	2	4	6	8	12	20
A1	E	0.00	0.00	0.48	2.81	5.88	8.83	12.91	12.68
	D	0.00	0.00	0.56	1.94	4.76	7.53	12.19	17.92
A2	E	0.00	1.83	2.73	6.27	7.78	9.37	11.82	13.27
	D	0.00	1.87	2.87	5.64	7.57	9.09	10.88	18.58
A3	E	0.00	0.00	0.69	3.32	6.79	9.33	13.14	12.33
	D	0.00	0.00	0.76	2.04	4.36	7.34	12.44	16.33
B1	E	0.00	1.79	2.46	6.08	7.93	9.03	11.13	12.11
	D	0.00	1.94	2.81	5.85	7.59	8.43	9.61	18.67
B2	E	0.00	1.82	2.71	6.05	7.94	9.02	11.11	12.57
	D	0.00	1.95	2.67	5.77	7.61	8.94	9.56	19.35
OSH			0.04	0.04	0.08	0.09	0.12	0.11	
Genotip									
	A1	0.00	0.00b	0.58b	2.29b	5.21b	8.18b	12.62a	14.42
	A2	0.00	1.85a	2.83a	5.98a	7.68a	9.20a	11.25b	15.04
	A3	0.00	0.00b	0.72b	2.55b	5.33b	8.14b	12.70a	13.67
	B1	0.00	1.88a	2.67a	5.94a	7.73a	8.68ab	10.83c	14.29
	B2	0.00	1.87a	2.69a	5.91a	7.76a	8.97ab	10.75c	14.96
Cinsiyet									
	Erkek	0.00	0.95	1.82	4.91a	7.15a	8.91a	12.02a	18.17a
	Dişi	0.00	1.05	1.94	4.26b	6.30b	8.26b	11.01b	12.59b
P değeri									
	Hatlar		0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.077
	Cinsiyet		0.297	0.143	0.037	0.000	0.010	0.050	0.000

E: Erkek; D: Dişi; a-c: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

Ebeveynlerde büyüme dönemine ait kuyruk tüyü uzunluğu Tablo 4.10’da verilmiştir. Melezlerin kuyruk tüyü uzunlukları bakımından aralarındaki farklılık önemli bulunmuştur. Birinci haftadan altıncı haftaya kadar en uzun kuyruk tüyü, A2XA1 A2XA3 B1XB2 ve B2XB1 ebeveynlerinde gerçekleşmiş olup, en kısa kuyruk tüyü A1XA3, A3XA1 ebeveynlerinde belirlenmiştir. 8. haftadan itibaren erkeklerin dişilere göre önemli seviyede uzun kuyruk tüylerine sahip oldukları tespit edilmişken dişiler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 4.10. Ebeveynlerde büyüme dönemine ait kuyruk tüyü uzunluğu (cm)

Genotipler	Cinsiyet	Haftalar							
		0	1	2	4	6	8	12	20
A1XA2	D	0.00	0.54c	1.59b	3.25c	5.98bc	8.29bc	10.60b	12.13bc
A1XA3	D	0.00	0.00d	0.91c	3.04c	5.42c	8.20bc	10.44b	12.36bc
A2XA1	D	0.00	1.86a	2.83a	5.45a	7.90a	8.48b	10.83b	13.54b
A2XA3	D	0.00	1.91a	2.97a	5.52a	7.87a	8.68b	11.08b	13.11bc
A3XA1	D	0.00	0.00d	0.81c	3.36c	5.72c	7.76c	10.64b	11.25c
A3XA2	D	0.00	0.64c	1.43b	4.01b	6.53b	8.33bc	10.76b	12.18bc
B1XB2	E	0.00	1.33b	2.57a	6.09a	8.30a	10.23a	12.86a	18.03a
B2XB1	E	0.00	1.53ab	2.63a	6.01a	8.22a	10.15a	12.54a	17.84a
OSH			0.05	0.09	0.10	0.09	0.09	0.10	0.02
P			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000

E: Erkek; D: Dişi; a-d: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

4.1.4. Rektal ve kanat altı sıcaklıkları

Saf hatlarda büyütme dönemine ait kanat altı sıcaklığı Tablo 4.11’de verilmiştir. Kanat altı sıcaklıklar bakımından saf hatlar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.

Tablo 4.11. Saf hatlarda büyütme dönemine ait kanat altı sıcaklığı (°C)

Genotipler	Cinsiyet	Haftalar							
		0	1	2	4	6	8	12	20
A1	E	36.58	38.41	39.42c	40.33	40.16	40.09	40.07	40.05
	D		38.53	38.60d	40.12	40.15	40.09	40.06	40.03
A2	E	36.71	38.61	39.81ab	40.51	40.18	40.08	40.07	40.04
	D		38.60	39.74ab	40.53	40.16	40.08	40.06	40.05
A3	E	36.65	38.33	39.45c	40.60	40.16	40.09	40.06	40.03
	D		38.31	38.73d	40.54	40.16	40.08	40.05	40.03
B1	E	36.66	38.54	39.92a	40.43	40.18	40.09	40.70	40.03
	D		38.52	39.66bc	40.52	40.17	40.08	40.60	40.03
B2	E	36.70	38.53	39.93a	40.55	40.18	40.09	40.70	40.03
	D		38.46	39.74ab	40.81	40.16	40.08	40.70	40.04
OSH		0.03	0.02	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	0.02
Etkiler									
Genotip									
A1		36.58	38.47ab	39.01b	40.21b	40.16	40.09	40.06b	40.04
A2		36.71	38.60a	39.81a	40.50a	40.17	40.08	40.07b	40.04
A3		36.65	38.32b	39.10b	40.53a	40.16	40.08	40.05b	40.03
B1		36.66	38.53a	39.80a	40.42a	40.17	40.08	40.60a	40.03
B2		36.70	38.49ab	39.83a	40.65a	40.18	40.08	40.70a	40.03
Cinsiyet									
Erkek		36.66	38.50	39.70a	40.50	40.17	40.09	40.32	40.03
Dişi			38.49	39.29b	40.50	40.16	40.08	40.28	40.03
P değeri									
Hatlar		0.981	0.016	0.000	0.000	0.326	0.993	0.000	0.171
Cinsiyet		-	0.778	0.041	0.578	0.773	0.898	0.089	0.426

E: erkek; D: dişi; a-b: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

Kuluçkadan çıkışta hayvanlar arasında farklılıklar önemli olmasına rağmen, 1 ve 2. haftalarda kanat altı sıcaklıkların A2, B1 ve B2 genotiplerinde önemli düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak 4. haftada A1 genotipinde diğer tüm saf hatlardan daha düşük kanat altı sıcaklığına sahip olmuştur ($P < 0.05$). 2. hafta hariç büyütme döneminin sonuna kadar dişi ve erkeklerde kanat altı sıcaklıklarının benzer olduğu belirlenmiştir.

Ebeveynlerde büyütme dönemine ait kanat altı sıcaklığı Tablo 4.12’de verilmiştir. Saf hatlarda da olduğu üzere 1.ve 2. haftalar hariç büyütme döneminin sonuna kadar kanat altı sıcaklığı bakımından ebeveynler arasında farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ancak erkekler dişilere göre daha yüksek vücut sıcaklığına sahip

olmuş, A1xA2, A1XA3, A3XA1 ve A3XA2 genotipleri A2XA1 ve A2XA3 genotipleri ile benzer olmasına karşın, en düşük değere sahip olmuştur ($P < 0.05$).

Tablo 4.12.Ebeveynlerde büyüme dönemine ait kanat altı sıcaklığı (°C)

Genotipler	Cinsiyet	Haftalar							
		0	1	2	4	6	8	12	20
A1XA2	D	36.58	38.30b	39.20b	40.35	40.29	40.13	40.29	40.46
A1XA3	D	36.61	38.23b	39.11b	40.26	40.25	40.20	40.35	40.33
A2XA1	D	36.71	38.41ab	39.30ab	40.43	40.36	40.23	40.38	40.47
A2XA3	D	36.70	38.68a	39.33ab	40.45	40.27	40.26	40.38	40.39
A3XA1	D	36.65	38.27b	39.03b	40.33	40.25	40.12	40.27	40.43
A3XA2	D	36.66	38.33b	39.26ab	40.41	40.25	40.14	40.30	40.53
B1XB2	E	36.64	38.62a	39.51a	40.47	40.40	40.37	40.36	40.49
B2XB1	E	36.60	38.59a	39.48a	40.36	40.42	40.34	40.38	40.51
OSH		0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03
P		0.882	0.001	0.018	0.073	0.101	0.678	0.077	0.321

E: erkek; D: Dişi; a-b: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

Saf hatlarda büyüme dönemine ait rektal sıcaklık değerleri Tablo 4.13'te verilmiştir. Rektal sıcaklık değerleri bakımından saf hatlar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Kuluçkadan çıkışta saf hatlar arasında fark bulunmamakla birlikte, A1 genotipi 37.13 °C ile en düşük seviyede bulunmuştur. Birinci haftada B1, B2 ve A2 genotipleri A1 ve A3 genotiplerinden daha yüksek değerlere sahip olmuştur. İkinci ve 20. haftada en yüksek değer A2'de, en düşük değer ise B1 genotipinde sırasıyla 41.10 °C ve 41.44 °C olarak belirlenmiştir. Erkek ve dişilerde rektal sıcaklık değerleri bakımından farklılıklar önemli olmamıştır. Ancak 12. haftada baba hatları ana hatlarına göre daha yüksek rektal sıcaklığa sahip olmuştur.

Tablo 4.13. Saf hatlarda büyüme dönemine ait rektal sıcaklık değerleri (°C)

Genotipler	Cinsiyet	Haftalar							
		0	1	2	4	6	8	12	20
A1	E	37.13	39.64	40.55	41.56	41.76	41.55	41.41	41.70
	D		39.84	40.70	41.61	41.65	41.55	41.41	41.61
A2	E	37.59	40.13	41.18	41.62	41.70	41.69	41.50	41.79
	D		40.12	40.99	41.58	41.81	41.65	41.45	41.76
A3	E	37.71	39.82	40.66	41.62	41.77	41.54	41.47	41.70
	D		39.79	40.68	41.57	41.64	41.53	41.46	41.70
B1	E	37.78	40.01	40.71	41.70	41.81	41.71	41.90	41.46
	D		39.91	40.65	41.68	41.70	41.67	41.75	41.41
B2	E	37.77	40.01	40.72	41.70	41.71	41.79	41.70	41.57
	D		40.01	40.80	41.67	41.80	41.61	41.69	41.71
OSH		0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03
Etkiler									
Genotipler									
A1		37.13b	39.72b	40.61b	41.59	41.70	41.54	41.41b	41.62a
A2		37.59a	40.13a	41.10a	41.61	41.75	41.67	41.48b	41.77a
A3		37.71a	39.80b	40.67b	41.60	41.70	41.55	41.40b	41.74a
B1		37.78a	40.0a	40.67b	41.66	41.74	41.70	41.74a	41.44b
B2		37.77a	40.0a	40.77b	41.66	41.75	41.72	41.70a	41.64a
Cinsiyet									
Erkek		37.59	39.89	40.77	41.63	41.75	41.66	41.58	41.63
Dişi			39.85	40.76	41.62	41.72	41.60	41.50	41.64
P değeri									
Genotip		0.981	0.000	0.000	0.397	0.963	0.024	0.000	0.003
Cinsiyet		-	0.465	0.899	0.363	0.773	0.224	0.097	0.841

E: Erkek; D: Dişi; a-b: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

Ebeveynlerde büyüme dönemine ait rektal sıcaklık değerleri Tablo 4.14’te verilmiştir. Ebeveynlerin çıkışta itibariyle ikinci haftaya kadar rektal sıcaklık değerleri arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur.

Tablo 4.14. Ebeveynlerde büyüme dönemine ait rektal sıcaklık değerleri (°C)

Genotipler	Cinsiyet	Haftalar							
		0	1	2	4	6	8	12	20
A1XA2	D	37.28b	40.07b	41.17a	41.31	41.48	41.28	41.63	41.53
A1XA3	D	37.60a	40.03b	41.11a	41.20	41.47	41.23	41.60	41.50
A2XA1	D	37.57ab	40.23ab	41.14a	41.30	41.51	41.28	41.60	41.60
A2XA3	D	37.48ab	40.17ab	41.19a	41.28	41.49	41.30	41.66	41.63
A3XA1	D	37.51ab	40.00b	40.80b	41.22	41.54	41.26	41.56	41.58
A3XA2	D	37.46ab	40.13ab	41.18a	41.27	41.49	41.29	41.63	41.57
B1XB2	E	37.39ab	40.40a	41.22a	41.45	41.67	41.31	41.71	41.74
B2XB1	E	37.47ab	40.24ab	41.19a	41.59	41.66	41.38	41.67	41.79
OSH		0.03	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.01	0.31
P		0.044	0.036	0.007	0.473	0.233	0.587	0.307	0.441

E: Erkek; D: Dişi; a-b: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

Çıkışta en yüksek rektal sıcaklık değeri 37.60 °C ile A1XA3 genotipinde, en düşük ise 37.28 °C ile A1XA2 genotipinde belirlenmiştir. Birinci haftada B1XB2 genotipi diğer tüm gruplardan daha yüksek rektal sıcaklık göstermiştir. İkinci haftada ise A3XA1 genotipi diğerlerine göre en düşük değere sahip olmuştur ($P < 0.01$). Cinsiyetler arasında rektal sıcaklık bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ancak erkekler dişilere göre nispeten daha yüksek değere sahip olmuştur.

4.2. Yumurtlama dönemi saf hat ve ebeveynlere ait özellikler

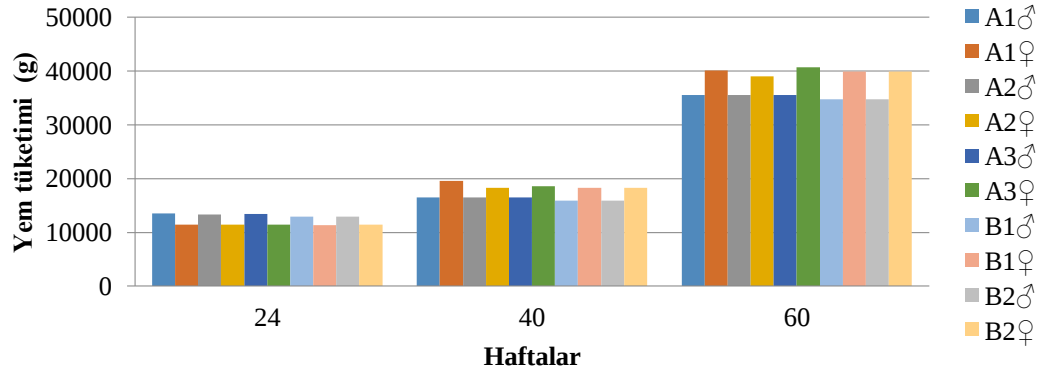
4.2.1. Canlı ağırlık ve yem tüketimi

Saf hatlarda yumurtlama dönemine ait eklemeli yem tüketimi Tablo 4.15 ve Şekil 4.3'te verilmiştir. Tüm saf hatlarda değişik yaşlarda yem tüketimi birbirine yakın düzeyde gerçekleşmiştir. Ancak ana hatlarındaki erkekler baba hatlarındakilere göre fazla yem tüketmiştir. Benzer şekilde 40 ve 60 haftalarda dişiler daha yüksek yem tüketimine sahip olmuştur.

Tablo 4.15. Saf hatlarda yumurtlama dönemine ait eklemeli yem tüketimi (g)

Hatlar	Cinsiyet	Haftalar		
		1-24	25-40	25-60
A1	E	13419	16359	35406
	D	11326	19103	40614
	T	12372.5	17731	38010
A2	E	13293	16359	35406
	D	11382	18123	39844
	T	12337.5	17241	37625
A3	E	13335	16359	35406
	D	11333	19103	40614
	T	12334	17731	38010
B1	E	12887	15974	34741
	D	11242	18109	39690
	T	12064.5	17041.5	37215.5
B2	E	12915	15974	34741
	D	11347	18109	39690
	T	12131	17041.5	37215.5
OSH		5.01	4.41	6.97
Etkiler				
Genotip		ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ
Cinsiyet		*	**	**
E		13169.8a	16205b	35140b
D		11326b	18509.4a	40090.4a

E: Erkek; D: Dişi; T:Erkek-Dişi karışık; a-b: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir. OSH: Ortalama standart hata; **:P<0.01; *:P<0.05; ÖNSZ: Önemsiz.



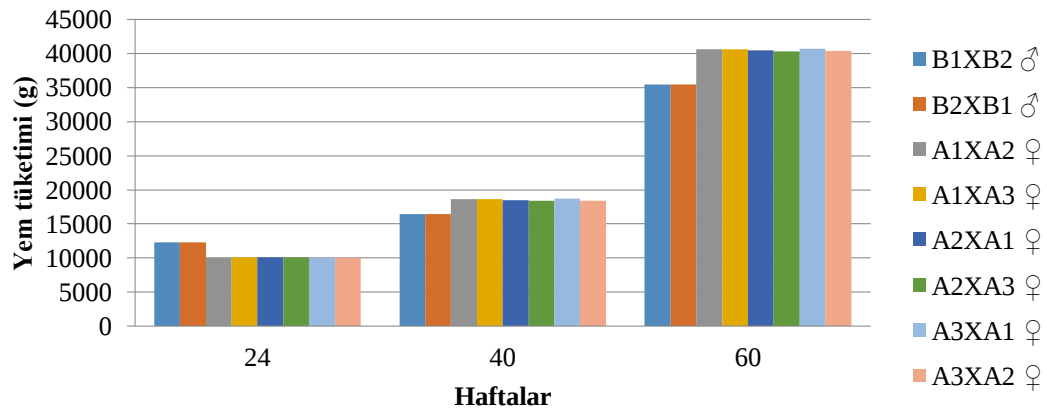
Şekil 4.3. Saf hatlarda yumurtlama dönemi haftalara göre yem tüketimi (g)

Ebeveynlerde yumurtlama dönemine ait eklemeli yem tüketimi Tablo 4.16 ve Şekil 4.4'te verilmiştir. Erkek ebeveynler 40 ve 60 haftalarda dişi ebeveynlere göre daha az yem tüketmişken, 25. haftada dişilerden daha fazla yem tüketmiştir. Dişi ve erkek ebeveynler kendi içerisinde tüm yaş dönemlerinde eşit düzeyde yem tüketmiştir.

Tablo 4.16. Ebeveynlerde yumurtlama dönemine ait eklemeli yem tüketimi (g)

Genotipler	Cinsiyet	Haftalar		
		1-24	25-40	25-60
A1XA2	D	11899b	18375a	40376a
A1XA3	D	10962b	18396a	40397a
A2XA1	D	10843b	18200a	40180a
A2XA3	D	10766b	18186a	40089a
A3XA1	D	10906b	18473a	40495a
A3XA2	D	10787b	18123a	40103a
B1XB2	E	12292a	16401b	35448b
B2XB1	E	12292a	16401b	35448b
OSH		5.61	6.41	7.97
P		0.001	0.000	0.000

E: Erkek; D: Dişi; a-b: Duncan testi sonuçlarına göre Aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir. OSH: Ortalama standart hata.



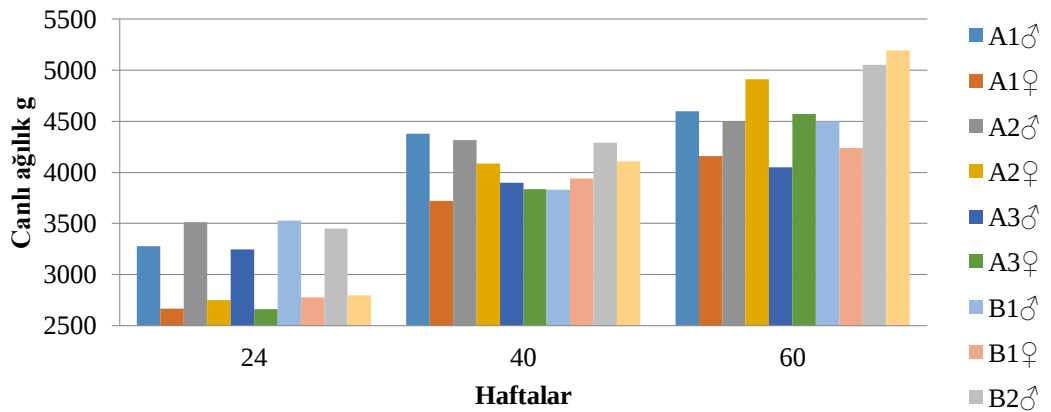
Şekil 4.4. Ebeveynlerde yumurtlama dönemi haftalara göre yem tüketimi (g)

Yumurtlama dönemi canlı ağırlık değerleri saf hatlar için Tablo 4.17 ve Şekil 4.5'te verilmiştir. Saf hatlarda yumurtlama dönemi başında (24 hafta) canlı ağırlıklar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamış, bu durum 40 haftalık yaşta da devam etmiştir. Ancak 60.hafta canlı ağırlıklar B2 baba hattındaki canlı ağırlık artışı nedeniyle farklılaşmaya neden olmuştur ($P < 0.05$). Diğer taraftan 24 haftalık yaşta cinsiyetler arasında önemli düzeyde farklılık gösteren canlı ağırlıklar, 40 ve 60 haftalık yaşlarda önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.17. Saf hatlarda yumurtlama dönemi canlı ağırlık değişimi (g)

Hatlar	Cinsiyet	Haftalar		
		24	40	60
A1	D	2668.5	3719.8	4009.1
	E	3277.3	4378.1	4436.3
	T	2972.9	4048.9	4222.7b
A2	D	2753.3	4088.7	4758.3
	E	3483.6	4217.2	4306.2
	T	3118.4	4152.9	4532.2b
A3	D	2661.2	3838.6	4423.3
	E	3247.3	3900.5	4002.6
	T	2954.2	3869.5	4211.9b
B1	D	2774.8	3939.6	4086
	E	3467.3	3892.5	4322.4
	T	3121.0	3916.0	4204.2b
B2	D	2799.6	4098.3	5040.3
	E	3448.5	4190.1	4892.5
	T	3124.0	4144.2	4966.4a
OSH		57.03	65.21	91.08
Etkiler				
Genotip		ÖNSZ	ÖNSZ	**
Cinsiyet		**	ÖNSZ	ÖNSZ
E		3402.8a	4155.68	4352
D		2730.2b	4060.5	4404.7

E:Erkek; D:Dişi; T: Erkek-Dişi karışık; a-b: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir. OSH: Ortalama standart hata; **:P<0.01; *:P<0.05; ÖNSZ: Önemsiz.



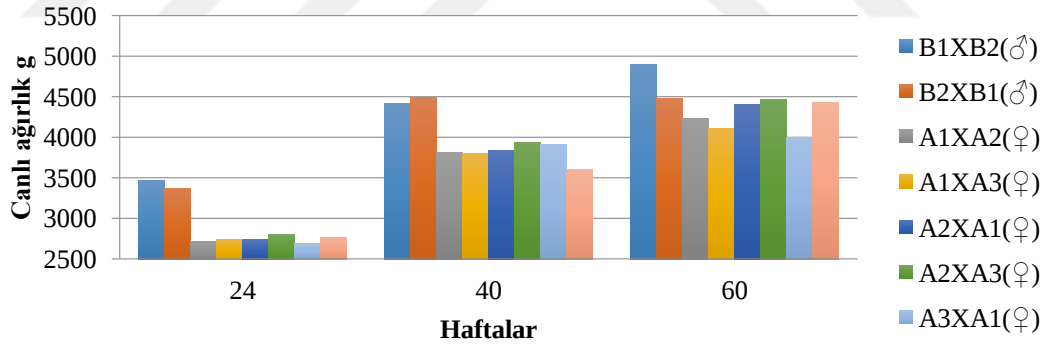
Şekil 4.5. Saf hatlarda yumurtlama dönemi haftalara göre canlı ağırlık değişimi (g)

Ebeveynlerde yumurtlama dönemi canlı ağırlık değişimi Tablo 4.18, Şekil 4.6’da verilmiştir. 24 ve 40 haftalık yaşlarda dişi ebeveynler arasında canlı ağırlık değerleri bakımından farklılık bulunmamıştır. Ancak 60. haftada A2XA3 genotipi 4360.5 g ile en yüksek, A3XA1 ise 3895.2 g ile en düşük canlı ağırlık değerine sahip olmuştur. Yumurtlama dönemi boyunca erkeklerin canlı ağırlıkları dişilere göre daha yüksek olmuştur. Horozların canlı ağırlıkları 4856 g ile 4463 g arasında değişmiştir.

Tablo 4.18. Ebeveynlerde yumurtlama dönemi canlı ağırlık değişimi (g)

Ebeveynler	Cinsiyet	Haftalar		
		24	40	60
A1XA2	D	2719.1b	3810b	4129.3cd
A1XA3	D	2736.8b	3812.3b	4007.5cd
A2XA1	D	2745.1b	3840b	4302.6bc
A2XA3	D	2808.0b	3940.5b	4360.5b
A3XA1	D	2690.7b	3913b	3895.2d
A3XA2	D	2770.8b	3610.1b	4322.4ab
	Ortalama	2745.1	3819.3	4169.5
B1XB2	E	3474.5a	4419.8a	4856.8a
B2XB1	E	3376.2a	4498.5a	4463.2b
	Ortalama	3425.3	4459.1	4660
	OSH	21.54	28.72	45.21
	P değeri	**	**	**

E: erkek; D: Dişi; a-c: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir. OSH: Ortalama standart hata; **:P<0.01; *:P<0.05; ÖNSZ: Önemsiz.



Şekil 4.6. Saf hatlarda yumurtlama dönemi haftalara göre canlı ağırlık değişimi (g)

4.2.2. Yumurtlama dönemi yaşama gücü

Yumurtlama dönemi yaşama gücü değerleri bakımından A1, A3 ve B2 hatları %100 yaşama gücüne sahip olurken, en düşük yaşama gücü A2 hattında %92 olarak gerçekleşmiştir. Erkek ebeveynler % 100 ile en yüksek yaşama gücüne sahip olmuştur. Dişi ebeveynlerde ise % 99 ile A1XA2 ve A3XA1 ebeveynleri en iyi yaşama gücünü göstermiş, A2XA3 ebeveyn genotipi de % 93 ile en düşük yaşama gücüne sahip olmuştur.

Tablo 4.19. Saf hatlarda yumurtlama dönemi yaşama gücü (%)

Saf hatlar	Haftalar		Toplam
	25-40	41-60	
A1	100	100	100
A2	100	92	92
A3	100	100	100
B1	100	94	94
B2	100	100	100

Tablo 4.20. Ebeveynlerde yumurtlama dönemi yaşama gücü (%)

Ebeveynler	Cinsiyet	Haftalar		Toplam
		25-40	41-60	
B1XB2	E	100	100	100
B2XB1	E	100	100	100
A1XA2	D	100	99	99
A1XA3	D	94	100	94
A2XA1	D	97	98	96
A2XA3	D	96	95	93
A3XA1	D	99	99	99
A3XA2	D	99	97	96

4.2.3. Tüy skoru

Saf hatlarda 40 ve 60 haftalık yaşlarda farklı vücut bölgesinde yapılan tüy skorlarına ait değerler Tablo 4.21’de verilmiştir. Yumurtlama döneminde saf hatların vücut bölgelerine skor verilerek belirlenen değerler bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. Tüm sonuçlar incelendiğinde en iyi tüy skoruna A3 genotipinin sahip olduğu görülmüş, erkekler dişilere daha iyi tüy kondüsyonuna sahip olmuştur. Ayrıca tüm vücut bölgelerinde tüy skorlarında yaşa bağlı azalma olduğu görülmektedir. Vücut bölgelerine göre inceleme yapıldığında özellikle sırt kısmında ciddi miktarda tüy kayıplarının olduğu dikkat çekmektedir.

Ebeveynlerde 40 ve 60 haftalık yaşlarda farklı vücut bölgesinde yapılan tüy skorlarına ait değerler Tablo 4.22’de verilmiştir. Hem 40.haftada hem de 60. haftada tüylenme skoru değerleri bakımından ebeveynler arasında farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). 40. haftada toplam tüy skorları bakımından dişi ebeveynler arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ancak 60.haftada dişi ebeveynlerde değişik vücut bölgelerinde belirlenen toplam tüy skorları bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. En kötü tüy skoruna A1xA2, A1xA3 ve A3xA1 genotiplerin sahip olduğu görülmektedir. Ebeveynlerin tüylenme puanlamaları baş bölgelerinde 3.63-2.37, boyun 3.58-2.76, sırt 3.14-2.16 göğüs 3.12-2.46, kanat 3.34-2.30 ve kuyruk bölgelerinde 3.44-2.51 değerleri arasında değişim göstermiştir. Vücut bölgelerine göre inceleme yapıldığında özellikle sırt göğüs ve kanatlarda ciddi

miktarda tüy kayıplarının olduğu görülmektedir. Başta, boyunda ve kuyruktaki tüy kayıpları aşırı olmamakla beraber tüm vücut bölgelerinde olduğu gibi zamanla artış göstermiştir. Erkek ebeveynlerin yumurtlama dönemi boyunca tüy skorlarının dişi ebeveynlerden iyi olduğu görülmektedir.

Tablo 4.21. Saf hatların değişik vücut bölgelerine göre tüy skorları

Hafta	Hatlar		Vücut Bölgesi						
			Baş	Boyun	Göğüs	Sırt	Kanat	Kuyruk	Toplam
40	A1	D	4.00	4.00	3.70	3.20	3.80	3.70	22.30
		E	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	24.00
		T	4.00	4.00	3.85	3.60	3.90	3.85	22.80b
	A2	D	4.00	3.60	3.80	3.60	3.10	3.70	21.80
		E	4.00	4.00	4.00	3.80	3.80	3.50	23.10
		T	4.00	4.00	3.90	3.70	3.45	3.60	22.40b
	A3	D	4.00	4.00	3.90	3.80	3.90	3.80	23.50
		E	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	24.00
		T	4.00	4.00	3.95	3.90	3.95	3.90	23.70a
	B1	D	4.00	4.00	3.60	3.20	3.80	3.50	22.20
		E	4.00	4.00	3.70	4.00	4.00	4.00	23.70
		T	4.00	4.00	3.65	3.60	3.90	3.75	22.60b
	B2	D	4.00	4.00	3.50	3.30	3.80	3.50	22.10
		E	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	24.00
		T	4.00	4.00	3.75	3.65	3.90	3.75	22.60b
	OSH		0.00	0.00	0.07	0.08	0.03	0.05	0.09
	Etkiler								
	Genotip		ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	*
	Cinsiyet		ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	*
	E		4.00	4.00	3.90	3.96	4.00	4.00	23.90
	D		4.00	3.97	3.70	3.42	3.82	3.70	22.58
60	A1	D	3.20	3.70	3.00	2.30	3.40	3.20	18.8
		E	4.00	3.80	4.00	3.30	4.00	3.20	22.4
		T	3.6a	3.75	3.50	2.8b	3.70	3.20	20.2ab
	A2	D	3.60	3.30	3.30	3.30	3.50	3.60	20.5
		E	4.00	3.70	4.00	4.00	4.00	3.50	23.2
		T	3.8a	3.50	3.65	3.65a	3.75	3.55	20.9a
	A3	D	3.10	3.60	3.20	3.20	3.30	3.10	19.5
		E	3.30	3.20	4.00	3.10	4.00	3.30	21
		T	3.2b	3.40	3.60	3.15ab	3.65	3.20	19.9ab
	B1	D	2.50	3.50	2.90	2.40	2.90	2.80	17
		E	3.80	3.90	3.80	4.00	4.00	3.30	22.8
		T	3.15b	3.70	3.35	3.2ab	3.45	3.05	19.0b
	B2	D	3.00	3.50	2.80	2.70	3.30	2.80	18
		E	4.00	3.70	3.70	4.00	4.00	3.70	23.1
		T	3.5ab	3.6	3.25	3.35ab	3.65	3.25	19.8ab
OSH		0.05	0.04	0.07	0.06	0.05	0.08	0.18	
Etkiler									
Genotip		*	ÖNSZ	ÖNSZ	*	ÖNSZ	ÖNSZ	*	
Cinsiyet		**	ÖNSZ	**	**	**	ÖNSZ	**	
E		3.82	3.66	3.90	3.68	4.00	3.40	22.50	
D		3.08	3.52	3.04	2.78	3.28	3.10	18.76	

E: erkek; D: Dişi; T: Dişi- Erkek karışık; a-c: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir. OSH: Ortalama standart hata; **:P<0.01; *:P<0.05; ÖNSZ: Önemsiz.

Tablo 4.22. Ebeveynlerin değişik vücut bölgelerine göre tüy skorları

Hafta	Genotip	Cinsiyet	Vücut Bölgesi						Toplam
			Baş	Boyun	Sırt	Göğüs	Kanat	Kuyruk	
40	A1xA2	D	3.58	3.66	2.75b	2.66c	3.08b	3.50	19.33b
	A1xA3	D	3.58	3.50	2.91b	2.66c	2.91b	3.16	18.75b
	A2xA1	D	3.66	3.50	3.33b	3.16bc	3.25b	3.00	19.90b
	A2xA3	D	3.75	3.33	3.25b	2.83bc	3.16b	3.41	19.73b
	A3xA1	D	3.41	3.66	2.08c	2.75bc	3.08b	3.41	18.39b
	A3xA2	D	3.33	3.41	2.83b	3.08bc	3.25b	3.50	19.40b
	B1xB2	E	3.88	3.71	3.95a	3.83a	4.00a	3.75	22.99a
	B2xB1	E	3.86	3.83	3.98a	4.00a	4.00a	3.75	23.16a
	Ortalama		3.63	3.58	3.14	3.12	3.34	3.44	
	OSH		0.07	0.08	0.09	0.06	0.06	0.07	0.20
60	P		ÖNSZ	ÖNSZ	**	**	**	ÖNSZ	**
	A1xA2	D	1.41c	2.41bc	1.16c	1.66bc	1.50c	2.25d	10.41c
	A1xA3	D	2.00bc	2.25cd	1.25c	1.75bc	1.41c	1.83dc	10.50c
	A2xA1	D	2.50b	2.75b	1.91bc	2.25bd	2.25b	2.41bc	14.08b
	A2xA3	D	2.41bc	2.91b	2.33b	2.66b	2.50b	3.00a	15.83b
	A3xA1	D	1.83c	1.91d	1.16c	1.58d	1.25b	1.33de	9.08c
	A3xA2	D	2.16bc	2.83b	2.0818b	2.50b	2.05bc	3.03a	14.52b
	B1xB2	E	3.41a	3.66a	3.66a	3.5a	3.66a	3.16a	21.05a
	B2xB1	E	3.25a	3.33a	3.75a	3.75a	3.75a	3.08a	20.98a
	Ortalama		2.37	2.76	2.16	2.46	2.30	2.51	
60	OSH		0.09	0.08	0.09	0.06	0.10	0.09	0.39
	P		**	**	**	**	**	**	**

E: Erkek; D: Dişi; a-d: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

4.2.4. Yumurta verimleri

Saf hatlara ve ebeveynlere ait yumurta verimleri Tablo 4.23 ve Tablo 4.24'te verilmiştir. 40. haftada saf hatlar arasında yumurta verimleri bakımından küçük farklılıklar gözlenmesine rağmen; 60. haftada bariz farklılıklar belirlenmiştir. A1 hattı 171.3 adet yumurta verimi ile en yüksek bunu sırasıyla A2 ve A3 hattı izlemiştir. Baba hatlarında ise ana hatlarına göre daha düşük yumurta verimi elde edilmiştir.

Tablo 4.23. Saf hatların yumurta verimleri (adet)

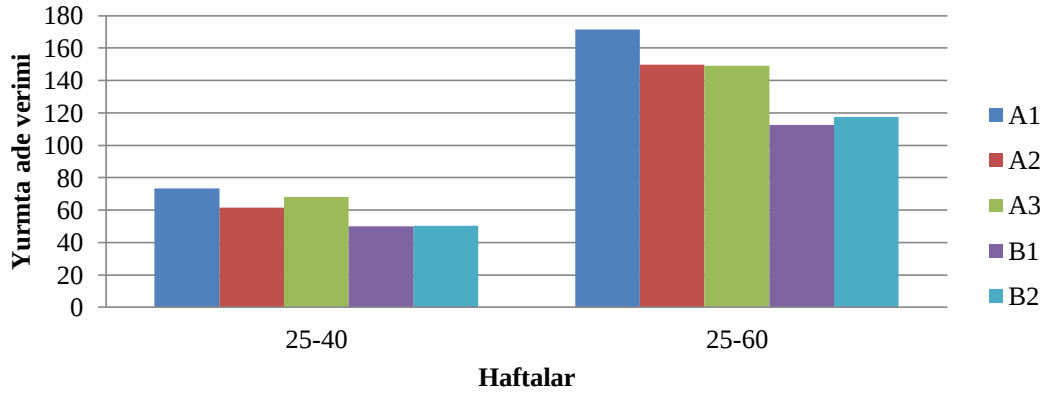
Genotipler	Haftalar	
	25-40	25-60
A1	73.3	171.3a
A2	61.4	149.8ab
A3	68.1	149.2ab
B1	50.1	112.5b
B2	50.2	117.5b
OSH	2.40	3.52
P	0.897	0.045

a-b: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

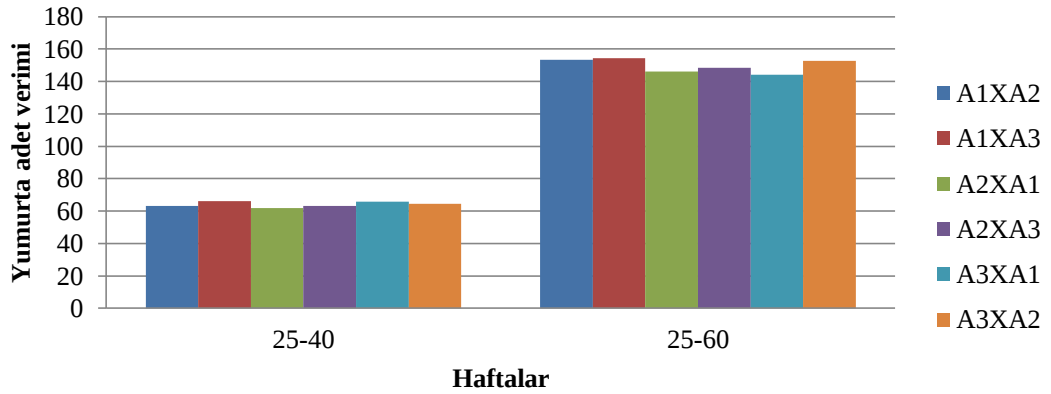
Ebeveynlerde tüm yaşlarda yumurta verimleri bakımından birbirine yakın değerler elde edilmişine rağmen, 60 haftalık yaşta tavuk başına toplam 154.2 adet ile A1XA3 genotipinde yumurta verimi en yüksek bulunmuş, bunu 153 adet ile A1XA2 ve A3XA2 genotipleri izlemiş ve en düşük yumurta verimi 144.1 adet ile A3XA1'de belirlenmiştir.

Tablo 4.24. Ebeveynlerin yumurta verimleri (adet)

Genotipler	Haftalar	
	25-40	25-60
A1XA2	63.2	153.4
A1XA3	66.1	154.2
A2XA1	62	146.1
A2XA3	63.2	148.5
A3XA1	65.9	144.1
A3XA2	64.4	153
OSH	2.21	3.25
P	0.899	0.887



Şekil 4.7. Saf hatlarda yumurtlama dönemi yaşlara göre yumurta verimleri (adet)



Şekil 4.8. Ebeveynlerde yumurtlama dönemi yaşlara göre yumurta verimleri (adet)

4.2.5. Rektal ve kanat altı sıcaklıkları

Saf hatların yumurtlama dönemine ait rektal ve kanat altı sıcaklıkları değişik yaş dönemleri için Tablo 4.25'te verilmiştir. Tüm sonuçlar incelendiğinde rektal sıcaklık ve kanat altı sıcaklığı bakımından genotip ve cinsiyetler arasında farklılıklar önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Tablo 4.25. Saf hatlarda yumurtlama dönemine ait rektal ve kanat altı sıcaklıkları (°C)

Hatlar	Cinsiyet	Kanat altı			Rektal		
		24. hafta	40. hafta	60. hafta	24. hafta	40. hafta	60. hafta
A1	D	39.38	39.51	39.65	40.90	41.32	41.45
	E	39.46	39.60	39.61	41.20	41.54	41.61
	T	39.42	39.56	39.63	41.05	41.43	41.53
A2	D	39.40	39.75	39.52	41.00	41.41	41.49
	E	39.51	39.83	39.73	41.30	41.53	41.63
	T	39.46	39.79	39.63	41.15	41.47	41.56
A3	D	39.36	39.49	39.73	40.80	41.31	41.43
	E	39.41	39.63	39.71	41.00	41.40	41.53
	T	39.39	39.56	39.72	40.90	41.36	41.48
B1	D	39.51	39.66	39.53	40.70	41.19	41.55
	E	39.56	39.68	39.60	41.10	41.44	41.58
	T	39.54	39.67	39.57	40.90	41.32	41.57
B2	D	39.48	39.55	39.87	41.10	41.52	41.42
	E	39.49	39.55	39.91	41.30	41.45	41.66
	T	39.49	39.55	39.89	41.20	41.49	41.54
OSH		0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02
Etkiler							
Genotip		ÖNSZ	ÖNZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ
Cinsiyet		ÖNSZ	ÖNZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ
E		39.48	39.65	39.71	41.18	41.47	41.61
D		39.42	39.59	39.61	40.90	41.35	41.46

E: erkek; D: Dişi; OSH: Ortalama standart hata; ÖNSZ: Önemsiz.

Tablo 4.26. Ebeveynlerde yumurtlama dönemine ait rektal ve kanat altı sıcaklıkları (°C)

Genotipler	Cinsiyet	Kanat altı			Rektal		
		24. hafta	40. hafta	60. hafta	24. hafta	40. hafta	60. hafta
A1xA2	D	39.33	39.46	39.55	40.91	41.26	41.30b
A1xA3	D	39.23	39.48	39.57	41.00	41.23	41.40b
A2xA1	D	39.28	39.50	39.59	40.98	41.33	41.71a
A2xA3	D	39.31	39.50	39.47	40.99	41.31	41.73a
A3xA1	D	39.22	39.50	39.49	41.1	41.29	41.40b
A3xA2	D	39.29	39.53	39.58	40.97	41.35	41.71a
	Ortalama	39.23	39.48	39.55	40.94	41.29	41.54
B1XB2	E	39.45	39.57	39.70	41.15	41.23	41.72a
B2XB1	E	39.41	39.58	39.71	41.17	41.34	41.70a
	Ortalama	39.48	39.57	39.70	41.16	41.28	41.71
	OSH	0.04	0.03	0.04	0.03	0.02	0.02
	P değeri	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	**

E: Erkek; D: Dişi; a-b: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir. OSH: Ortalama standart hata; **: $P < 0.01$; *: $P < 0.05$; ÖNSZ: Önemsiz.

Ebeveynlerin yumurtlama dönemine ait rektal ve kanat altı sıcaklıkları değişik yaş dönemleri için Tablo 4.26’da verilmiştir. 24 ve 40. haftalarda ebeveynlerin rektal ve kanat altı sıcaklıkları bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ancak 60. hafta rektal sıcaklıklar bakımından ebeveynler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Özellikle A1xA2, A1XA3 ve A3xA1 genotipleri diğer genotiplerden daha düşük rektal sıcaklığa sahip olmuşlar, erkekler dişilere göre nispeten daha yüksek değerler göstermiştir.

4.2.6. Ayak-bacak kusurları

Saf hatlarda belirlenen ayak-bacak kusurlarına ait sonuçlar Tablo 4.27’de verilmiştir. Dirsek yangıları bakımından farklılıklar önemli bulunmazken, ayak tabanını yangıları (Foot pad dermatitis: FPD) bakımından genotipler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Toplam skorlar incelendiğinde en kötü değerler baba hatlarda B2 ve B1 genotiplerinde görülmüştür. Diğer saf hatlarda benzer düzeyler belirlenmiştir. Erkekler dişilere göre daha yüksek dirsek ve FPD düzeyleri göstermiştir.

Tablo 4.27. Saf hatlarda 40 ve 60 haftalık yaşlarda ayak bölgesinde görülen kusurlar

Hatlar	Cinsiyet	FPD		Dirsek	
		40. hafta	60. hafta	40. hafta	60. hafta
A1	D	0.58	1.55	0	0.83
	E	1.48	2.51	0.05	1.51
	T	1.03	2.03b	0.02	1.17
A2	D	0.53	1.41	0	0.9
	E	1.52	2.56	0.08	1.33
	T	1.025	2.01b	0.04	1.11
A3	D	0.66	1.63	0	0.91
	E	1.5	2.71	0.16	1.26
	T	1.08	2.17b	0.08	1.08
B1	D	0.85	1.83	0	0.83
	E	1.79	2.86	0.23	1.51
	T	1.32	2.34ab	0.11	1.17
B2	D	1.08	2.18	0	0.98
	E	2.01	3.07	0.25	1.48
	T	1.545	2.62a	0.12	1.23
OSH		0.08	0.08	0.04	0.07
Etkiler					
Genotip		ÖNSZ	ÖNSZ	*	ÖNSZ
Cinsiyet		**	**	*	**
E		1.69	2.74	0.29	1.41
D		0.74	1.73	0.13	0.26

E: Erkek; D: Dişi; T:Erkek-Dişi karışık; FPD: Foot pad dermatitis; a-b: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

Ebeveynlerde belirlenen ayak-bacak kusurlarına ait sonuçlar Tablo 4.28’de verilmiştir. 60 haftalık yaşta ayak tabanını yangıları (FPD) bakımından ebeveyn gruplarındaki tüm hayvanların ayak tabanına skor verilerek belirlenen değerler arasında farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). En yüksek FPD değerleri B2xB1 ve B1XB2 genotiplerinde görülmüştür. Diğer gruplarda benzer düzeyler belirlenmiştir. Ayak ve dirsek skorlarında A1XA3 ve A3XA1 genotipleri en az problemli gruplar içerisinde yer almıştır.

Tablo 4.28. Ebeveynlere ait ayak kusurları

Kusur	Hafta	Ebeveynler								SH	P
		A1XA2	A1XA3	A2XA1	A2XA3	A3XA1	A3XA2	B1XB2	B2XB1		
		D	D	D	D	D	D	E	E		
FPD	40	1.25	1.16	1.20	1.25	1.08	1.33	1.25	1.33	0.06	0.924
	60	2.41ab	2.00c	2.08bc	2.50ab	2.00c	2.66a	2.75a	2.91a	0.07	0.000
Dirsek	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.000
	60	0.00b	0.00b	0.00b	0.16b	0.00b	0.21b	0.41a	0.33a	0.02	0.000
T	40	1.25	1.16	1.20	1.25	1.08	1.33	1.25	1.33	0.06	0.924
	60	2.41cd	2.00d	2.08d	2.66bc	2.00d	2.87b	3.16a	3.24a	0.08	0.000

E: Erkek; D: dişi; T: Toplam; Orta: Ortalama; FPD: Foot pad dermatitis; a-c: Duncan testi sonuçlarına göre aynı harflerle ifade edilen gruplar arasındaki farklılık önemli değildir.

4.3. Etlik piliçlere ait özellikler

Bu bölümde altı haftalık deneme süresince saf hatlar, melezler ve ticari hibritler gelişme, yem tüketimi ile vücut kusurları bakımından etlik piliç yetiştirme koşullarında karşılaştırılmıştır.

4.3.1. Kuluçka Sonuçları

Saf hatlar, 12 dörtlü melez genotip ile ticari Anadolu-T ve Ross-308 hibritlerine ait kuluçka sonuçları Tablo 4.29’da verilmiştir. Kuluçka çalışmasında elde edilen döllülük oranı % 88.3 ile % 100.0 arasında gerçekleşmiştir. Ancak A2 hattında % 88.3 ile en düşük döllülüğe sahip olmuştur.

Tablo 4.29. Dörtlü melezleme ile üretilen hibritler, ticari hibritler ve saf hatların kuluçka sonuçları (%)

Genotipler	Döllülük oranı	Çıkış gücü	Kuluçka randımanı	Embriyonik ölüm
(B1XB2)♂X(A1XA2)♀	98.3	94.6	88.3	5.4
(B1XB2)♂X(A1XA3)♀	100.0	77.6	75.0	22.4
(B1XB2)♂X(A2XA1)♀	96.7	97.2	86.7	2.8
(B1XB2)♂X(A2XA3)♀	97.5	82.3	77.5	17.7
(B1XB2)♂X(A3XA1)♀	98.3	93.0	88.3	7.0
(B1XB2)♂X(A3XA2)♀	100.0	88.7	85.0	11.3
(B2XB1)♂X(A1XA2)♀	97.5	96.5	90.8	3.5
(B2XB1)♂X(A1XA3)♀	99.2	81.2	79.2	18.8
(B2XB1)♂X(A2XA1)♀	100.0	92.4	91.7	7.6
(B2XB1)♂X(A2XA3)♀	99.2	85.3	82.5	14.7
(B2XB1)♂X(A3XA1)♀	97.5	90.4	86.7	9.6
(B2XB1)♂X(A3XA2)♀	98.3	90.1	83.3	9.9
ANADOLU-T TİCARİ	94.2	80.8	70.0	19.2
ROSS-308	96.7	90.0	82.5	10.0
A1	97.5	72.7	66.7	27.3
A2	88.3	78.1	62.5	21.9
A3	90.8	72.7	60.0	27.3
B1	95.8	89.8	80.8	10.2
B2	94.2	62.6	55.8	37.4

Çıkış gücü ve kuluçka randımanı incelendiğinde saf hatların çıkış gücü ve kuluçka randımanının dörtlü melez hibritler, Anadolu-T ve Ross308 genotiplerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde saf hatlarda, diğer genotiplerden daha yüksek embriyo ölümleri meydana gelmiştir. Buna karşın en düşük embriyo ölümleri dörtlü melez hibritlerde görülmüştür.

4.3.2. Büyüme özellikleri

Saf hatlar, ticari hibritler ve dörtlü melezleme ile üretilen hibrit gruplarında altı haftalık yaşa kadarki eklemeli yem tüketimleri yemden yararlanma ve yaşama gücü değerleri Tablo 4.30’da verilmiştir. İlk haftadan itibaren eklemeli olarak belirlenen hayvan başına yem tüketimleri bakımından genotip grupları arasında farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Ross-308 ticari hibritlerinde beşinci haftaya kadarki yem tüketimi bazı dörtlü melez hibrit grupları ile benzer olmasına karşın, bazılarında önemli düzeyde düşük olmuştur ($P < 0.05$). Ticari Anadolu-T ile dörtlü melez 9 hibrit grubunun beşinci haftadaki yem tüketimleri bakımından benzerlikler görülmüştür. Buna karşın Ross-308 ticari hibritleri beş haftalık yaşta Anadolu-T ticari hibritlerine göre hayvan başına 151.5 g daha az yem tüketmiş; en fazla yem tüketen dörtlü melez hibrit grubundan ise 486.3 g daha az yem tüketmiştir. Altıncı haftada saf ana hatlarında 3971.0 g ile en düşük yem tüketimi A1 genotipinde görülmüştür. Baba hatları B1 ve B2’ler ise en yüksek yem tüketen gruplar içinde yer

almışlardır. Ross-308 ticari hibritleri 4422.2 g yem tüketirken Anadolu-T genotipi 4695.7 g yem tüketimi ile benzer düzeye sahip olmuştur. Altıncı haftada Ross-308 hibritinde gerçekleşen 1.520 düzeyindeki yemden yararlanma düzeyi saf hatlar, Anadolu-T ve dörtlü melez hibritlerden daha iyi düzeyde olmuş ve aralarındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Ticari Ross-308'e en yakın yemden yararlanma oranı hibrit genotiplerden (B2B1XA2A1)'de 1.660 olarak belirlenmiştir. Genotipler arasında yaşama gücü % 93.33 ile % 100 arasında gerçekleşmiş ve farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ross-308 ticari genotipte % 97.33 düzeyinde gerçekleşen yaşama gücü Anadolu-T ve diğer hibritlerde % 96 ile % 100 arasında gerçekleşmiştir.

Tablo 4.30. Dörtlü melezleme ile üretilen hibritler, ticari hibritler ve saf hatlara ait haftalık yem tüketimi yemden yararlanma ve yaşama gücü

Genotip	Haftalar						YYO	YG (%)
	1	2	3	4	5	6		
B1B2xA1A2	156.9b	515.3a	1188.3a	2126.6a	3484.3a	4908.5a	1.717a	97.3
B1B2xA1A3	151.2b	471.9b-g	1124.9a-c	2032.0a-c	3188.0cd	4559.3a-c	1.667a	98.7
B1B2xA2A1	149.5b	466.8b-g	1111.5a-d	2069.6a-c	3326.5a-c	4761.5a-c	1.700a	96.7
B1B2xA2A3	163.9a	484.2a-e	1127.8a-c	2060.5a-c	3278.0a-c	4692.8a-c	1.677a	98.7
B1B2xA3A1	155.7b	501.6ab	1169.1ab	2101.3ab	3455.6ab	4860.0ab	1.713a	97.7
B1B2xA3A2	149.2b	455.7e-h	1081.5b-e	2013.5a-c	3241.8a-d	4629.5a-c	1.677a	96.0
B2B1xA1A2	145.2bc	469.3b-g	1109.0a-d	2073.7a-c	3319.6a-c	4711.5a-c	1.680a	94.7
B2B1xA1A3	161.8ab	476.8b-f	1090.9b-e	2010.4bc	3183.6cd	4497.1c	1.693a	97.3
B2B1xA2A1	139.7c	459.9d-g	1085.1b-e	2008.9bc	3234.8b-d	4636.2a-c	1.660a	96.0
B2B1xA2A3	161.2ab	462.4c-g	1059.6c-f	1972.8cd	3172.5c-e	4540.3bc	1.667a	100.0
B2B1xA3A1	153.9b	471.7b-g	1092.6b-e	2033.9a-c	3286.9a-c	4689.3a-c	1.677a	98.7
B2B1xA3A2	134.8c	439.6gh	1076.8c-e	2002.0bc	3217.0b-d	4475.7cd	1.697a	98.7
ANADOL-T	162.5ab	493.9a-d	1137.7a-c	2092.4ab	3353.9a-c	4695.7a-c	1.697a	96.7
ROSS-308	167.9a	485.6a-e	1096.7b-e	2009.0bc	3202.4cd	4422.2cd	1.520b	97.3
A1	154.8b	441.8f-h	1013.3ef	1827.3e	2885.7f	3971.0e	1.713a	95.3
A2	148.7b	421.9h	981.3f	1822.6e	2938.9ef	4138.1de	1.653a	93.3
A3	162.7ab	463.1c-g	1027.8d-f	1862.6de	2998.7d-f	4130.1de	1.743a	98.7
B1	150.1b	464.6c-g	1074.0c-e	1961.1cd	3306.7a-c	4628.4a-c	1.687a	95.3
B2	171.5a	496.5a-c	1133.2a-c	2088.8ab	3328.2a-c	4558.3a-c	1.733a	96.0
OSH	1.228	3.226	7.334	12.192	21.984	34.373	0.007	0.354
P	*	**	**	**	**	**	**	ÖNSZ

**: $P < 0.01$; * $P < 0.05$ YG: yaşama gücü; YY: yemden yararlanma; a-f: Duncan testi sonuçlarına göre değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$); OSH: Ortalama standart hata; ÖNSZ: Önemsiz.

Bu dönemde etlik piliç test çalışmasına dâhil edilen 5 saf hat ile 12 dörtlü melez genotip ile ticari Anadolu-T ve Ross-308 hibritlerinin kuluçkalık yumurta ve civciv ağırlıkları ile değişik yaşlardaki canlı ağırlıkları Tablo 4.31 ve Şekil 4.10'da verilmiştir. Saf hatlarda yumurta ağırlıkları, dörtlü melez genotipler, Ross-308 ticari genotip ve Anadolu-T hibritlerinden daha yüksek bulunmuştur ($P < 0.05$). Aynı şekilde saf hatlar diğer tüm gruplardan daha yüksek civciv ağırlığına sahip olmuştur (Saf hatlarda 44.1 g ile 45.6 g; dörtlü melez genotiplerde 39.2 g ile 42.7 g arasında; Anadolu-T ve Ross-308 hibritlerinde ise 41.3 ile 43.6 g). Beşinci haftalık yaşa kadar

saf hatlar, dörtlü melez hibritler ve ticari hibritlerin (Anadolu-T ve Ross-308) canlı ağırlıkları bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). İlk haftadan itibaren Ross-308 ticari hibritleri ile Anadolu-T hibritleri ve dörtlü melezleme ile üretilen 12 hibritten 9 tanesi benzer canlı ağırlıklara sahip olmuştur. Diğeryandan B1 ve B2 saf hatlarında beşinci haftada bu hibritlerle benzer canlı ağırlık değerleri elde edilmiştir. Her ne kadar beşinci haftada Ross-308 ticari hibritleri en yakın canlı ağırlığa sahip dörtlü melez genotipten 35.8 g daha yüksek canlı ağırlığa sahip ise de bu farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Diğeryandan dörtlü melezleme ile üretilen hibrit gruplarından en düşük canlı ağırlığa sahip olan (B2B1xA2A3) genotipi ile Ross-308 hibritleri arasında beşinci haftada gerçekleşen ortalama canlı ağırlık farklılığı 194.5 g olarak gerçekleşmiştir ($P < 0.05$). Kesim yaşı olarak alınan 42 günlük yaştaki değerler topluca yeniden ele alınacağı için bu bölümde ilk 5 haftaya ait değerlendirmeler yapılmıştır.

Tablo 4.31. Dörtlü melezleme ile üretilen hibritler, ticari hibritler ve saf hatlara ait haftalık canlı ağırlıkları (g)

Genotip	KYA	CİA	Haftalar				
			1	2	3	4	5
B1B2xA1A2	61.4def	42.7cde	167.5a	453.5a	920.4a	1470.9ab	2222.7abc
B1B2xA1A3	61.6de	40.3fgh	150.1cde	414.5de	845.7cde	1441.6bcd	2124.6abc
B1B2xA2A1	60.2def	39.2h	145.2e	423.4cde	877.2abcd	1480.6ab	2168.5abc
B1B2xA2A3	61.1def	40.5fgh	160.9ab	429.4abcd	874.9abcd	1481.94ab	2136.5abc
B1B2xA3A1	61.7de	41.9def	163.9a	453.6a	913.5ab	1451.6bc	2231.4ab
B1B2xA3A2	61.8de	39.9fgh	143.7e	413.4def	854.4cde	1470.2ab	2160.1abc
B2B1xA1A2	60.4def	40.7efgh	151.4bcde	431.9abcd	875.5abcd	1502.3ab	2191.9abc
B2B1xA1A3	61.8de	41.6ef	151.8bcde	420.8cde	842.6cde	1449.5bcd	2075.3cd
B2B1xA2A1	60.1ef	40.7efgh	152.3bcde	426.9abcd	859.9bcde	1460.0bc	2117.5abc
B2B1xA2A3	59.8f	39.3gh	148.5de	412.1defg	831.4de	1447.7bcd	2072.7cd
B2B1xA3A1	61.5def	41.1efgh	149.4cde	423.7bcde	855.2cde	1480.5ab	2168.0abc
B2B1xA3A2	61.0def	40.8efgh	143.2e	406.9defg	827.0de	1451.6bc	2104.0bcd
ANDOLU-T	61.9d	41.3efg	164.6a	449.7abc	890.6abc	1511.3ab	2171.6abc
ROSS-308	64.1bc	43.6bcd	158.7abcd	452.6ab	890.9abc	1565.7a	2267.2a
A1	65.9a	45.1ab	146.1e	384.9fg	740.1g	1245.5e	1836.2f
A2	63.7c	44.1abc	147.4e	383.2g	769.9fg	1349.8d	1961.9ef
A3	66.2a	45.6ab	151.8bcde	394.9efg	752.5g	1242.2e	1870.5f
B1	65.8ab	44.1abc	149.1cde	410.9defg	818.3ef	1360.8cd	2127.9abc
B2	66.5a	45.7a	159.0abc	419.9de	812.1ef	1443.5bcd	2119.7abc
OSH	0.091	0.179	0.507	1.439	2.852	5.042	7.645
P	**	**	**	***	**	**	**

KYA: Kuluçkalık yumurta ağırlığı; CİA: Cıvcıv ağırlığı; **: $P < 0.01$; a-f: Duncan testi sonuçlarına göre değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$); OSH: Ortalama standart hata

4.3.3. Altıncı hafta canlı ağırlık ve bazı kesim özellikleri

Saf hatlar, ticari hibritler ve dörtlü melez genotiplerde kesim yaşında canlı ağırlıklar ve bazı kesim özellikleri Tablo 4.32'de verilmiştir. Kesim yaşında elde edilen canlı ağırlıklar bakımından genotip grupları ve cinsiyetler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Bu dönemde saf ana hatları (A1, A2 ve A3) diğer gruplardan önemli düzeyde daha düşük canlı ağırlıklara sahip olurken ($P < 0.05$), baba hatlarından B1 genotipi ticari hibritlerle benzer canlı ağırlığa sahip olmuştur. Ticari Ross-308 genotipinde en yüksek canlı ağırlık elde edilmiş (2961.2 g) olmasına karşın Anadolu-T ticari hibritleri ile dörtlü melezleme ile üretilen 9 hibrit grubu Ross-308 ticari genotipi ile benzer canlı ağırlıklara sahip olmuştur. Ross-308 ticari hibritlerinin canlı ağırlıkları Anadolu-T hibritlerine göre 187.9 g daha yüksek bulunurken, bu farklılık benzer ağırlık grubundaki dörtlü melez gruplarda 218.5 g ile 101.0 g arasında gerçekleşmiştir. Tüm genotip gruplarında erkek-dişi piliçler arasında canlı ağırlıklar bakımından farklılıklar önemli bulunmuş ($P < 0.05$), erkekler daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmuştur. Tüm grupların ortalaması olarak erkek ve dişi piliçlerde 3037.2 ve 2483.6 g canlı ağırlık düzeylerine ulaşılmıştır ($P < 0.05$). Kesim öncesi canlı ağırlıkları tüm gruplarda ortalama canlı ağırlığı temsil edecek şekilde hayvanların seçilmesi nedeniyle farklı bulunmuştur ($P < 0.05$). Bu nedenle değerlendirmeler oran şeklinde ifade edilen özellikler üzerinden yapılmıştır. Tüy oranları bakımından saf hatlar, ticari hibritler ve dörtlü melez genotipler arasında farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Canlı ağırlığa oran olarak hesaplanan tüy oranlarında en düşük değer % 3.28 ile Ross-308'de belirlenmiş, en yüksek değer ise dörtlü melez genotipte (B2B1XA1A3) % 4.52 olarak gerçekleşmiştir. Genel olarak melezlemede kullanılan A1 ve A3 genotiplerinin yer aldığı gruplarda kısmen daha yüksek tüy oranı elde edilmiştir. Tüy oranları cinsiyetler arasında farklılık göstermemiş, erkeklerde % 3.95, dişilerde ise % 4.05 düzeyinde tüy oranları belirlenmiştir. Kesimde akan kan düzeyi bakımından ise genotip grupları arasında farklılıklar önemli bulunmamıştır (% 2.98 ile % 3.87 arasında). Diğer yandan bu özellik bakımından erkek ve dişi piliçler arasında farklılıklar önemli bulunmuş, dişi piliçlerde daha düşük değerler belirlenmiştir ($P < 0.05$; % 3.65 ile % 3.15).

Tablo 4.32. Etlik piliç saf hatları, ticari hibritler ve dörtlü melezlerde kesim özellikleri

Genotip	Cinsiyet	CA (g)	KA (g)	Tüy (%)	Kan (%)
(B1xB2)x(A1xA2)	E	3168.5	2987.7	3.87	3.78
	D	2639.5	2509.3	4.25	3.12
	T	2829.0abc	2748.5bcde	4.06abc	3.45a
(B1xB2)x(A1XA3)	E	3037.3	3161.3	4.55	3.57
	D	2518.2	2366.7	3.96	3.05
	T	2742.7abc	2764.0bcde	4.25abc	3.31a
(B1xB2)x(A2xA1)	E	3079.6	2980.3	4.35	3.33
	D	2524.7	2571.7	4.01	3.61
	T	2798.1abc	2776.0bcd	4.18abc	3.47a
(B1xB2)x(A2xA3)	E	3042.4	3022.7	4.02	4.03
	D	2606.6	2622.3	3.47	3.70
	T	2799.6abc	2822.5bc	3.74abc	3.87a
(B1xB2)x(A3xA1)	E	3316.5	3159.7	3.93	3.50
	D	2523.4	2509.0	4.11	3.07
	T	2860.2ab	2834.3bc	4.02abc	3.29a
(B1xB2)x(A3xA2)	E	3119.9	2986.7	4.10	3.34
	D	2573.9	2503.3	3.76	2.78
	T	2782.7abc	2745.0bcde	3.93abc	3.06a
(B2xB1)x(A1xA2)	E	3156.1	3151.7	4.32	3.76
	D	2578.7	2653.7	4.05	3.19
	T	2797.4abc	2902.7ab	4.18abc	3.48a
(B2xB1)x(A1xA3)	E	3087.7	2975.3	4.24	3.55
	D	2466.7	2430.3	4.81	3.20
	T	2659.1bcd	2702.8bcdef	4.52a	3.38a
(B2xB1)x(A2xA1)	E	3040.7	3069.3	3.86	3.78
	D	2517.4	2564.7	4.36	3.20
	T	2790.1abc	2817.0bc	4.11abc	3.49a
(B2xB1)x(A2xA3)	E	3111.4	2862.0	4.02	3.69
	D	2522.2	2368.3	3.88	3.11
	T	2726.5bcd	2615.2cdef	3.95abc	3.40a
(B2xB1)x(A3xA1)	E	3049.5	2939.3	3.79	3.46
	D	2480.0	2490.0	4.14	3.10
	T	2795.6abc	2714.7bcdef	3.97abc	3.28a
(B2xB1)x(A3xA2)	E	2893.2	3002.7	3.89	3.80
	D	2478.5	2492.0	4.12	3.14
	T	2641.0bcd	2747.3bcde	4.00abc	3.47a
ANADOLU-T	E	3020.4	3020.3	3.98	3.76
	D	2504.4	2585.3	4.06	2.87
	T	2773.3abc	2802.8bc	4.02abc	3.31a
ROSS-308	E	3315.0	3448.7	3.52	3.48
	D	2718.8	2859.7	3.04	3.03
	T	2961.2a	3154.2a	3.28c	3.26a
A1	E	2603.6	2681.7	4.02	3.98
	D	2176.9	2290.7	4.32	3.59
	T	2307.7e	2486.2ef	4.17abc	3.78a
A2	E	2747.1	2735.7	3.82	4.01
	D	2279.1	2282.0	4.02	3.35
	T	2505.0de	2508.8def	3.92abc	3.68a
A3	E	2721.3	2666.0	3.97	3.52
	D	2132.7	2245.3	5.04	3.06
	T	2371.5e	2455.7f	4.50ab	3.29a
B1	E	3110.9	3147.7	3.43	3.38
	D	2494.0	2756.7	3.32	2.58
	T	2763.9abc	2952.2ab	3.38bc	2.98a
B2	E	3086.3	3147.3	3.39	3.64
	D	2452.9	2516.0	4.17	3.15
	T	2633.8cd	2831.7bc	3.78abc	3.39a
OSH		11.011	13.020	0.051	0.044
Etkiler					
Genotip		**	**	*	ÖNSZ
Cinsiyet		**	**	ÖNSZ	**
E		3037.2	3007.7	3.95	3.65
D		2483.6	2506.2	4.05	3.15

E: Erkek, D: Dişi; T: Erkek-dişi karışık; CA: Canlı ağırlık; KA: Kesim ağırlığı; a- f: Duncan testi sonuçlarına göre değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05); **:P < 0.01; *: P < 0.05; ÖNSZ: Önemsiz; OSH: Ortalama standart hata.

4.3.4. Kuyruk ve kanat tüyü uzunlukları

Etlik piliç saf hatları, ticari hibritler (Ross-308 ve Anadolu-T) ile dörtlü melez genotiplere ait kanat ve kuyruk tüyü uzunluğu Tablo 4.33'te verilmiştir. Kanat uzunluğu bakımından saf hatlar, ticari hibritler ve dörtlü melez genotipler arasında farklılıklar önemli bulunmuştur. Kuluçkadan çıkıştan altıncı haftaya kadar saf ana hatları (A1 ve A3) ve ticari Ross-308 genotipi diğer gruplardan önemli düzeyde daha az kanat uzunluğuna sahip olurken ($P < 0.05$). Saf hatlardan B1, B2 ve A2 genotipleri, Anadolu-T hibritleri ve dörtlü melez gruplardan B1B2xA2A1, B1B2xA2A3, B2B1xA2A1 ve B2B1xA2A3 genotiplerinde en yüksek kanat uzunlukları elde edilmiş olmasına karşın, 4 ve 6 haftalık yaşlarda diğer kalan genotipler ile benzer kanat uzunluklarına sahip olmuştur. Kuyruk uzunluğu bakımından da genotipler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Kanat uzunluklarında olduğu gibi hem deneme başlangıcında hem de deneme sonunda saf ana hatlarından A1 ve A3 genotiplerinde en düşük kuyruk uzunluğu elde edilmiştir. Baba hatları ve ana saf hatlardan A2 genotipi dahil dörtlü melez genotiplerden 4 tanesi Anadolu-T hibritleri ile benzer kuyruk uzunluğuna sahip olmuştur ve en yüksek kuyruk uzunluğu gösteren gruplar içinde yer almışlardır. Ross-308 ticari hibritlerinin kuyruk uzunlukları A1 ve A3 ana hatlarına göre daha yüksek bulunurken bu farklılık önemsiz bulunmuştur.

4.3.5. Rektal ve kanat altı sıcaklıkları

Genotip gruplarında ölçülen kanat altı ve rektal sıcaklık değerleri Tablo 4.34'te verilmiştir. Tüm sonuçlar incelendiğinde birinci hafta hariç etlik piliç saf hatları, ticari hibritler (Ross-308 ve Anadolu-T) ve dörtlü melez genotipler arasında rektal ve kanat altı sıcaklık değerleri bakımından önemli bir farklılığın bulunmadığı tespit edilmiştir. Saf ana hatları (A1 ve A3) diğer gruplardan önemli düzeyde daha düşük rektal ve kanat altı sıcaklık değerlerine sahip olmuşlardır.

Tablo 4.33. Etlik piliç saf hatları, ticari hibritler (Ross-308 ve Anadolu-T) ile dörtlü melez genotiplere ait kanat ve kuyruk tüyü uzunluğu (cm)

Genotip	Haftalar									
	0		1		2		4		6	
	Kanat	Kanat	Kuyruk	Kanat	Kuyruk	Kanat	Kuyruk	Kanat	Kuyruk	
B1B2xA1A2	1.00d	4.44bc	1.02c	7.84a	3.47c	11.34ab	6.40b	13.36a	8.89b	
B1B2xA1A3	1.02d	4.41c	1.03c	7.50c	3.48c	11.36ab	6.58b	13.62a	9.20ab	
B1B2xA2A1	1.53ab	5.29ab	1.55ab	8.31a	4.50a	11.94a	7.92a	13.78a	9.93a	
B1B2xA2A3	1.51ab	5.24ab	1.49ab	8.17a	4.25abc	11.55a	6.94a	13.55a	9.55ab	
B1B2xA3A1	1.03c	4.54b	1.10c	7.70a	4.24abc	11.34ab	6.68b	13.43a	9.14ab	
B1B2xA3A2	1.07bc	4.40c	1.04c	7.52c	3.47c	11.35ab	6.87b	13.40a	9.10b	
B2B1xA1A2	1.05c	4.42c	1.06c	7.51c	3.49c	11.38a	6.36b	13.66a	8.90b	
B2B1xA1A3	1.09c	4.52bc	1.05c	7.54c	3.48c	11.69a	7.29ab	13.36a	9.59ab	
B2B1xA2A1	1.34b	5.45a	1.76ab	8.27a	4.34ab	11.84a	7.16ab	13.78a	9.64ab	
B2B1xA2A3	1.38ab	5.39a	1.56ab	8.29a	4.33ab	11.94a	7.90a	13.89a	9.59ab	
B2B1xA3A1	1.05c	4.60bc	1.06c	7.60bc	3.59bc	11.36ab	6.67b	13.72a	9.04b	
B2B1xA3A2	1.04b	4.45bc	1.02c	7.58c	3.46c	11.35ab	6.15b	13.81a	9.15ab	
ANADOLU-T	1.59ab	5.71a	1.80ab	8.25ab	4.46a	11.94a	7.91a	13.84a	9.95a	
ROSS-308	0.83d	3.90cd	0.98cd	6.52d	2.25d	10.90b	6.37b	12.77b	9.04b	
A1	0.77d	3.09d	0.60d	6.10d	2.09d	10.77b	5.15c	12.55b	7.81c	
A2	1.15	5.09a	1.32b	8.00abc	3.92abc	11.51a	7.91a	13.74a	9.31ab	
A3	0.75d	3.41d	0.70d	6.50d	2.13d	10.89b	5.12c	12.61b	7.90c	
B1	1.61a	5.25ab	1.79ab	7.91abc	4.23abc	11.60a	6.93ab	13.44a	9.40ab	
B2	1.63a	5.22ab	1.95a	8.07abc	4.47a	11.69a	6.95ab	13.49a	9.46ab	
OSH	0.02	0.07	0.05	0.06	0.10	0.04	0.10	0.05	0.07	
p	**	**	**	**	**	**	**	**	**	

OSH: Ortalama standart hata; a-d: Duncan testi sonuçlarına göre değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir; **:P<0.01; *:P<0.05

Tablo 4.34. Etlik piliç saf hatları, ticari hibritler (Ross-308 ve Anadolu-T) ile dörtlü melez genotiplere ait rektal ve kanat altı sıcaklığı (°C)

Genotip	Haftalar									
	0		1		2		4		6	
	Kanat	Rektal	Kanat	Rektal	Kanat	Rektal	Kanat	Rektal	Kanat	Rektal
B1B2xA1A2	34.00	37.35	39.60a	40.93a	40.05	41.36	40.16	41.74	40.15	41.61
B1B2xA1A3	33.91	37.50	39.61a	40.70a	40.01	41.30	40.09	41.30	40.22	41.44
B1B2xA2A1	34.31	37.48	39.80a	40.79a	40.05	41.35	40.20	41.75	40.21	41.45
B1B2xA2A3	34.24	37.60	39.77a	40.87a	40.06	41.17	40.15	41.79	40.19	41.46
B1B2xA3A1	34.26	37.54	39.66a	40.75a	39.96	41.30	40.11	41.20	40.24	41.60
B1B2xA3A2	34.66	37.66	39.64a	40.78a	39.90	41.17	40.03	41.70	40.18	41.49
B2B1xA1A2	34.35	37.49	39.65a	40.76a	40.01	41.15	40.15	41.79	40.15	41.48
B2B1xA1A3	34.30	37.47	39.60a	40.80a	40.00	41.22	40.20	41.40	40.25	41.45
B2B1xA2A1	34.34	37.63	39.80a	40.84a	40.04	41.38	40.24	41.68	40.25	41.44
B2B1xA2A3	34.15	37.61	39.81a	40.83a	40.06	41.33	40.16	41.36	40.33	41.56
B2B1xA3A1	34.26	37.65	39.70a	40.75a	40.00	41.32	40.14	41.78	40.32	41.57
B2B1xA3A2	34.19	37.64	39.76a	40.76a	39.97	41.36	40.18	41.32	40.35	41.42
ANDOLU-T	34.47	37.63	39.78a	40.94a	40.04	41.35	40.20	41.77	40.32	41.61
ROSS-308	34.02	37.36	39.70a	40.80a	40.07	41.37	40.16	41.83	40.30	41.62
A1	34.37	37.37	38.29b	40.53b	39.90	41.12	40.03	41.27	40.16	41.45
A2	34.50	37.53	39.70a	40.93a	40.08	41.37	40.16	41.56	40.33	41.48
A3	34.03	37.35	39.39b	40.55b	40.01	41.25	40.04	41.23	40.20	41.44
B1	33.98	37.36	39.71a	40.82a	40.06	41.33	40.20	41.46	40.31	41.60
B2	33.93	37.35	39.81a	40.91a	40.09	41.37	40.24	41.63	40.38	41.61
OSH	0.03	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.15	0.10	0.02	0.01
P	ONSZ	ONSZ	**	**	ONSZ	ONSZ	ONSZ	ONSZ	ONSZ	ONSZ

OSH: Ortalama standart hata; a-b: Duncan testi sonuçlarına göre değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir; **:P<0.01.

4.3.6. Ayak ve vücut kusurları

Genotip gruplarında ayak ve vücut kusurlarına ait sonuçlar Tablo 4.35'te verilmiştir. Ayak tabanını yangıları (FPD) bakımından genotip gruplarındaki tüm hayvanların ayak tabanına skor verilerek belirlenen değerler bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır. Tüm gruplarda benzer FPD düzeyleri görülmüş, birçok grupta değerler sıfır olarak gerçekleşmiştir. En yüksek FPD değerleri saf hatlardan B2 genotipinde görülmüştür. Altlık neminin çok iyi kontrol edildiği bu üretim sezonunda FPD görülme oranlarının düşük olmasında en önemli etken olarak değerlendirilmiştir. Ayak çarpıklıkları ve parmak bükülmeleri ile göğüsteki lekeler bakımından da genotipler arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ayak ve parmak skorlarında ticari genotip, en az problemlili gruplar içerisinde yer almış, ancak diğer genotip grupları ile farklılıklar önemli olmamıştır.

Tablo 4.35. Etlik piliç saf hatları, ticari hibritler (Ross-308 ve Anadolu-T) ile dörtlü melez genotiplere ait ayak-bacak, vücut kusurları (0-4 skor) ve altlık nem düzeyi (%)

Genotip	FPD	Ayak skoru	Parmak skoru	Göğüs skoru	Altlık nem düzeyi
B1B2xA1A2	0 (0-0)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	30.3
B1B2xA1A3	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)	34.4
B1B2xA2A1	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)	0 (0-1)	33.1
B1B2xA2A3	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-0)	0 (0-1)	32.2
B1B2xA3A1	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)	30.6
B1B2xA3A2	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)	0 (0-1)	34.6
B2B1xA1A2	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)	33.5
B2B1xA1A3	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)	31.8
B2B1xA2A1	1 (0-1)	1 (0-1)	1 (0-1)	1 (0-1)	33.8
B2B1xA2A3	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	34.5
B2B1xA3A1	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)	31.6
B2B1xA3A2	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	31.1
ANDOLU-T	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	30.4
ROSS-308	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-0)	0 (0-2)	32.7
A1	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-0)	0 (0-1)	29.1
A2	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)	22.3
A3	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	25.2
B1	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-1)	26.9
B2	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-2)	27.3
P	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ

FPD: Foot pad dermatitis; a-f: Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre ayrı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05); **: P<0.01; *: P<0.05; ÖNSZ: Önemli değil

5. TARTIŞMA

5.1. Büyütme dönemi saf hat ve ebeveynlere ait özellikler

Çıkıştan dördüncü haftaya kadar hem saf hatlar ve hem de ebeveynlerin canlı ağırlıkları arasında önemli düzeyde farklılık meydana gelmiştir. Bu farklılık, ilk haftalarda büyüme ve gelişmenin hızlı olması ve hatların büyüme özelliklerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde, tavuklarda dört haftalık yaşa kadarki canlı ağırlık, çevresel koşulların ve genotipin yanı sıra kuluçkadan çıkan civciv ağırlığından da etkilenmektedir (Maan, 1960). B1, B2 ve A2 hatlarının A1 ve A3'e göre canlı ağırlıkları tüm yaşlarda yüksek bulunmuştur. Bu hatlara uygulanan seleksiyon yöntemlerinin canlı ağırlığın farklılaşmasında etkili olduğu düşünülmektedir. A1 hattının seleksiyonunda yumurta verimine daha fazla ağırlık verilmesi, büyüme hızını yavaşlatmış olabilir. Ancak diğer haftalarda canlı ağırlık farkının kaybolduğu, artan yaşa bağlı olarak büyüme hızının yavaşladığı görülmektedir. Beklenildiği üzere, erkekler dişilere göre daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmuştur. Schmidt et al. (2009) erkeklerin gelişme özelliklerinin dişilerden daha iyi olduğunu belirtmiştir. Ana hattı ebeveynlerde A2 genotipinin dişi olarak yer aldığı gruplarda kısmen daha yüksek canlı ağırlık değerleri elde edilmiştir. Zira, A2 ana hattı A1 ve A3'e göre canlı ağırlık yönünde seleksiyonun daha yoğun uygulandığı bir hattır. Bu genotiplerin canlı ağırlığına maternal etki de etkili olabilmektedir ve bu durum A2 genotipinde hızlı büyüme yönünde uygulanan yoğun seleksiyonun bir sonucu olarak görülebilir. Çalışma sonuçlarımız, Cock and Morton (1963) ve Zavaragh (2012)'nin sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir. Saf hatların dişilerine ait canlı ağırlık değerleri ebeveynlerden daha yüksek bulunmuştur (Lambertz, et al., 2018; Pinent, et al., 2015). Ancak baba saf hatları ve baba hattı ebeveynlerin canlı ağırlıkları birbirine benzer bulunmuştur. Bu durum, Aviagen (2016) ve Cobb-Vantress (2020a; 2020b)'nin sonuçlarıyla uyumluluk, Hubbard (2020)'ın bulgularından ise kısmen düşük bulunmuştur. Büyütme dönemi canlı ağırlığında hayvanların genetik yapısı kadar uygulanan kısıtlı yemleme programının da etkilerinin olduğu dikkate alındığında (Leeson and Summers, 2000), ortaya çıkan farklılıklar olağan bulunmuştur.

Haftalık canlı ağırlık artışlarına göre düzenlenen yemleme programları incelendiğinde, tüm saf hatlarda büyütme dönemi sonu yem tüketimleri 8166 ve 8274 g arasında değişmiştir. Elde edilen araştırma bulguları, İpek vd. (1998) ve Uruk, (2011)'un sonuçlarına yakın, Kadioğlu (1984)'nın bulgularından düşük, (Yamak, 2013)'in bulgularından yüksek bulunmuştur. Ana hattı ebeveynlerde 20 haftalık yaşta yem tüketimini 6888 ve 7000 g, erkeklerde ise 9002 g olarak belirlenmiştir. Bu değerler Aviagen (2016) ve Hubbard (2020)'dan düşük, Cobb-Vantress (2020b) ve Yamak (2013)'in sonuçlarıyla benzer bulunmuştur. Büyütme döneminde hayvan başına günlük yem tüketimlerinde en yüksek değerler erkeklerde görülmüştür. Genotipler arasında yaşama gücü bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır. Yamak (2013) ve Yeter (2010) etçi ebeveynlerin büyütme dönemi yaşama gücünün % 92-98 arasında olduğunu bildirmiş ve çalışma sonuçlarımızla benzer bulunmuştur. Benzer bir şekilde Aviagen (2016) büyütme dönemi yaşama gücü değerini % 94-95 olarak belirtilmiştir.

Tüm saf hatlarda kanat tüyü uzunluğunun yaşa bağlı olarak arttığı belirlenmiştir. Birinci haftadan altıncı haftaya kadar hızlı tüylenen B1, B2 ve A2 saf hatları geç tüylenen A1 ve A3 hatlarına göre daha uzun primer kanat tüylerine sahip olmuştur. Bulgularımız, Lou (1994) hızlı tüylenen tavukların yavaş tüylenenlere göre 45 güne kadar daha uzun primer ve sırt tüylerine sahip olduklarını belirten bildirisiyle uyumlu bulunmuştur. Sekizinci haftadan 20. haftaya kadar kanat tüyü uzunluğu bakımından genotipler arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Benzer şekilde Bang et al. (2018) ve Moreira et al. (2006) yavaş tüylenen civcivlerin hızlı tüylenenlere göre daha kısa primer kanat tüylerine sahip olmasına rağmen, 50 günlük yaşta kanat tüyü uzunluklarının birbirine benzer olduğunu belirlemişlerdir. Benzerliğin sebebi zaman içinde yavaş tüylenen tavukların primer kanat tüylerinin hızlı tüylenen tavuklara göre daha hızlı büyümesi ile açıklanabilir (Lou, 1994). Birinci ve ikinci haftalık yaşlarda dişiler erkeklerden daha uzun primer kanat tüylerine sahipken deneme sonunda erkekler daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Mcdougald and Keshavarz (1984) dişilerin primer kanat tüylerinin erkeklere göre 1-24 gün arasında daha uzun olduğunu belirtmiştir. Ebeveynler arasında primer tüy uzunlukları bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. Tüm sonuçlarda en yüksek kanat tüyü uzunluğu baba hattı ebeveynlerde gerçekleşirken, çıkıştan altıncı haftaya kadar ana ebeveyn hatları arasında en uzun kanat tüyü uzunluğu A2XA1 ve A2XA3

genotiplerinde, en düşük değere A3XA1 ve A1XA3'te bulunmuştur. Baba ve ana ebeveyn hatları arasında kanat tüyü uzunluklarında görülen farklılığın baba hatlarında büyüme özellikleri yönünde uygulanan seleksiyon ve canlı ağırlıkların daha yüksek olmasından kaynaklanabileceği sanılmaktadır. Benzer şekilde, Yang (1998) yüksek canlı ağırlığa sahip olan genotiplerin düşük canlı ağırlığa sahip genotiplere göre daha uzun primer kanat tüylerine sahip olduğunu belirtmiştir. A2 genotipinin erkeklerinde daha uzun primer kanat tüyleri elde edilmiştir. Bu genotipin ana hatları içerisinde hızlı tüylenme özelliğindeki tek genotip olması melezlemedeki etkiyi ortaya çıkarmaktadır. Tavuklarda memelilerin aksine dişiler hetero-gametik, erkekler ise homo-gametiktirler ve kanat tüylerinin hızlı ya da yavaş büyümesi cinsiyete bağlı bir özellik olduğu için bu bulgular, zik-zak kalıtımının sonucu olarak görülmektedir. Yani, herhangi bir karakterin cinsiyet kromozomları üzerinde yer aldığı belirtilmesi, babanın özelliğinin dişi civcivde, ananın özelliğinin ise erkek civcivde tezahür etmesidir. Saf hatlarda olduğu gibi ebeveynlerde de erkekler ile dişilerin 12. haftadaki kanat tüyü uzunlukları bakımından benzerlikler görülmüştür. Bu eşitliğin tüy dökümü nedeniyle olabileceği, çünkü genellikle horozlar tavuklardan önce tüy dökerler ve hızlı tüylenme gruplarında yavaş tüylenenlere göre daha erken tüy dökülmesi olduğu bilinmektedir (Mueller and Moultrie, 1952). Genel olarak kanat tüyü uzunluğu saf hatlar ve melez ebeveynlerle benzer düzeyde olmuştur. Ancak 4 haftalık yaşta melezler saf hatlara göre daha uzun primer kanat tüylerine sahip olmuş, aynı şekilde 20. haftada baba hattı ebeveynlerde saf hatlardaki erkeklerden daha uzun kanat tüyü elde edilmiştir. Siegel et al. (1957), Somes (1969) ve Symth and Classen (1976) farklı genotiplerde yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Altı haftalık yaşa kadar saf hatlar arasında kuyruk tüyü uzunlukları bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. Hızlı tüylenen B1, B2 ve A2 genotipleri yavaş tüylenen A1 ve A3 genotiplerine göre daha uzun kuyruk tüyüne sahip olmuştur Edriss (1988), Lou (1994) ve McGibbon (1977)'un çalışmalarında da benzer sonuçlar elde edilmiş; hızlı tüylenen civcivlerin kuyruk tüyü uzunluğu, 48 günlük yaşa kadar yavaş tüylenenlerden önemli düzeyde uzun bulunmuştur. 12. haftada kuyruk tüyü uzunluğu en fazla yavaş tüylenme özelliğine sahip olan A1 ve A3 genotiplerinde görülmüş, aynı zamanda ana hatları (A1, A2, A3) baba hatlarına (B1, B2) göre daha yüksek değerler göstermiştir. Bunun nedeni, baba hatlarında özellikle

dişilerin kuyruk tüylerinin 11-12 hafta dolayında dökülmesi ve sonunda dişilerin kuyruk tüylerinin çoğunu kaybetmesinden kaynaklanmıştır. 1 ve 2. haftalarda dişiler erkeklerle göre daha uzun kuyruk tüyelerine sahipken, 2. haftadan sonra erkekler dişilere göre daha uzun kuyruk tüyüne sahip olmuştur. Hays (1952) ve Mayer et al. (2004) yaptıkları çalışmalarda 14 ve 10 günlük yaşta dişilerin erkeklerle göre daha uzun kuyruk tüyelerine sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Priyono (1991)'nin çalışmasında ise kuyruk tüyleri dişilerde erkeklerle göre 30 güne kadar daha uzun bulunmuştur. İkili melez ebeveynler arasındaki kuyruk tüyü uzunlukları bakımından farklılıklar önemli olup, altı haftalık yaşa kadar en uzun kuyruk tüyü A2XA1, A2XA3, B1XB2 ve B2XB1 ebeveynlerde gerçekleşmiş; en kısa kuyruk tüyüne ise A1XA3 ve A3XA1 ebeveynleri sahip olmuştur. Yani saf hatlarda olduğu gibi hızlı tüylenen hayvanların kuyruk tüyleri uzunluğunda daha hızlı bir artış görülmüştür. Edriss et al. (1998) ve Lou (1994) sekizinci haftadan itibaren erkeklerin dişilere göre önemli düzeyde uzun kuyruk tüyüne sahip olduğunu bildirmiştir. Ancak dişiler arasında önemli bir farklılık bulunmamasına rağmen en düşük değerler yavaş tüylenen hayvanlarda görülmektedir. Benzer şekilde Priyono (1991)'nin çalışmasında kuyruk tüyleri dişilerde erkeklerle göre 30 günlük yaşa kadar daha uzun olmuş, fakat dişilerde en kısa kuyruk tüyü yavaş tüylenen genotipte ortaya çıkmıştır. Hays (1952) 10 günlük yaşta hızlı tüylenme özelliği gösteren saf hat Rhode Island Red (RIR) ile Beyaz Leghorn (WL)-RIR melezlerinde kuyruk tüyü uzunluklarını karşılaştırmak amacıyla yürüttüğü araştırmada saf hatların erkeklerinde kuyruk uzunluğunu 1.60 cm, dişilerde 1.92 cm; melezlerin erkeklerinde 1.87 cm, dişilerinde ise 2.08 cm olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda elde edilen araştırma bulgularının Hays (1952)'in bulgularına yakın olduğu görülmektedir. Cinsiyete bağlı alleller tüylerin görünme yaşında farklılıklara sebep olmakta ve bu durum primer ve sekonder kanat tüyleriyle kuyruk tüyleri üzerinde daha fazla etkilidir. Bu alleller homozigot erkeklerde heterozigotlara göre de daha fazla etki göstermektedir.

Kanat altı sıcaklıkları tüm hayvanlarda iyileşen tüy kondüsyonu ile birlikte düşme eğilimindedir. Cangar et al. (2008) ve Moghbeli et al. (2018)'nin çalışmalarında da benzer sonuçlar bulunmuştur ve tavukların vücut yüzey sıcaklıklarında hayvan yaşına bağlı azalma olduğu görülmüştür. Bunun daha az üniform tüy örtüsünden kaynaklanabileceği bildirilmiştir. Kuluçkadan çıkışta civcivler arasında farklılıklar önemli olmasına karşın, 1 ve 2. haftalarda kanat altı

sıcaklıklarının A2, B1 ve B2 genotiplerinde önemli düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dunnington and Siegel (1986) 16 haftalık yaşta hızlı ve yavaş tüylenen tavukların vücut yüzey sıcaklıkları bakımından farklılıklarının önemli olmadığını bildirmiştir. Bu durumun vücut yüzey sıcaklıklarının ölçüldüğü vücut bölgelerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. 2. haftada erkekler dişilerden daha yüksek kanat altı sıcaklığına sahip olmuş, bu durumun erkeklerdeki yüksek büyüme hızından ve cinsel dimorfizmden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir (Leeson and Walsh, 2004). Saf hatlarda da olduğu üzere 1 ve 2. haftalar hariç büyütme döneminin sonuna kadar kanat altı sıcaklığı bakımından ebeveynler arasında farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1 ve 2. haftalarda erkekler dişilere göre daha yüksek vücut sıcaklığına sahip olmuştur. Kanat altı sıcaklığı için elde edilen bulgular, Moghbeli et al. (2018) ve Nääs et al. (2010)'nın değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Rektal sıcaklık değerleri bakımından saf hatlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Birinci haftada hızlı tüylenen B1, B2 ve A2 genotipleri yavaş tüylenen A1 ve A3 genotiplerinden daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Sonuçlar, El-rahman (2006) ve Katanbaf et al. (1989)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bu duruma, hızlı tüylenen hayvanlarda çıkıştan bir haftaya kadarki sürede ısı kaybına karşı tüylerin daha iyi yalıtıma sahip olması etkili olmuştur (O'Sullivan et al., 1991). Ancak Dunnington and Siegel (1986)'in çalışmalarında elde edilen rektal sıcaklık değerlerinde hızlı ve yavaş tüylenen civcivler arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. İkinci haftada en yüksek değere A2 genotipinde 41.10 °C, 20. haftada ise en düşük değere B1 genotipinde 41.44 °C olarak belirlenmiştir. Bu farklılıkların büyük oranda genetik yapılarından kaynaklandığı kabul edilmektedir (Lourens and Kuijpers, 2002). Erkek ve dişilerde rektal sıcaklık değerleri bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ancak 12. haftada baba hatları ana hatlarına göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Bunun nedeni baba hatlarının metabolizma hızlarının yüksek olması olabilir (Piestun, et al., 2008). Ebeveynlerin çıkıştan ikinci haftaya kadar rektal sıcaklık değerleri arasında önemli düzeyde farklılık bulunmuştur. Ancak 2. haftadan sonra rektal sıcaklıklar bakımından hayvanlar arasında farklılıklar önemli olmamıştır. Bu sonuç, Dunnington and Siegel (1985)'in hızlı tüylenen civcivlerin 3 haftalık yaşa kadar vücut ısısının koruduğunu bildiren çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Düşük canlı ağırlık yönünde

seleksiyon uygulanan hatlar yüksek canlı ağırlık uygulananlara göre ilk 23 günlük yaşta daha düşük rektal sıcaklığa sahip olmuştur. Ek olarak, tavuklarda vücut sıcaklığının genetik varyasyona göre değişebileceği belirtilmiştir (Hutt and Crawford, 1960; Washburn and Pinson, 1990). Genel olarak kanatlılar homotermik hayvanlar olup, vücut sıcaklıklarını dar bir aralıkta korunmaktadır ve genellikle değişim aralığı 40.5-41.5 °C arasındadır (Etches, et al., 2008). Yem sınırlaması uygulanan etlik damızlıklarda metabolizma hızının düştüğü ve ısı üretimindeki azalmalara bağlı olarak vücut sıcaklığının da azaldığı saptanmıştır (MacLeod, et al., 1993). Bu çalışmada saf hatlar ve melezler rektal sıcaklıklar bakımından benzer bir dağılım göstermiştir. Elde edilen değerler, Teeter et al. (1992) ve Washburn and Pinson (1990)'un sonuçlarına yakın; Berrong and Washburn (1998), Deeb and Cahaner (1999) ve MacLeod et al. (1993)'nın bildirişlerinden yüksek bulunmuştur.

5.2. Yumurtlama dönemi saf hat ve ebeveynlere ait özellikler

Tüm saf hat gruplarında değişik yaşlarda yem tüketimi birbirine çok yakın düzeyde gerçekleşmiştir. Bulgular, Kamanlı (2014)'nın sonuçlarıyla uyumlu bulunmuştur. Ancak ana hatlarındaki erkekler baba hatlarındakilere göre fazla yem tüketmiştir. Benzer şekilde 40 ve 60 haftalık yaşlarda dişiler daha yüksek yem tüketimine sahip olmuştur. Bunda baba hatlarının ana hatlarına göre daha hızlı gelişme özelliği göstermesinin ve aşırı canlı ağırlık artışının önüne geçebilmek için daha sıkı bir yem kısıtlamasının etkili olabileceği düşünülmektedir. Dişilerde yumurta veriminin devamlılığı için erkeklere göre daha fazla yem verilmesi de etkili diğer bir faktördür. Aynı şekilde baba ebeveynler 40 ve 60. haftalarda ana ebeveyn hatlarına göre daha az yem tüketmiştir. Yumurta verim döneminde ebeveynler 40089-40495 g arasında birbirine çok yakın yem tüketimine sahip olmuştur. Elde edilen bulgular, Aviagen (2016) ve Cobb-Vantress (2020a) sonuçlarına yakın, Hubbard (2017)'in bulgularından düşük bulunmuştur. Yumurtlama döneminin başlangıcında ve 40. haftada saf hatlar arasında canlı ağırlık değerleri bakımından farklılık bulunmamıştır. Aynı şekilde, 24 ve 40 haftalık yaşlarda dişi ebeveynler arasında canlı ağırlık bakımından farklılık bulunmamıştır. Kim et al. (2019) canlı ağırlık bakımından yavaş ve hızlı tüylenen genotipler arasındaki farklılıkları önemli bulmamışlardır. Hâlbuki, Mincheva et al. (2012) yavaş tüylenme geninin canlı ağırlıkta azalmaya neden olabileceğini belirtmiştir. Bu durum çalışmamızda uygulanan yemleme programının canlı ağırlık düzeylerine olumlu yansımalarının bir

sonucu olarak görülmektedir. Etçi saf hatlarda üreme performansının istenen düzeyde tutulması için yaygın olarak kısıtlı yemleme programları uygulanmaktadır (Aksoy, 1991; Arrazola et al., 2020; Decuypere et al., 2010; Duncan, 2009; Şeremet, 2017). 24. hafta canlı ağırlık değerleri saf hatlarda 2661.2-2799.6 g arasında, ebeveynlerde de 2690.7-2808.0 g arasında bulunmuştur. Ross-308 ve Cobb-500 ebeveynlerinin 24. hafta canlı ağırlıkları sırasıyla 2820 g ve 3000 g olarak bildirilmiştir (Aviagen, 2016; Cobb-Vantress, 2020b). Bu değerlere göre saf hatlar ve melezler canlı ağırlık bakımından Aviagen'in sonuçlarıyla benzerlik göstermişken, Cobb-Vantress'ten düşük gerçekleşmiştir. A1XA2, A1XA3 ve A3XA1 genotiplerinin 60. hafta sonu canlı ağırlıkları bakımından elde edilen bulgular Ross-308, Cobb500 ve Cobb700 ebeveynlerinin sırasıyla 4050, 4260 ve 3913 g olarak belirtilen değerleri ile benzer bulunmuştur (Aviagen, 2016; Cobb-Vantress, 2020a, 2020b). Ancak A2XA3, A3XA2 ve A2XA1 genotipleri ticari ebeveynlerden yüksek canlı ağırlık göstermiştir. Horozların canlı ağırlıkları 4856-4463 g arasında değişmiştir. Bu bulgular Cobb-Vantress (2020b)'in değerlerine yakın, Aviagen (2016)'in değerlerinden düşük bulunmuştur.

Hem saf hatlarda hem de ebeveynlerde yumurtlama dönemi yaşama gücü bakımından en yüksek değeri istatistiki olarak olmasa da elde edilen yaşama gücü değerlerinin Ross-308 ve Cobb500 ebeveynler ile benzer bir seviyede olduğu kabul edilebilir (Aviagen, 2016; Cobb-Vantress, 2020a). Benzer şekilde Kamanlı (2014) hızlı tüylenen Black, Blue, Brown, Maroon hatları ile yavaş tüylenen D-229 hattı ve bunların ikili melezlerinin bazı verim özelliklerini belirlemek amacı ile yapmış oldukları çalışmada, saf hatlarda yumurta dönemi yaşama gücü % 94.5-100; ikili melezlerde ise yumurta dönemi yaşama gücü % 93-99 arasında belirlemiştir. Ancak verim döneminde yaşama gücü bakımından hızlı tüylenme genine sahip tavukların, yavaş tüylenme genine sahip olanlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Kim, et al., 2019).

40. haftada saf hatlar arasında yumurta verimleri bakımından küçük farklılıklar gözlenmesine karşın, 60. haftada bariz farklılıklar belirlenmiştir. A1 hattının seleksiyonunda yumurta verimine daha fazla ağırlık verilmesi yumurta verim özellikleri bakımından diğer saf hatlara göre ön plana çıkmasında etkili olmuştur. Baba hatlarında ise yumurta veriminin düşüklüğü hızlı büyüme ve canlı ağırlık artışı yönünde uygulanan yoğun seleksiyonun bir sonucu olarak görülmektedir

(Decuypere, et al., 2003; Richards, 2003). Ebeveynler arasındaki farklılıklar önemli olmamakla birlikte A1XA3 genotipi 154.2 adet ile en yüksek, A3XA1 genotipi 144.1 adet ile en düşük yumurta verimine sahip olmuştur. Etçi ebeveynlerde 60 haftalık dönemde öngörülen yumurta adedi 157 adettir (Hocking, et al., 2002). Bu çalışmada edilen sonuçlar bu verilere daha yakın bulunmuştur. Buna ek olarak Cobb-Vantress (2020) Cobb500 ve Cobb700 ebeveynlerinin 60 haftalık yaş itibarıyla toplam yumurta verimini sırasıyla 166.4 ve 154 adet olarak bildirmişlerdir. Ancak Uluocak (1982) çeşitli özelliklerini incelediği Y2, H1 ve H2 ana hatlarında 60. hafta sonu itibarıyla yumurta verimini sırasıyla 124.9, 112.1 ve 108.1 adet olarak belirlemiştir. Çalışmamızda edilen sonuçlar bu verilerden daha yüksek bulunmuştur.

Saf hatlarda tüm sonuçlar incelendiğinde rektal sıcaklık ve kanat altı sıcaklığı bakımından farklılık bulunmazken, ebeveynlerde 60. hafta rektal sıcaklıklar bakımından farklılıklar önemli olmuştur. Özellikle A1xA2, A1XA3 ve A3xA1 genotipleri, diğer genotiplerden daha düşük rektal sıcaklığa sahip olmuştur. Bu genotiplerde, aynı zamanda en kötü tüy skoru belirlenmiş olup bu durumun rektal sıcaklıkların azalmasında etkili olabileceği düşünülmektedir. Tavuklar tüylerini büyük miktarlarda kaybederlerse, doğal ısı yalıtımlarında bozulma ve tavuğun vücut ısı kaybında artış meydana gelmektedir (Mills et al., 1988). Ayrıca Alkan et al. (2003) vücut sıcaklıkları bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu ve yerel genotipte 42.07 °C olan vücut sıcaklığını çıplak boyunlu genotipten (41.73°C) daha yüksek bulmuşlardır. Buna göre çıplak boyunlu genotip, yerel genotipten daha az tüy miktarına sahip olduğundan, yerel genotipe oranla daha fazla ısı yayabilmiş olması nedeniyle vücut sıcaklığının daha düşük olmasında etken olmuştur.

Saf hatlarda en iyi tüy skoru A3 genotipinde gerçekleşmiştir. A1 genotipi diğer genotiplerle benzer tüy kondüsyonuna sahip olmasına rağmen ikinci sırada yer almıştır. Bunu resesif allel k+ tüylerin erken görünmesi veya tüy dökümü ile ilişkili olup öteki alleller bu işlemi geriletirler (Mueller and Moultrie, 1952; Yetişir, 2014). Ebeveynlerde 40. haftada toplam tüy skorları bakımından dişi ebeveynler arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ancak 60. haftada dişi ebeveynlerde değişik vücut bölgelerinde belirlenen toplam tüy skorları bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. Bulgular benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Bestman and Wagenaar, 2003; LaBrash and Scheideler, 2005;

Yamak and Sarıca, 2012). En kötü tüy skoruna A1xA2, A1xA3 ve A3xA1 genotiplerin sahip olduğu görülmektedir. Bunun melezlerin genetik yapısından kaynaklanan tüylenme özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Erkekler dişilere göre daha iyi tüy kondüsyonuna sahip olmuşlardır. Bunun temel nedeni, yumurtlama döneminde horozlar çiftleşme için dişileri rahatsız etmeleri nedeniyle tavuklarda tüy kaybına neden olmaktadır. Aynı şekilde sırt göğüs ve kanat bölgelerinde meydana gelen tüy kayıplarının çoğu da yoğun çiftleşme aktivitesine bağlı yıpranmadan kaynaklanmaktadır (Millman, et al., 2000). Başta ve kuyruktaki tüy kayıpları aşırı olmamakla beraber tüm vücut bölgelerinde olduğu gibi zamanla artış göstermiştir (Biedermann, et al., 1993; Yamak and Sarıca, 2012). Çalışmada da saf hatların tüy skorlarının melezlerden iyi olduğu görülmektedir. Saf hatların melez ebeveynlere göre daha düşük yerleşim sıklığında tutulmasının bu özellikte etkili olduğu düşünülmektedir. Benzer bir şekilde, yerleşim sıklığının artmasının tavukların tüyleri üzerinde olumsuz etkisi bulunmaktadır (Sarica, et al., 2008). Yer tipi üretim sistemlerinde genellikle grup büyüklüğünde artışlar nedeniyle gagalama davranışı daha fazla görülmektedir (Nicol, et al., 1999; Bilciilk and Keeling, 2000). Tavuklarda tüy kondüsyonunun düşmesinde etkili olan faktörlerin başında gelen gagalama davranışı, ölümlere yol açmasa bile tavuklarda tüy kaybına neden olabilmektedir (Jensen, et al., 2005; Su, et al., 2006).

Saf hatlarda ayak bölgesinde görülen kusurlar incelendiğinde, en kötü değerler baba hatları olan B2 ve B1 genotiplerinde görülmüş ve erkeler dişilere göre daha yüksek dirsek ve FPD düzeylerine sahip olmuştur. Benzer şekilde, ebeveynlerde de en yüksek FPD değerleri B2xB1 ve B1XB2 genotiplerinde görülmüştür. Bu genotiplerde yüksek düzeyde FPD görülmesi yüksek canlı ağırlıkla ilişkili olabilir. FPD düzeylerinin canlı ağırlığa bağlı olarak artabileceği bildirilmektedir (Sarica, et al., 2014). Wu and Hocking (2011) ağır hatlarda FPD oluşumunun diğer hatlardan daha erken yaşlarda başladığını belirtmiştir. Tüm genotiplerde ilerleyen yaşla birlikte FPD düzeylerinde artış gözlenmiştir. Bu sonuçlar, Wu and Hocking (2011)'in hindilerde, (Sarica, et al., 2014)'nın tavuklarda yaptığı çalışmalarıyla uyumlu bulunmuştur. Bergmann et al. (2013) dişi hindilerde daha yüksek FPD değerleri olduğunu bildirirken, FPD düzeyinin cinsiyetten daha az etkilenmektedir (Abd El-Wahab, et al., 2012; Kyvsgaard, et al., 2013).

5.3. Etlik piliçlere ait özellikler

Etlik piliç üretiminde kullanılacak civcivlerin üretiminde kullanılan ebeveynlerden üretilen kuluçkalık yumurtalarda melez populasyonlardan döllülük oranı % 88.3-100.0 arasında gerçekleşmiştir. Benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlar çalışmamızda benzerlik göstermektedir (Sarica ve Testik, 1988; Durmus, vd., 2010; Collins, et al., 2014; Cobb-Vantress, 2020b). Buna ek olarak etçi damızlıklardan elde edilen yumurtalarda, üretimin ilk 20 haftasında % 95 ve üzerinde seyreden döllülük oranının sonraki dönemde düşmeye başladığı bilinmektedir (Elibol, 2002). A2 hattının döllülük oranı diğer hatlardan düşük, saf hatların embriyo ölümlerinin diğer genotiplerden daha yüksek, çıkış gücü ve kuluçka randımanının ise düşük olduğu görülmektedir. Bu hatlarda embriyo ölümlerindeki fazlalık nedeniyle çıkış gücü ve kuluçka randımanında diğer hatlardan daha düşük değerler elde edilmiştir. Saf hatlarda akrabalı yetiştirmenin artışına bağlı olarak kuluçka özelliklerinin hibritlere kıyasla daha düşük olma eğilimi belirlenmiştir. Saf hatlara kıyasla melezleme ile elde edilen ebeveynlerin kuluçkalık yumurtalarında embriyonik ölümlerin daha az olması, melezleme ile meydana gelen heterotik etkilerden dolayı hibrit embriyolarının yaşama gücünde artış yaşandığı düşünülmektedir (Sewalem and Wilhelmson, 1999). Sohn et al. (2013) yerli Kore tavuklarında yaptıkları bir çalışmada döllülük oranı, çıkış gücü ile kuluçka randımanında yavaş ve hızlı tüylenme genlerinin etkisinin bulunmadığını bildirmiştir.

Çalışmada ilk haftadan itibaren eklemeli olarak belirlenen hayvan başına yem tüketimleri genotip grupları arasında farklılıklar göstermiştir. Tüm dönemlerde ana hatlarında (A1, A2 ve A3) gelişme özelliklerinin de düşük olmasına bağlı olarak yem tüketimleri daha düşük bulunmuştur. Gelişme özelliklerinde olduğu gibi, ağır yapılı baba hatları olan B1 ve B2'ler ve diğer genotip grubunda eklemeli olarak belirlenen yem tüketimleri daha yüksek olmuştur. Bu sonuçlar, Yamak (2013)'ın bulgularıyla uyumludur. Yemden yararlanma bakımından saf hatlar, ticari hibritler ve dörtlü melez genotipler arasında farklılıklar önemli bulunmasına rağmen elde edilen bulgular Cobb-Vantress (2020a), Hubbard (2020) ve Redcomb (1998)'un verilerine yakındır. Yaşama gücü bakımından farklı çalışmalarda yavaş tüylenen melezlerin üretim döneminde ölüm oranı % 3.8-6.7 arasında iken, hızlı gelişenlerde % 9-10 seviyelerine kadar gerçekleşebilmektedir (Lowe and Garwood, 1981; Castellini, et

al., 2002). Testik (1979) yerli etlik piliç hatları ile gerçekleştirdiği çalışmada yaşama gücünü saflarda % 98.35, melezlerde % 98.32 olarak bildirmiştir. Çalışmada elde edilen ölüm oranlarının Lowe and Garwood (1981) ve Zavaragh (2012)'in değerlerine yakın, Castellini et al. (2002)'nin oranlarından yüksek, Testik (1979)'in değerlerden düşük olduğu görülmektedir. Yumurta ağırlığına bağlı olarak civciv ağırlıkları bakımından da gruplar arasında farklılıklar önemli bulunmuş, saf hatlar diğer tüm gruplardan daha yüksek civciv ağırlığına sahip olmuştur. Civciv ağırlığıyla yumurta ağırlığı arasında yüksek bir ilişki bulunmaktadır (Yannakopoulos and Tserveni-Gousi, 1987; Narushin and Romanov, 2002). Benzer şekilde yumurta ağırlığının kuluçka sonuçlarını ve etlik piliç performansını etkileyen özelliklerden olduğu bilinmektedir (Roberts and Nolan, 1997; Duman and Şekeroğlu, 2017). Boz (2011) melez genotiplerde yumurta ağırlığının saf hatlara göre azaldığını belirtmiştir. Ayrıca kuluçka özelliklerinde doğal çiftleşmede horozlar ile tavuklar arasındaki canlı ağırlık farkının etkisi olduğu düşünülmektedir. Ağır yapılı etlik piliç ebeveynlerin horozları doğal çiftleştirmelerde tavuklara zarar verebilmekte, ortaya çıkan stres etkilerine göre tavuklarda yumurta ağırlığı azalabilmektedir (Türkoğlu ve Sarıca, 2018). Beşinci haftalık yaşa kadar saf hatlar, dörtlü melez hibritler ve ticari hibritlerin (Anadolu-T ve Ross-308) canlı ağırlıkları bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur. Yetiştirme ve kuluçka dönemlerinde tüm hayvanları aynı çevre koşullarında bulunduğu için canlı ağırlıkta meydana gelen değişimler genetik yapılarındaki farklılıktan ileri gelmektedir (Leeson, et al., 1997; Rondelli, et al., 2003). Ross-308 genotipi ile yapılan diğer çalışmalarda erkek-dişi karışık canlı ağırlık 2821 g, erkekler için 3136 g ve dişiler için ise 2700 g olarak verilmiştir (Aviagen, 2019). Ancak çalışmamızda bu değerlerden oldukça yüksek canlı ağırlıklar elde edilmiştir. Altıncı haftada elde edilen canlı ağırlıklar bakımından genotip grupları ve cinsiyetler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Saf ana hatları (A1, A2 ve A3) diğer gruplardan önemli düzeyde daha düşük canlı ağırlığa sahip olurken, baba hatlarından B1 genotipi ticari hibritlerle benzer canlı ağırlığa sahip olmuştur. Ticari Ross-308 genotipinde en yüksek canlı ağırlık elde edilmiş olmasına karşın Anadolu-T ticari hibritleri ile dörtlü melezleme ile üretilen 9 hibrit grubu Ross-308 ticari genotipi ile benzer canlı ağırlıklara sahip olmuştur. Buna karşın yemden yararlanma düzeyinin Ross-308 genotipinde diğer tüm genotiplerden önemli düzeydeki üstünlüğü dikkati çekmiştir. Tüm genotip gruplarında erkek-dişi

piliçler arasında canlı ağırlıklar bakımından önemli farklılıklar bulunmuş, erkekler daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmuştur. Bu sonuçlar beklenen bir durumdur. Zira erkelerin hızlı gelişme özelliği ve dolayısıyla canlı ağırlığı daha yüksek olacaktır. Elde edilen bulgular Özkan (1993), Testik (1979) ve Testik ve Sarıca (1987)'nin bulgularından yüksek, Cobb-Vantress (2020a), Hubbard (2020) ve Redcomb (1998)'un sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Kanat uzunluğu bakımından saf hatlar, ticari hibritler ve dörtlü melez genotipler arasında farklılıklar önemli bulunmuştur. Beşinci haftalık yaşa kadar en uzun kanat uzunluğu Anadolu-T genotipinde görülmüş, bunu (B1xB2)x(A2xA1), (B2xB1)x(A2xA3) melezleri ve B1, B2 ile A2 hatları izlemiştir. Altıncı haftada ise en kısa kanat uzunluğu A1 ve A3 genotiplerinde gerçekleşirken, bunu Ross-308 genotipi takip etmiştir. Kanat uzunluklarında olduğu gibi hem deneme başlangıcında hem de deneme sonunda saf ana hatlarından A1 ve A3 genotiplerinde en kısa kuyruk uzunlukları elde edilmiştir. Ross-308 ticari hibritlerinin kuyruk uzunlukları A1 ve A3 ana hatlara göre daha yüksek bulunmasına karşın farklılıklar önemsiz olmuştur. Bu durum yavaş tüylenme (K) geninin doz etkisiyle ilişkili olabilir. Symth and Classen (1976) K geninin homozigot hayvanlarda heterozigotlara göre daha çok etkilendiğini belirtmektedir. Cinsiyete bağlı alleller tüylerin görölme yaşında farklılıklara sebep olmaktadır. Ayrıca cinsiyete bağlı alleller, primer ve sekonder kanat tüyleriyle kuyruk tüyleri üzerine daha fazla etkilidirler ve homozigotlarda da en fazla etkiyi gösterirler (Darrow and Warren, 1944; Godfrey and Farnsworth, 1952; Edriss, 1988; Bang, et al., 2018).

Büyüme de dâhil olmak üzere etlik piliç performansı üzerine çevresel sıcaklık ve farklı tüylenme hızının etkisi literatürde çok iyi açıklanmıştır (Dunnington and Siegel, 1986; Lowe and Merkley, 1986; O'Sullivan, et al., 1991). Ancak farklı tüylenme hızının etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarına etkisine dair genel bir kanı olmasına rağmen bu konuda yapılmış çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda tüm sonuçlar incelendiğinde birinci hafta hariç rektal ve kanat altı sıcaklık değerleri bakımından genotipler arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı tespit edilmiştir. Saf ana hatları (A1 ve A3) diğer gruplardan önemli düzeyde daha düşük rektal ve kanat altı sıcaklık değerlerine sahip olmuştur. Benzer olarak, hızlı tüylenen hayvanlar, kuluçkadan çıkıştan birinci haftaya kadar ısı kaybına karşı daha iyi yalıtıma sahip olmuştur (O'Sullivan, et al., 1991). El-rahman (2006) yavaş

tüyenme geni taşıyan tavukların hızlı tüyenme geni taşıyanlara göre vücut sıcaklıklarının 0.3 °C daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Tüy oranları bakımından saf hatlar, ticari hibritler ve dörtlü melez genotipler arasında farklılıklar önemli bulunmuştur. Tüyler yaş ve cinsiyete bağlı olarak canlı ağırlığın % 4.5-5'ini oluşturmaktadır (Yetişir ve Sarıca, 2018). Tüy oranı en düşük Ross-308 ticari hibritlerinde belirlenmiş, en yüksek değer ise dörtlü melez genotiplerden birinde gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar, literatürde bildirilen değerlerle uyumludur (Daş, 2012). Genel olarak melezlemede kullanılan A1 ve A3 genotiplerinin yer aldığı gruplarda kısmen daha yüksek tüy oranı değerleri elde edilmiştir. Nahashon et al. (2004) hızlı tüylenen tavukların tüy oranlarının yavaş tüylenenlere göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Dunnington and Siegel (1986) cinsiyete bağlı tüyenme genleri taşıyan tavukların tüy örtüsündeki farklılıkların kesim yaşında başarıyla tespit edilebileceğini bildirilmiştir. Ross-308 hibritlerinde en düşük tüy oranı görülmesi yüksek canlı ağırlıkla ilişkili olabilir. Zira 8 haftalık yaşta tüy oranı düşük olan tavuklarda daha yüksek karkas randımanı belirlenmiştir (Somes and Johnson, 1982; Ajang, et al., 1993). Tüy oranları cinsiyetler arasında farklılık göstermemiştir. Bu durum Dunnington and Siegel (1986) ve Nahashon et al. (2004)'nın etlik piliçlerde yaptığı çalışmalarla uyumludur. Sarıca ve Soley (1995) erkek ve dişi bıldırcınlarda tüy oranının sırasıyla % 6.1 ve % 5.4 olduğunu belirlemiş ve tüy oranının dişilerde yüksek canlı ağırlığa bağlı olarak düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Kesimde akan kan miktarı bakımından genotip grupları arasında farklılıklar önemli bulunmamıştır. Diğer yandan bu özellik bakımından erkek ve dişi piliçler arasında farklılıklar önemli bulunmuş, dişi piliçlerde daha düşük değerler belirlenmiştir. Kesim esnasında canlı ağırlığa oranı olarak ifade edilen akan kan oranının % 3.9-4.0 arasında değiştiği; erkekler ve dişilerde ise sırayla % 4.4 ve % 4.0 olduğu belirtilmiştir (Newell and Shaffner, 1950; Kan, 1993). Sarıca ve Soley (1995) bıldırcınlarda akan kan oranını erkeklerde % 6.2, dişilerde ise % 6.1 olarak belirlemiştir. Kanın yetersiz akması, tavuk karkaslarının besin madde bileşimini etkilemediği, ancak kan hemoglobinlerinin etin kırmızılığını artırdığı ve bu karkasların derilerinde görülebilir kusurların daha fazla olduğu belirtilmiştir (Sarıca ve Erensayın, 2018).

Tüm gruplarda benzer FPD düzeyleri görülmüş, birçok grupta değerler sıfır olarak gerçekleşmiştir. En yüksek FPD değerleri saf hatlardan B2 genotipinde görülmüştür. Ayak çarpıklıkları ve parmak bükülmeleri ile göğüsteki kusurlar bakımından da genotipler arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Bunda altlık neminin çok iyi kontrol edildiği bu çalışmada göğüsteki kusurlar ve FPD görülme oranlarının düşük olmasında en önemli etken olarak değerlendirilmiştir. Yapılan araştırmalar altlık neminin FPD'nin başlangıcında önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur (Martland, 1985; McIlroy, et al., 1987; Yamak, et al., 2016). Ring et al. (2005) altlıkta ideal nem oranını % 20–25, Jodas and Hafez (2001) % 25-30, Atasoy (2000) ise % 20-30 arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Elde edilen araştırma bulgularının, bu değerlere yakın olduğu görülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar etlik piliç ebeveyn ıslahında kullanılan farklı tüylenme hızlarına sahip saf hatlardan (A1, A2, A3, B1 ve B2) karşılıklı melezleme ile elde edilen ebeveyn ve hibritler ile bunlarda özellikle tüy gelişimi ilk sırada olmak üzere diğer morfolojik ve fizyolojik özelliklerdeki değişimin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Morfolojik ve fizyolojik özellikler olarak tüy uzunluğu ve skoru, canlı ağırlık, vücut sıcaklığı ve kesim özellikleri ile vücut kusurları bakımından yapılan karşılaştırmalar da saf hatların geliştirilmesi ve üretim aşamasında önemli konular olarak ortaya çıkmıştır. Üretilen hibritlerde morfolojik, fizyolojik ve büyüme özelliklerinin karşılaştırılması için ticari olarak üretilen Anadolu-T ve Ross-308 ile saf hatlara ait civcivler de etlik piliç çalışmasında yer almıştır.

Büyütme döneminde saf hatlar ve ebeveynlerde canlı ağırlık ve yem tüketimi bakımından hiç bir problem yaşanmamıştır. Bu durum 10. günde gerçekleştirilen üniformite göz önüne alınarak canlı ağırlığa göre gruplandırma ile birlikte uygulanan sınırlı yemleme programının etkinliğinin bir ölçüsü olarak düşünülmektedir.

Büyütme döneminde B1, B2 ve A2 hatların A1 ve A3'e göre canlı ağırlıkları nispeten yüksek olmasına rağmen, bu genotiplerde yüksek canlı ağırlık görülmesi hızlı tüylenme geniyle değil, canlı ağırlık yönünde uygulanan yoğun seleksiyonla da ilişkili olabilir. Büyütme dönemi sonunda beklendiği üzere erkeklere ait canlı ağırlık değerleri dişilerden yüksek gerçekleşmiştir. Ebeveynlere ait büyütme dönemi sonu canlı ağırlıkları ana hattı ebeveynlerde 2098.9 g ve 2020.6 g arasında, baba hattı ebeveynlerde de 2924.5 g ile 2984.4 g arasında değişim göstermiştir. Bu değerler ticari ebeveynlere ait canlı ağırlık değerlerinden kısmen düşük bulunmuştur. Bu durum, etçi ebeveynlerde büyük bir sorun olan yüksek canlı ağırlıktan kaynaklı üreme ve bacak problemlerinin görülmemesi, üreme performansı ve yüksek döllülük düzeyinin sürdürülebilirliği açısından bir avantaj olarak değerlendirilebilir. Saf hatlar 20 haftalık büyütme döneminde erkek-dişi karışık olarak 8274 g ile 8166 g arasında yem tüketmiştir. Ebeveynlerde ise aynı dönemdeki yem tüketimi erkeklerde 9002 g iken, dişilerde 7000 g ve 6902 g arasında bulunmuştur. Bu değerler ticari ebeveynlerin büyütme dönemi yem tüketim değerlerinden düşüktür. Bu durum büyütme dönemi yem maliyetlerinde azalma anlamına gelebilir. Ancak araştırmada

tüylenme hızını belirleyen cinsiyet kromozomu üzerinde bulunan allel genlerin canlı ağırlıkları ve yem tüketimine etkisi olmadığı ortaya koyulmuştur.

Kuyruk ve kanat tüyü uzunluğu yaşa bağlı olarak artarken, altı haftalık yaşa kadar hızlı tüylenen B1, B2 ve A2 saf hatları yavaş tüylenen A1 ve A3 saf hatlarına göre daha uzun kuyruk ve primer kanat tüylerine sahip olmuştur. Aynı şekilde ebeveynlerde erkek olarak kullanılan hızlı tüylenme özelliği gösteren ebeveynlerin yer aldığı gruplarda daha uzun kuyruk ve kanat tüyleri elde edilmiştir. Erkekler dişilere göre daha uzun kuyruk tüylerine sahip olmuştur.

Birinci haftada rektal ve kanat altı sıcaklıkları A2, B1 ve B2 hatlarında, ebeveynlerde ise B1xB2, B2xB1, A2xA1 ve A2xA3 genotiplerinde önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. 2. haftada da vücut sıcaklıkları bakımından bu genotipler diğer genotiplere göre kısmen daha yüksek değerler göstermişlerdir. İlk haftada hızlı tüylenme özelliği gösteren bu civcivlerde yavaş tüylenenlere göre vücuda izolasyon sağlama açısından önemli roller oynadığı düşünülmektedir.

Saf hatların yumurtlama döneminde 60 haftalık yaştaki canlı ağırlıkları B2 baba hattında daha yüksek olmasına rağmen, diğer baba hattı olan B1 genotipi ana hatlarıyla benzerlik göstermiştir. Ebeveynlerde ise hızlı tüylenme özelliği gösteren A2 genotipinin yer aldığı gruplarda diğerlerine göre daha yüksek canlı ağırlıklar elde edilmiştir. Saf hatlarda dişi ve erkeklerin yumurtlama dönemi sonu canlı ağırlıkları sırasıyla 4404.7 g ve 4352.0 g, ebeveynlerde ise 4169.6 g ve 4660.0 g bulunarak Cobb500 ebeveynleriyle benzer canlı ağırlığa sahip olmuştur.

Yumurtlama döneminde tüm genotip gruplarında değişik haftalardaki tüy skorlarında ilerleyen yaşla birlikte bir gerileme görülmüştür. Saf hatlarda en iyi tüy skoru A3 genotipinde görülmüş, erkekler dişilere göre daha iyi tüy kondüsyonuna sahip olmuştur. Ebeveynlerde ise en kötü tüy skoru A1xA2, A1xA3 ve A3xA1 genotiplerinde görülmüştür. Aynı şekilde vücut sıcaklıklarının bu genotiplerde daha düşük olması, kötüleşen tüy kondüsyonunun vücut sıcaklığı ile pozitif bir ilişki içinde olduğunu ve tüy skorundaki azalmanın vücut sıcaklığında da azalmaya neden olması çalışmada elde edilen önemli sonuçlarındandır. Çalışmada saf hatlar ebeveynlerden daha iyi tüy kondüsyonuna sahip olmuşlardır. Bu çalışmadaki tüy kayıplarının önemli kısmının gagalama davranışı, çiftleşme aktivitesi ve genetik yapıdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ebeveynlerin melezlenmesi sonucu üretilen kuluçkalık yumurtalarda döllülük oranı dörtlü melezlemelerde % 98.5, ticari Anadolu-T hibritlerinde % 94.2, ticari Ross-308 hibritlerinde % 96.7 ve saf hatlarda da % 93.3 olarak gerçekleşmiştir. Etlik piliç çalışmasında hibrit yumurtalarından saf hatlara göre daha fazla çıkış gücü elde edilmiştir. Aynı şekilde saf hatlarda, diğer genotiplerden daha yüksek embriyo ölümleri meydana gelmiştir. Melezleme ile saf hatlarda akrabalı yetiştirmeden kaynaklanan çıkış problemlerinin büyük oranda ortadan kalktığı görülmüştür.

Tüy oranları bakımından Ross-308 hibritlerinde en düşük tüy oranı belirlenmiştir. Melezlemede kullanılan A1 ve A3 genotiplerinin yer aldığı gruplarda kısmen daha yüksek tüy oranı elde edilmiştir. Altlık neminin çok iyi kontrol edilmesi göğüsteki lekeler ve FPD görülme oranlarının düşük olmasında en önemli faktör olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre;

- Kuyruk ve kanat tüyü uzunluğunu yaşa bağlı olarak artmasına rağmen, altı haftalık yaşa kadar hızlı tüylenen hatlar geç tüylenenlere göre daha uzun kuyruk ve primer kanat tüylerine sahip olmuştur. Bun durum, vücut ısısının korunması açısından özellikle ilk 2 haftalık yaşta avantaj olarak ortaya çıkmaktadır. Zira kuluçkadan çıkış sonrasında pek çok tüy bölgelerinde erken dönemde uniform tüyler gelişmektedir.
- Ebeveyn üretimi için yapılan melezlemelerde ilk haftada rektal ve kanat altı sıcaklıkların hızlı tüylenme özelliği gösteren B1xB2, B2xB1, A2xA1 ve A2xA3 genotiplerinde önemli düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum, tüylerin civcivlere vücut izolasyonu sağlaması açısından çok önemli olduğunu ve ekstrem hava şartlarında vücut ısısının korunması ile önemli avantajlar sağlayacağını bir göstergesidir. Ayrıca kümes ısıtmasında da bu durum avantaj sağlayabilir.
- Ana ebeveynlerin üretiminde yapılan bazı melezlemelerde kanat tüylenme hızına göre günlük civcivlerde cinsiyet ayırımına imkân veren melez üretimler (A2♂xA1♀, A2♂xA3♀) sağlanmıştır. Bunlar ticari işletmelere ebeveyn vermede ciddi avantaj sağlayacak unsurlar olarak değerlendirilmektedir.

- Çalışmada üretilen dörtlü melezlerden $(B1 \times B2) \times (A1 \times A3)$, $(B1 \times B2) \times (A3 \times A1)$, $(B2 \times B1) \times (A1 \times A3)$ ve $(B2 \times B1) \times (A3 \times A1)$ hibritlerinde kuluçkadan çıkışta kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayrımı yapılabileceği belirlenmiştir. Bu durum, etlik piliç yetiştiriciliğinde günlük yaşta cinsiyet ayrımı yaparak, erkek ve dişilerin işletme içinde ayrı yetiştirilebilmesine olanak sağlamaktadır. Böylelikle manejman ve üretim etkinliğinin artması ile üretim maliyetlerinde düşme ve rekabet gücünde artış sağlanabilmektedir.
- Dörtlü melezleme ile üretilen bazı genotiplerin ve ticari Anadolu-T hibritlerinin verim özellikleri, özellikle canlı ağırlık ve yem tüketimi gibi performansları Ross-308 genotipi ile benzerlik göstermektedir. Bu sonuçlar ve günlük civcivlerde kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayrımı ıslah çalışmalarının devamlılığında önemli avantajlar olarak görülmelidir.

KAYNAKLAR

- Abd El-Wahab, A., Visscher, C., Beineke, A., Beyerbach, M., and Kamphues, J. (2012). Experimental studies on the effects of different litter moisture contents and exposure time to wet litter on development and severity of foot pad dermatitis in young fattening turkeys. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 76(1), 55–62.
- Adalıg, H., ve Yelmen, S. (1991). Erbeyli'de geliştirilen erbro anaçlarla dış kaynaklı etçi anaçların çeşitli verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Rapor No: 4-146-3-066, Aydın*.
- Agricultural Statistics* (2013). United States Department of Agriculture (USDA)
- Ajang, O. A., Priyono, S., and Smith, W. K. (1993). Effect of dietary protein content on growth and body composition of fast and slow feathering broiler chickens. *British Poultry Science*, 34(1), 73–91.
- Aksoy, F., Onbaşlar, E., and Apaydın, S. (2002). Denizli ırkı günlük civcivlerde tüylenme özelliklerinden yararlanarak cinsiyeti belirleme olanakları. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 26(3), 567–575.
- Aksoy, F. T. (1974). Anaç hatlarının beyaz cornish ve beyaz plymouth roch ırkları üzerinde kullanılması ile yeni etçi tavuk tiplerinin elde edilmesi olanakları. *Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü*, 75, 36.
- Aksoy, F. T. (1991). *Tavuk yetistirciliği*. Ankara: Sahin Matbaası.
- Aksoy, T., Yılmaz, M., and Tuna, Y. (2001). Ticari yumurtacılar da yumurtlama zamanının yumurta niteliği üzerine etkisi ve yumurta kabuk ağırlığının bağıntı yardımı ile hesaplanabilirliği konusunda bir araştırma. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25(6), 811–816.
- Albers, G. (1998). "Future trends in poultry breeding." X. *European Poultry Conference, WPSA, Israel Branch, Jerusalem*, 16–20.
- Ali, A., Lawson, M., Tauson, A., Jensen, J., and Chwalibog, A. (2007). Influence of electrical stunning voltages on bleed out and carcass quality in slaughtered broiler chickens. *Arch Geflügelk*, 71(1), 35–40.
- Alkan, S., Mutağ, S., ve Şeber, N. (2003). Antalya ili yaz koşullarının farklı genotiplerdeki etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarına ve kan gazlarına etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 135–142.
- Arrazola, A., Widowski, T. M., Guerin, M. T., Kiarie, E. G., and Torrey, S. (2020). The effect of alternative feeding strategies on the feeding motivation of broiler breeder pullets. *Animal*, 14(10), 2150–2158.
- Aritük, E., Ergün, A., ve Yalçın, S. (1986). Tavuk ile çevre ısısı arasındaki ilişki. *Lalahan Zoot. Arast. Enst. Derg*, 26, 42–52.
- Atasoy, F. (2000). Tavuk yetistirciliğinde altlığın kullanılması ve önemi. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg*, 40(1), 90–97
- Aviagen. (2016). Performance Objectives. *Ross 308 Parent Stock* Retrieved: September 12, 2020, from http://tr.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_PS/Ross308-PS-PO-EN-2016.pdf
- Aviagen. (2017). Feather sexing day-old chicks in the hatchery. *Arbor Acres* Retrieved: July 20, 2020, from http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Resources_Tools/AA_Ho_w_Tos/AA-How-to-11-FeatherSexDayOldChicks-EN-17.pdf
- Aviagen. (2019). Performance Objectives. *Ross-308 FF* Retrieved: November 12, 2020, from http://eu.aviagen.com/tech-center/download/1339/Ross308-308FF_BroilerPO2019-EN.pdf

- Bang, M., Cho, E., Cho, C., and Sohn, S. (2018). Study on the characteristics of feather developing pattern and morphology in early- and late-feathering Korean native chickens. *Korean Journal of Poultry Science*, 45(3), 155–165.
- Bartz, B. (2017, 5 April). The importance of feathers in poultry production National Provisioner. The National Provisioner. BNP Media.
- Bennett, C. D., and Leeson, S. (1990). Body composition of the broiler-breeder pullet. *Poultry Science*, 69(5), 715–720.
- Bergmann, S., Ziegler, N., Bartels, T., Hübel, J., Schumacher, C., Rauch, E., ... Erhard, M. H. (2013). Prevalence and severity of foot pad alterations in German turkey poult during the early rearing phase. *Poultry Science*, 92(5), 1171–1176.
- Berrong, S., and Washburn, K. (1998). Effects of genetic variation on total plasma protein, body weight gains, and body temperature responses to heat stress. *Poultry Science*, 77(3), 379–385.
- Bestman, M. W. P., and Wagenaar, J. P. (2003). Farm level factors associated with feather pecking in organic laying hens. *Livestock Production Science*, 80, 133–140.
- Biedermann, G., Schmiemann, N., and Lange, K. (1993). Untersuchungen über Einflüsse auf den Zustand des Gefieders von Legehennen unterschiedlichen Alters. *Arch. Geflügelkd.*, 57, 280–285.
- Bilcik, B., and Keeling, L. J. (1999). Changes in feather condition in relation to feather pecking and aggressive behaviour in laying hens. *British Poultry Science*, 40(4), 444–451.
- Bilgili, S. (1990). “Canlı üretimden kesime kadar tavuk etinin kalitesi ve randımanına etki eden faktörler.” *Uluslararası Tavukçuluk Kongresi*, (s. 53–65). İstanbul, Türkiye 23-25 Mayıs.
- Bögelein, S., Marengo Hurtado, D., Kjaer, J. B., Grashorn, M. A., Bennewitz, J., and Bessei, W. (2014). The phenotypic interrelationships between feather pecking, being feather pecked and fear criteria in White Leghorn lines selected for high and low severe feather pecking and their F2-crosses. *European Poultry Science*, 78, 1–15.
- Bokkers, E., Zimmerman, P., Bas Rodenburg, T., and Koene, P. (2007). Walking behaviour of heavy and light broilers in an operant runway test with varying durations of feed deprivation and feed access. *Applied Animal Behaviour Science*, 108(1–2), 129–142.
- Bootwalla, S. M., Wilson, H. R., and Harms, R. H. (1983). Performance of broiler breeders on different feeding systems. *Poultry Science*, 62(12), 2321–2325.
- Bornstein, S., and Lev, Y. (1982). The energy requirements of broiler breeders during the pullet-layer transition period. *Poultry Science*, 61(4), 755–765.
- Bowman, J. (1974). *An introduction to animal breeding*. (s. 52-71). London: Edward Arnold.
- Bradshaw, R., Kirkden, R., and Broom, D. (2002). A review of the aetiology and pathology of leg weakness in broilers in relation to welfare. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 13(2), 45–103.
- Butcher, G., and Miles, R. (2012). Causes and prevention of wet litter in broiler houses. Retrieved, September 13, 2020, from <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/VM/VM02000.pdf>
- Boz, M. A. (2011). Etçi ve yumurtacı ebeveynlerde yumurtlama zamanı ile kuluçka özellikleri arasındaki ilişkiler. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 56, Samsun.
- Cahaner, A., Deeb, N., and Gutman, M. (1993). Effects of the plumage-reducing naked neck (na) gene on the performance of fast-growing broilers at normal and high ambient temperatures. *Poultry Science*, 72(5), 767–775.

- Cangar, Ö., Aerts, J.-M., Buyse, J., and Berckmans, D. (2008). Quantification of the spatial distribution of surface temperatures of broilers. *Poultry Science*, 87(12), 2493–2499.
- Chambers, J. R., Smith, E. J., Dunnington, E. A., and Siegel, P. B. (1993). Sex-linked feathering (K, k(+)) in chickens: a review. *Poultry Science Reviews*, 5(2), 97–116.
- Carefoot, W. (1986). Creative poultry breeding. In: . *Poultry. Breeding. Genetic factors* (pp. 197–200). Chipping Preston.
- Castellini, C., Bosco, A. D., Mugnai, C., and Bernardini, M. (2002). Performance and behaviour of chickens with different growing rate reared according to the organic system. *Italian Journal of Animal Science*, 1(4), 290–300.
- Cobb-Vantress. (2020a). Management-Supplement, *Cobb500-Fast-Feather-Breeder*. Retrieved September 12, 2020, from <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/8c46601377/Cobb500-Fast-Feather-Breeder-Management-Supplement.pdf>
- Cobb-Vantress. (2020b). -Management-Supplement, *Cobb700-Slow-Feather-Breeder*. Retrieved September 12, 2020, from https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/5aacef26d9/Cobb700_SlowFeather_Supplement.pdf
- Cock, A. G., and Morton, J. R. (1963). Maternal and sex-linked effects on size and conformation in domestic fowl. *Heredity*, 18(3), 337–350.
- Collins, K. E., McLendon, B. L., and Wilson, J. L. (2014). Egg characteristics and hatch performance of Athens Canadian Random Bred 1955 meat-type chickens and 2013 Cobb 500 broilers. *Poultry Science*, 93(9), 2151–2157.
- Costa, M. S. (1981). Fundamental principles of broiler breeders nutrition and the design of feeding programmes. *World's Poultry Science Journal*, 37(3), 177–192.
- Darrow, M. I., and Warren, D. C. (1944). The influence of age on expression of genes controlling rate of chick feathering. *Poultry Science*, 23(3), 199–212.
- Daş, H. (2012). *Değişik ışıklandırma programı ve yerleşim sıklığının broylerlerde performans ve bazı stres parametreleri üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Zootekni (Veteriner) Anabilim Dalı, 164, Erzurum.
- Decuypere, E., Bruggeman, V., Barbato, G., and Buyse, J. (2003). Growth and reproduction problems associated with selection for increased broiler meat production. W. M. Muir and S. E. Aggrey (Eds.), In: . *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (pp. 13–2). Cambridge : CABI.
- Decuypere, E., Bruggeman, V., Everaert, N., Li, Y., Boonen, R., De Tavernier, J., ... Buys, N. (2010). The Broiler breeder paradox: ethical, genetic and physiological perspectives, and suggestions for solutions. *British Poultry Science*, 51(5), 569–579.
- Deeb, N., and Cahaner, A. (1999). The effects of naked neck genotypes, ambient temperature, and feeding status and their interactions on body temperature and performance of broilers. *Poultry Science*, 78(10), 1341–1346.
- Dericioğlu, O. (1990). *Ticari civcivlerden parentel olarak faydalanma imkanlarının araştırılması projesi*. Tarım Orman ve Köy İşler Bakanlığı Ülkesel Tavukçuluk Araştırma Projesi, Ankara
- Desouzard, O. (2013). “Dünya tavuk eti ticareti; zorluklar, gelişmeler ve stratejiler.” II. Uluslararası Beyaz Et Kongresi , Topkapı Palace, Antalya.
- Duman, M., and Şekeroğlu, A. (2017). Effect of Egg Weights on Hatching Results, Broiler Performance and Some Stress Parameters. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 19(2), 255–262.
- Duncan, I. J. H. (2009). Mating behaviour and fertility. P. HOCKING (Ed.), In: . *Biology of breeding poultry*, (Vol. 29, pp. 111–132). Wallingford: CAB.

- Dunnington, E. A., and Siegel, P. B. (1985). Long-term selection for 8-week body weight in chickens direct and correlated responses. *Theo. Applied Genetics*, 71(2), 305–313.
- Dunnington, E. A., and Siegel, P. B. (1986). Sex-Linked feathering alleles (k, k+) in chickens of diverse genetic backgrounds 2. resistance to escherichia coli. *Avian Pathology*, 15(1), 139–148.
- Durmus, I., Goger, H., Demirtas, S. E., and Yurtogulla, S. (2010). Comparison of rapid and slow feathering egg layers with respect to egg production and hatchability parameters. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 5(1), 66–71.
- Edriss, M. (1988). *Divergent selection for feather growth in broiler chickens*. Ph.D. thesis, University of Glasgow.
- El-rahman, A. (2006). The effects of slow feathering gene (k) on productive performance of dandrawi chickens under subtropical conditions. *Egyptian Poultry Science Journal*, 26(2), 713–730.
- Elibol, O. (2002). Broiler damızlık horozların bakım ve idaresine ilişkin bazı uygulamalar ve bunların döllülük oranına etkileri. *Çifilik Dergisi*, 68–74.
- Emmerson, D. (2003). Breeding objectives and selection strategies for broiler production. W. Muir and S. Aggrey (Eds.), In: *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (pp. 133-136). Wallingford: CAB International.
- Etches, R. J., John, T. M., and Gibbins, A. M. (2008). Behavioural, physiological, neuroendocrine and molecular responses to heat stress. *Poultry production in hot climates* (pp. 48–79).
- FAO. (2020). Fao Statistical Databases, *Livestock Primary*. Retrieved September 7, 2020, from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>
- Flock, D. (1990). “Yumurtacı ve Broiler ebeveynlerinin ıslahında yeni gelişmeler.” *Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, İstanbul*, 28–41.
- Garcia, R., Almeida Paz, I., Caldara, F., Nääs, I., Bueno, L., Freitas, L., ... Sim, S. (2012). Litter materials and the incidence of carcass lesions in broilers chickens. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 14(1), 27–32.
- Gezgin, T., and Karakaya, M. (2016). The effects of electrical water bath stunning on meat quality of broiler produced in accordance with turkish slaughter procedures. *Journal of Poultry Research*, 13(1), 22–26.
- Glatz, P. C. (2001). Effect of poor feather cover on feed intake and production of aged laying hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 14(4), 553–558.
- Glazener, E. W., and Jull, M. A. (1946). Rate of feathering and ten-week body weight observations in strains differing in shank length. *Poultry Science*, 25(5), 433–439.
- Godfrey, G., and Farnsworth, G. (1952). Relation of the sexlinked rapid feathering gene to chick growth and mortality. *Poultry Science*, 31, 65–68.
- Göğer, H., ve Durmuş, İ. (2005). Östrojen seviyesinden yararlanarak yumurtadan çıkmadan önce civcivlerde cinsiyetin belirlenmesi. *Journal of Poultry Research*, 6(1), 61–63.
- Göğer, H. (2015). Tavukçuluk araştırma istasyonu’nda bulunan saf hatlardan kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayırımına imkân sağlayan soyların geliştirilmesi, *Proje sonuç raporu*, TAGEM/HAYSÜD/11/13/02/03.
- Göğer, H., Demirtas, S., and Yurtogulla, S. (2017). Determination effects of slow (K) and fast (k+) feathering gene on egg production and hatching traits in laying hens. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 12(5), 247–253.
- Gönül, T., Mutaf, S., Koçak, C., ve Çolakoğlu, V. (1982). Ticari yumurtacı hibritlerden damızlık olarak yararlanma olanakları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(3), 27–53.

- Hagger, C., Marguerat, C., Steiger-Stafl, D., and Stranzinger, G. (1989). Plumage condition, feed consumption, and egg production relationships in laying hens. *Poultry Science*, 68(2), 221–225.
- Hancock, C. E., Bradford, G. D., Emmans, G. C., and Gous, R. M. (1995). The evaluation of the growth parameters of six strains of commercial broiler chickens. *British Poultry Science*, 36(2), 247–264.
- Havenstein, G., Ferket, P., and Qureshi, M. (2003). Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science*, 82(10), 1500–1508.
- Hays, F. A. (1951). Rate of chick feathering and growing chick weight in rhode island reds. *Poultry Science*, 30(6), 866–869.
- Hays, F. A. (1952). Sex-dimorphism in tail length of chicks at ten days of age. *Poultry Science*, 31(6), 1093.
- Hayvancılık İstatistikleri (2018). Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK).
- Hazan, A., and Yalçın, S. (1988). The effects of different feeding levels on egg production and hatchability of caged broiler. *Poultry Science*, 52, 718–722.
- Hocking, P. M., Bernard, R., and Robertson, G. W. (2002). Effects of low dietary protein and different allocations of food during rearing and restricted feeding after peak rate of lay on egg production, fertility and hatchability in female broiler breeder. *British Poultry Science*, 43, 94–103.
- Hubbard. (2017). M99 Male - Performance Objectives Breeders. *Hubbard – Documentation*, Retrieved October 12, 2020, from <https://www.hubbardbreeders.com/documentation/>
- Hubbard. (2019). PS_Performance Objectives_Efficiency Plus, *Hubbard – Documentation*, Retrieved October 12, 2020, from <https://www.hubbardbreeders.com/documentation/>
- Hurnik, J., ve Webster, A. (1984). Karlılığın belirlenmesi: Ölüm oranı, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini nisbi etkileri. *XVII. Dünya Tavukçuluk kongresi, Rauf Arıkan (çev)*, Ankara.
- Hutt, F. B., and Crawford, R. (1960). On breeding chicks resistant to pullorum disease without exposure thereto. *Canadian Journal of Genetics and Cytology*, 2(4), 357–370.
- İpek, A., Şahan, U., ve Duru, S. (1998). “Bursa ili çevresinde yaygın olarak yetiştirilen kahverengi ve beyaz yumurtacı hibritlerin işletme koşullarında bazı verim özellikleri bakımından karşılaştırılması.” *II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Uludağ Üniversitesi*, Bursa, 397–407.
- Jensen, P., Keeling, L., Schütz, K., Andersson, L., Mormède, P., Brändström, H., ... Kindmark, A. (2005). Feather pecking in chickens is genetically related to behavioural and developmental traits. *Physiology & Behavior*, 86(1–2), 52–60.
- Jodas, S., and Hafez, H. (2001). Manejo de la cama y enfermedades relacionadas de los pavos. *Rev Avicultura Profesional*, 19(5), 17–21.
- Jones, D. G., and Hutt, F. B. (1946). Multiple alleles affecting feathering in the fowl. *Journal of Heredity*, 37(7), 197–205.
- Kamanlı, S. (2014). *Tavukçuluk araştırma enstitüsünde bulunan beyaz yumurtacı saf hatlardan kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayırımına imkan veren hibrit elde etme imkanlarının araştırılması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim dalı, 90, Ankara.
- Kan, C. A. (1993). Blood and haemorrhages in slaughtered broilers: a major quality defect. *World Poultry Misset*, 9(3), 43–45.
- Katanbaf, M., Dunnington, E., and Siegel, P. (1989). Restricted feeding in early and late-feathering chickens. *Poultry Science*, 68(3), 344–351.

- Karamanlis, X., Fortomaris, P., Arsenos, G., Dosis, I., Papaioannou, D., Batzios, C., and Kamarianos, A. (2008). The effect of a natural zeolite (Clinoptilolite) on the performance of broiler chickens and the quality of their litter. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 21(11), 1642–1650.
- Katanbaf, M., Dunnington, E., and Siegel, P. (1989). Restricted feeding in early and late-feathering chickens. *Poultry Science*, 68(3), 344–351.
- Kaya, M., ve Konucuk, S. (2019). On günlük civciv embriyosunda PCR ile cinsiyet tayini. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 16(1), 19–22.
- Khar, S. (1980). Performance studies of 4x4 diallel crosses for broiler production. *Anim. Breed. Abst.*, 48, 1508.
- Khosravinia, H. (2009). Effect of the slow (K) or rapid (k +) feathering gene on carcass-related traits of broiler chickens selected for breast and thighs weight. *Russian Journal of Genetics*, 45(1), 98–104.
- Kim, K. G., Cho, E. J., Choi, E. S., Kwon, J. H., Jung, H. C., and Sohn, S. H. (2019). Comparison of production performances between early- and late-feathering chickens in parent stocks of korean native chicken. *Korean Journal of Poultry Science*, 46(4), 279–286.
- Kirmizibayrak, T., Yazıcı, K., ve Kuru, B. (2016). Kazlarda tüy verimi ve kalite özellikleri ile dünyada ve Türkiye’de kaz tüyü üretimi. *Türkiye Klinikleri J Reprod Artif Insemin-Special Topics*, 2(1), 48–55.
- Kjaer, J. B., Sorensen, P., and Su, G. (2001). Divergent selection on feather pecking behaviour in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 71(3), 229–239.
- Kotula, A. W., and Helbacka, N. V. (1966). Blood volume of live chickens and influence of slaughter technique on blood loss. *Poultry Science*, 45(4), 684–688.
- Kozák, J. (2011). An overview of feathers formation, moults and down production in geese. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(6), 881–887.
- Kutlu, H. (2018). Tavukların beslenmesi. M. Türkoğlu ve M. Sarıca (drl.), In: . *Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar*. (pp. 497–501). Ankara: BeyOfset Matbaacılık.
- Kyvsgaard, N., Jensen, H., Ambrosen, T., and Toft, N. (2013). Temporal changes and risk factors for foot-pad dermatitis in Danish broilers. *Poultry Science*, 92(1), 26–32.
- LaBrash, L. F., and Scheideler, S. E. (2005). Farm feather condition score survey of commercial laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 14(4), 740–744.
- Lambertz, C., Wuthijaree, K., and Gauly, M. (2018). Performance, behavior, and health of male broilers and laying hens of 2 dual-purpose chicken genotypes. *Poultry Science*, 97(10), 3564–3576.
- LeBlanc, S., Tobalske, B., Quinton, M., Springthorpe, D., Szkotnicki, B., Wuerbel, H., and Harlander-Matauschek, A. (2016). Physical health problems and environmental challenges influence balancing behaviour in laying hens. *Plos One*, 11(4), 0153477.
- Ledvinka, Z., Zita, L., Hubený, M., Tumová, E., Tyller, M., Dobrovolný, P., and Hruška, M. (2011). Effect of genotype, age of hens and K/k allele on eggshell quality. *Czech Journal of Animal Science*, 56(5), 242–249.
- Leeson, S., Caston, L., and Summers, J. D. (1997). Layer performance of four strains of Leghorn pullets subjected to various rearing programs. *Poultry Science*, 76(1), 1–5.
- Leeson, S., and Walsh, T. (2004). Feathering in commercial poultry II. Factors influencing feather growth and feather loss. *World's Poultry Science Journal*, 60(1), 52–63.
- Leeson, S., and Summers, J. (2000). *Broiler Breeder Production*. England: University Books.

- Leeson, S., and Summers, D. (2010). *Broiler breeder production*. England: Nottingham University Press.
- Lopez-Coello, C. (2003). Potential causes of broiler feathering problems. In: . *Feathering manual*. St. Louis: Novus International.
- Lou, M. (1994). *Genetic evaluation of the effects of divergent feathering selection and major feathering genes on growth performances and carcass traits in broiler chickens*. Ph.D. thesis, Faculty of Science in the University of Glasgow, Poultry Science Department, China.
- Lourens, A., and Kuijpers, M. (2002). Control temperature of young chicks to reduce mortality. *World Poultry*, 18(11), 24–26.
- Lowe, P., and Garwood, V. (1981). Independent effects of K and k⁺ Alleles and maternal origin on mortality and performance of crossbred chickens. *Poultry Science*, 60(6), 1123–1126.
- Lowe, P., and Merkle, J. (1986). Association of genotypes for rate of feathering in broilers with production and carcass composition traits. *Poultry Science*, 65(10), 1853–1858.
- Maan, G. (1960). *Poultry Breeding*, 3th ed; Ministry of a agriculture fisheries and food. (Bultein. No; 146). London: Her Majesty Stationery Office.
- MacLeod, M. ., Savory, C. ., McCorquodale, C. ., and Boyd, A. (1993). Effects of long-term food restriction on energy expenditure and thermoregulation in broiler-breeder fowls (*Gallus domesticus*). *Comparative Biochemistry and Physiology*, 106(2), 221–225.
- Malone, G., Chaloupka, G., and Eckroad, R. (1983). Composted municipal garbage for broiler litter. *Poultry Science*, 62(3), 414–418.
- Martland, M. F. (1985). Ulcerative dermatitis dm broiler chickens: The effects of wet litter. *Avian Pathology*, 14(3), 353–364.
- Mayer, J., Chuong, C., and Widelitz, R. (2004). Rooster feathering, androgenic alopecia, and hormone-dependent tumor growth: *Differentiation*, 72(9-10), 474–488.
- Mcdougald, L., and Keshavarz, K. (1984). The effect of polyether ionophore anticoccidial drugs on feather growth in genetically slow-feathering broilers. *Poultry Science*, 63(7), 1322–1326.
- McGibbon, W. (1977). A sex-linked mutation affecting rate of feathering in chickens. *Poultry Science*, 56(3), 872–875.
- McIlroy, S., Goodall, E., and McMurray, C. (1987). A contact dermatitis of broilers - epidemiological findings. *Avian Pathology*, 16(1), 93–105.
- McKay, J. C. (2008). “The genetics of modern commercial poultry.” *XXIII. World’s Poultry Congress*, Brisbane, Australia, July 2008. CD-ROM.
- Merat, P. (1986). Potential usefulness of the Na (Naked Neck) gene in poultry production. *World’s Poultry Science Journal*, 42(2), 124–142.
- Mercan, L., and Okumuş, A. (2016). Microsatellite DNA polymorphism in some congenic naked neck village chicken populations. *Akademik Ziraat Dergisi*, 5(2), 103–110.
- Miller, p. (1983). Commerical Poultry Production, *Dijital Tarım Kütüphanesi* from <https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/vufind/Record/7454>
- Mills, A., Faure, J., and Williams, J. (1988). Feather loss and egg production in broiler breeders and layers. *Annales de Zootechnie*, 37(3), 133–142.
- Millman, S. T., Duncan, I. J., and Widowski, T. M. (2000). Male broiler breeder fowl display high levels of aggression toward females. *Poultry Science*, 79(9), 1233–1241.

- Mincheva, N., Lalev, M., Oblakova, M., Hristakieva, P., and Ivanova, I. (2012). Effect of feathering alleles (K/k+) on laying performance, hatchability parameters and some body measurements in two lines of white plymouth rock hens. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28(3), 405–414.
- MingGui, X., Lin-xiu, L., Jin-fang, X., Wei-guo, T., Yan-ping, W., LiMu, H., ... Huayuan, J. (2013). Studies on breeding of rapidly-feathering pure line and slowly-feathering pure line of Anyi tile-like gray chicken and its autosexing technology. *Acta Agriculturae Jiangxi*, 25(5), 84–88.
- Moghbeli, D. M., Barazandeh, A., Sattaei, M., Esmaeilipour, O., and Badakhshan, Y. (2018). Evaluation of body surface temperature in broiler chickens during the rearing period based on age, air temperature and feather condition. *Iranian. j. Anim. Sci*, 8, 499–504.
- Moreira, J., Mendes, A., Garcia, R., Garcia, E., Roça, R., Nääs, I., ... Pelícia, K. (2006). Evaluation of strain, dietary energy level and stocking density on broiler feathering. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 8(1), 15–22.
- Mueller, C., and Moultrie, F. (1952). Classification of sex-linked early and late feathering in 10-week-old chickens. *Poultry Science*, 31, 171–172.
- Nääs, I., Romanini, C., Neves, D., Nascimento, G., and Vercellino, R. (2010). Broiler surface temperature distribution of 42 day old chickens. *Scientia Agricola*, 67(5), 497–502.
- Nahashon, S. N., Bartlett, J., and Smith, E. J. (2004). Effect of the late-feathering or early-feathering genotypes on performance and carcass traits of broiler chickens. *Livestock Production Science*, 91(1–2), 83–94.
- Narushin, V., and Romanov, M. (2002). “Physical characteristics of chicken eggs in relation to their hatchability and chick weight.” *ASAE Annual International Meeting/CIGR World Congress*, American Society of Agricultural and Biological Engineers, Chicago
- Newell, G. W., and Shaffner, C. S. (1950). Blood loss by chickens during killing. *Poultry Science*, 29(2), 271–275.
- Nicol, C., Gregory, N., Knowles, T., Parkman, I., and Wilkins, L. (1999). Differential effects of increased stocking density, mediated by increased flock size, on feather pecking and aggression in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 65 (2), 137–152.
- Nowaczewski, S., Kontecka, H., Elminowska-Wenda, G., Rosiński, A., Bednarczyk, M., and Kucharska, A. (2010). Eggs quality traits in Japanese quail divergently selected for yolk cholesterol level. *CAB Direct*, 74(2), 141–144.
- Onder, H. (2018). Nonparametric statistical methods used in biological experiments. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 1(1), 1–6.
- Önder, H. (2007). Using permutation tests to reduce type I and II Errors for small ruminant research. *J. Appl. Anim. Res*, 32(1), 69–72.
- Özdamar, K. (2002). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. 1. Kaan, Eskişehir: Kitabevi, 686.
- Özkan, S. (1993). *Ticari etlik hibritlerden damızlık olarak yararlanma olanakları*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 144, Bornova-İzmir.
- O’Sullivan, N. P., Dunnington, E. A., and Siegel, P. B. (1991). Growth and carcass characteristics of early- and late-feathering broilers reared under different feeding regimens. *Poultry Science*, 70(6), 1323–1332.
- Petkovova, R., and Filder, J. (1977). The effect of incubation egg weight on growth intensity of chicks. *Anim. Breeding Abst*, 45, 2973.
- Pollock, D. L. (1999). A geneticist’s perspective from within a broiler primary breeder company. *Poultry Science*, 78(3), 414–418.

- Piestun, Y., Shinder, D., Ruzal, M., Halevy, O., and Yahav, S. (2008). The effect of thermal manipulations during the development of the thyroid and adrenal axes on in-hatch and post-hatch thermoregulation. *Journal of Thermal Biology*, 33(7), 413–418.
- Pinet, T., Reis, L., Dorn, J., and Konig, S. (2015). Comparison of fattening, carcass and survival traits of endangered chicken breeds using a controlled experimental design. *Zuchtungskunde*, 87, 423–436.
- Prijono, S. (1991). *A study of the growth and egg production in lines of meat chickens selected for fast and slow feathering*. Ph.D. thesis, University of Glasgow, UK.
- Pym, R. (2010). Poultry genetics and breeding in developing countries. *Poultry Development Review*, FAO.
- Redcomb, G. (1998). Broiler manuel. *Avian Farms International*. Retrieved September 22, 2020, from <https://www.redcombgenetics.co.nz/avian-farms-international>.
- Richards, M. (2003). Genetic regulation of feed in-take and energy balance. *Poult. Sci*, 82, 907–916.
- Ring, M., Zychowska, M., and Stephan, R. (2005). Dynamics of campylobacter spp. spread investigated in 14 broiler flocks in switzerland. *Avian Diseases*, 49(3), 390–396.
- Roberts, J., and Nolan, J. (1997). “Egg and eggshell quality in five strains of laying hen and the effect of calcium source and age.”. VII. *European Symposium on the quality of eggs and egg products*, Poznan. Poland, 38–44.
- Robinson, F. E., Wilson, J. L., Yu, M. W., Fasenko, G. M., and Hardin, R. T. (1993). The relationship between body weight and reproductive efficiency in meat-type chickens. *Poultry Science*, 72(5), 912–922.
- Rodenburg, T. B., Van Krimpen, M. M., De Jong, I. C., De Haas, E. N., Kops, M. S., Riedstra, B. J., ... Nicol, C. J. (2013). The prevention and control of feather pecking in laying hens: identifying the underlying principles. *Poultry Science*, 69(2), 361–374.
- Rondelli, S., Martinez, O., and García, P. (2003). Sex effect on productive parameters, carcass and body fat composition of two commercial broilers lines. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 5(3), 169–173.
- Sarıca, M., ve Testik, A. (1988). Beyaz yumurtacı yerli otoseks hibritlerinin elde edilmesinde ikili ve dörtlü melezleme yöntemlerinin karşılaştırılması. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*, 62, 8–16.
- Sarıca, M., ve Soley, F. (1995). Bildircinlarda (*Coturnix coturnix japonica*) kuluçkalık yumurta ağırlığının kuluçka sonuçları ile büyüme ve yumurta verim özelliklerine etkileri. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3), 19–30.
- Sarıca, M., Boga, S., and Yamak, U. S. (2008). The effects of space allowance on egg yield, egg quality and plumage condition of laying hens in battery cages. *Czech Journal of Animal Science*, 53(No. 8), 345–353.
- Sarıca, M., and Yamak, U. (2010). The effects of production systems (Barn and Free-range) on foot pad dermatitis and body defects of white turkeys. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(5), 958–961.
- Sarıca, M., Yamak, U., and Boz, M. (2014). Effect of production systems on foot pad dermatitis (FPD) levels among slow- medium- and fast-growing broilers. *European Poultry Science*, 78, 1–10.
- Sarıca, M., ve Erensayın, C. (2018). Tavukçuluk Ürünleri. M. Türkoğlu ve M. Sarıca (drl.), In : . *Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar* (pp. 101–150). Ankara: Bey Ofset Matbaacılık.
- Sarıca, M., Türkoğlu, M., ve Yamak, U. (2018). Tavukçuluktaki gelişmeler ve Türkiye tavukçuluğu. Mesut Türkoğlu ve M. Sarıca (drl.), In : . *Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar*, (s. 1–36). Ankara: Bey Ofset Matbaacılık.

- Savory, C. J., Hocking, P. M., Mann, J. S., and Maxwell, M.H. (Roslin Institute (Edinburgh), Roslin, M. E. 9PS (United K. (1996). Is broiler breeder welfare improved by using qualitative rather than quantitative food restriction to limit growth rate. *Animal Welfare United Kingdom*, 5(2), 105–127.
- Schmidt, C. J., Persia, M. E., Feierstein, E., Kingham, B., and Saylor, W. W. (2009). Comparison of a modern broiler line and a heritage line unselected since the 1950s. *Poultry Science*, 88(12), 2610–2619.
- Silverudd, M. (1978). Genetic basis of sexing automation in the fowl. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 28(2), 169–195.
- Şenköylü, N. (1995). *Modern tavuk üretimi*. Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü. 2. Baskı, Tekirdağ.
- Serebrovsky, A. S. (1922). Crossing-Over Involving three Sex-Linked Genes in Chickens. *The American Naturalist*, 56(647), 571–572.
- Şeremet, Ç. (2017). *Etlik damızlık horozlarda yaşlanma fizyolojisi ve yaşlanmayı geciktirme olanaklarının incelenmesi*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, 137, İzmir.
- Sewalem, A., and Wilhelmson, M. (1999). Genetic study of embryonic mortality in White Leghorn lines selected for egg production traits. *B. Poultry Science*, 40(4), 467–471.
- Shinmura, T., Eguchi, Y., Uetake, K., and Tanaka, T. (2006). Effects of light intensity and beak trimming on preventing aggression in laying hens. *Animal Science Journal*, 77(4), 447–453.
- Siegel, P. B. (1963). Selection for breast angle at eight weeks of age. *Poultry Science*, 42(2), 437–449.
- Siegel, P. B., Mueller, C. D., and Craig, J. V. (1957). Some phenotypic differences among homozygous, heterozygous, and hemizygous late feathering chicks. *Poultry Science*, 36(2), 232–239.
- Silva, M. (2014). Feeding the modern broiler breeder a holistic approach. *Aviagen* from http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Tech_Articles/RossTechNoteFeedingtheModernBreederAug2014-EN.pdf
- Silveira, M. M., De Freitas, A. G., Moraes, C. A., Gomes, F. S., Litz, F. H., Martins, J. M. S., Fernandes, E. A. (2014). Feeding management strategy for male broiler breeders and its effects on body weight, hatchability and fertility. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*, 16(4), 397–402.
- Smith, T., and Lee, R. (1977). A study of the naked neck gene of the fowl. *Poultry Science*, 56, 1758.
- Snelling, W. (1953). *A study feather growth in early and late feathering embryos and chicks up to eleven days of age*. Mater thesis, Kansas State College of Agricultural Science, Manhattan, Kansas.
- Sohn, S. H., Kim, N. Y., Park, D. B., Song, H. R., Cho, E. J., Choi, S. B., ... Choi, H. C. (2013). Influence of early- and late-feathering phenotype on productive performance in the feather-sexing strains of korean native chicken. *Korean Journal of Poultry Science*, 40(3), 263–270.
- Somes, R. (1969). Delayed feathering, a third allele at the K locus of the domestic fowl. *Journal of Heredity*, 60(5), 281–286.
- Somes, R., and Johnson, S. (1982). The effect of the scaleless gene, sc, on growth performance and carcass composition of broilers. *Poultry Science*, 61(3), 414–423.
- Somes, R. (1990). Mutation and major variants of plumage and skin in chickens. Elsevier (Ed.), In: *Poultry breeding and genetics* (pp. 169–208). Canada: Crawford, R.D. Dept of Animal and Poultry Science.

- Sorensen, P., Su, G., and Kestin, S. (1999). The effect of photoperiod:scotoperiod on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Science*, 78(3), 336–342.
- Sorensen, P., Su, G., and Kestin, S. C. (2000). Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Science*, 79(6), 864–870.
- Su, G., Kjaer, J. B., and Sorensen, P. (2006). Divergent selection on feather pecking behavior in laying hens has caused differences between lines in egg production, egg quality, and feed efficiency. *Poultry Science*, 85(2), 191–197.
- Symth, J., and Classen, H. (1976). A genetic modification of sex-linked slow feathering. *Poultry Science*, 55, 2094.
- Taherparvar, G., Seidavi, A., Asadpour, L., Payan-C, R., Laudadio, V., and Tufarelli, V. (2016). Effect of litter treatment on growth performance, intestinal development, and selected cecum microbiota in broiler chickens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(5), 257–264.
- Tauson, R. (2005). Management and housing systems for layers – effects on welfare and production. *World's Poultry Science Journal*, 61(3), 477–490.
- Tavárez, M. A., and de los Santos, F. S. (2016). Impact of genetics and breeding on broiler production performance: A look into the past, present, and future of the industry. *Animal Frontiers*, 6(4), 37–41.
- Tavuk eti tarım ürünleri piyasa raporu* (2020). Ankara: Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE).
- Teeter, R., Smith, M., and Wiernusz, C. (1992). Broiler acclimation to heat distress and feed intake effects on body temperature in birds Exposed to thermoneutral and High ambient temperatures. *Poultry Science*, 71(6), 1101–1104.
- Testik, A. (1979). *Çukurova'da kasaplık melez piliç üretiminde kullanılmak üzere geliştirilmekte olan ebeveyn hatlarda seleksiyon için gerekli parametreler üzerinde araştırmalar*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Testik, A., ve Sarıca, M. (1987). Ç.Ü. Ziraat Fakültesinde geliştirilmekte olan etlik piliç ebeveynlerinin döllerine ait performanslar ve bunların dış kaynaklı ticari hibritlerle karşılaştırılması. *Doğa Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 11(1), 90–99.
- Tona, K., Onagbesan, O. M., Jegu, Y., Kamers, B., Decuyper, E., and Bruggeman, V. (2004). Comparison of embryo physiological parameters during incubation, chick quality, and growth performance of three lines of broiler breeders differing in genetic composition and growth rate. *Poultry Science*, 83(3), 507–513.
- Torok, V. A., Hughes, R. J., Ophel-Keller, K., Ali, M., and MacAlpine, R. (2009). Influence of different litter materials on cecal microbiota colonization in broiler chickens. *Poultry Science*, 88(12), 2474–2481.
- Tuncel, E. (1991). *Hayvan ıslahı*. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 46, 217 Bursa.
- Türkiye kanatlı eti sektörü* (2020). Ankara: Beyaz et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği (BESD-BİR).
- Türkoğlu, M., and Sarıca, M. (2018). Damızlık tavuk yetiştiriciliği. M. Türkoğlu and M. Sarıca (drl.), In: *Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar* (pp. 314–320). Ankara: Bey Ofset Matbaacılık.
- Türkoğlu, M., ve Sarıca, M. (2018). Tavuk genetiği ve ıslahı. M. Türkoğlu ve M. Sarıca (drl.), In: *Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar* (s. 324–370). Ankara: Ankara: Bey Ofset Matbaacılık.
- Uçar, A., Türkoğlu, M., ve Sarıca, M. (2018). Etlik piliç ve ebeveynlerinin gelişimi. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 6(1), 73.

- Uluocak, A. (1982). *Yerli sentetik etlik piliç hattının verimle ilgili çeşitli özelliklerinin saptanması ve dış kaynaklı ticari hatların karşılaştırılması üzerinde araştırmalar*. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana.
- Uruk, E. (2011). *Ankara tavukçuluk araştırma enstitüsünde geliştirilen çeşitli tavuk hatlarının fenotipik özelliklerinin tanıtılmasına ilişkin bir araştırma*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Zootečni Anabilim Dalı, 126, Adana.
- Warren, D. C. (1930). *Crosbred poultry*, Bulletin 252, Kansas Agricultural Experiment Station, Manhattan, Kansas.
- Warren, D., and Gordon, C. (1935). The sequence of appearance, molt, and replacement of the juvenile remiges of some domestic birds. *Journal of Agriculture Research*, 51, 459–470.
- Warren, D. C., and Payne, L. F. (1945). Influence of the early-feathering gene upon a chick's growth rate. *Poultry Science*, 24(2), 191–192.
- Washbun, K., and Pinson, E. (1990). Variation in the three-week body temperature of broilers and Athens-Canadian randombred chickens. *Poultry Science*, 69(3), 486–488.
- Wecke, C., Khan, D., Sünder, A., and Liebert, F. (2017). Age and gender depending growth of feathers and feather-free body in modern fast growing meat-type chickens. *Open Journal of Animal Sciences*, 07(04), 376–392.
- Wilson, H., Ingram, D., and Harms, R. (1983). Restricted feeding of broiler breeders. *Poultry Science*, 62, 1133–1141.
- Wilson, H., Jacop, J., and Mather, F. (2007). *Method of sexing day-old chicks*. University of Florida, Cooperative Extension Service, Fact Sheet, USA, 21.
- Wu, K., and Hocking, P. M. (2011). Turkeys are equally susceptible to foot pad dermatitis from 1 to 10 weeks of age and foot pad scores were minimized when litter moisture was less than 30%. *Poultry Science*, 90(6), 1170–1178.
- Yalçın, S., Özkan, S., Türkmüt, L., and Siegel, P. B. (2001). Responses to heat stress in commercial and local broiler stocks. 1. Performance traits. *British Poultry Science*, 42(2), 149–152.
- Yamak, U., and Sarıca, M. (2012). Relationships between feather score and egg production and feed consumption of different layer hybrids kept in conventional cages. *Arc. Geflügelk*, 71(1), 31–37.
- Yamak, U. (2013). *Yerli hatlardan yararlanılarak yavaş gelişen etlik piliç ebeveynlerinin geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, 145, Samsun.
- Yamak, U., Sarıca, M., Boz, M., and Uçar, A. (2016). Farklı gelişme düzeyindeki etlik piliçlerde altlığın yeniden kullanılmasının broiler performansı, foot-pad dermatitis ve altlık kalitesine etkileri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22(1), 85–91.
- Yang, A. (1998). *Bilateral asymmetry in chickens of different genetic backgrounds*. PhD thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, 138, Blacksburg.
- Yannakopoulos, A., and Tserveni-Gousi, A. (1987). Effect of breeder quail age and egg weight on chick weight. *Poultry Science*, 66(9), 1558–1560.
- Yeter, B. (2010). *Sürdürülebilir Broyler Ebeveyn Üretimi*. Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, 75, Hatay.
- Yetişir, R. (2014). “Cinsiyete bağlı tüylenme genleri (k + ,K) ve günlük yaşta cinsiyet ayırımına imkan veren ebeveyn soylar geliştirme.” *Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi, Elazığ, Konya*.

- Yetişir, R., ve Sarica, M. (2018). Tavuğun biyolojik yapısı. M. Türkoğlu ve M. Sarica (drl.), In: *Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar* (s. 73–100). Ankara: Bey Ofset Matbaacılık.
- Yetişir, R., ve Sarica, M. (2018). Yumurta tavuğu yetiştiriciliği. M. Türkoğlu ve M. Sarica (drl.), In: . *Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar* (pp. 266–311). Ankara: Bey Ofset Matbaacılık.
- Yngvesson, J., Keeling, L. J., and Newberry, R. C. (2004). Individual production differences do not explain cannibalistic behaviour in laying hens. *British Poultry Science*, 45(4), 453–462.
- Zavaragh, F. (2012). *Sentetik bir broiler damızlık hattının orijinal damızlık sürü ile kuluçka ve broiler performansı yönünden karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 79, Ankara.
- Zuidhof, M. J., Schneider, B. L., Carney, V. L., Korver, D. R., and Robinson, F. E. (2014). Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poultry Science*, 93(12), 2970–29



EKLER

EK-1. Saf hatlara uygulanan yemleme programı (0-60 hafta)

Hafta	A1		A2		A3		B1		B2	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1	Serbest		Serbest		Serbest		Serbest		Serbest	
2	Serbest		Serbest		Serbest		Serbest		Serbest	
3	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
4	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
5	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
6	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
7	52	47	52	52	52	52	52	52	52	52
8	65	47	65	56	65	56	65	56	65	56
9	69	48	69	48	69	48	69	48	69	48
10	69	48	69	48	69	48	69	48	69	48
11	72	50	72	50	72	50	72	50	72	50
12	74	52	74	52	74	52	74	52	74	52
13	75	54	75	54	75	54	75	54	75	54
14	76	58	76	60	76	58	76	58	76	58
15	76	58	76	60	76	58	76	58	76	58
16	77	63	78	63	77	60	77	59	77	59
17	82	65	82	65	80	65	82	65	80	65
18	92	76	92	76	92	76	92	70	92	76
19	110	86	102	86	104	86	94	80	100	86
20	112	96	108	96	110	96	102	96	102	96
21	112	96	108	96	110	96	102	96	102	96
22	115	104	112	100	115	100	105	102	105	100
23	120	113	120	110	120	110	110	110	110	113
24	130	123	130	120	130	120	120	118	120	120
25	132	130	132	130	132	130	125	130	125	130
26	135	140	135	140	135	140	130	140	130	140
27	136	148	136	148	136	148	132	148	132	148
28	137	156	137	156	137	156	133	156	133	156
29	138	160	138	157	138	160	135	157	135	157
30-40*	139	162	139	158	139	162	137	158	137	158
41	137	161	137	158	137	161	135	157	135	157
42	136	160	136	157	136	160	134	156	134	156
43	136	160	136	157	136	160	134	156	134	156
44	136	159	136	156	136	159	134	155	134	155
45	136	159	136	156	136	159	134	155	134	155
46	136	159	136	156	136	159	134	155	134	155
47	136	159	136	156	136	159	134	155	134	155
48	136	159	136	156	136	159	134	155	134	155
49	136	158	136	155	136	158	134	154	134	154
50	136	158	136	155	136	158	134	154	134	154
51	136	158	136	155	136	158	134	154	134	154
52-60**	136	157	136	154	136	157	134	153	134	153

*: 30-40 haftalar arası aynı yemleme programı uygulanmıştır. **: 52-60 haftalar arası aynı yemleme programı uygulanmıştır.

EK-2. Ebeveynlere uygulanan yemleme programı (0-60 hafta)

Hafta	B1XB2 (♂)	B2XB1 (♂)	A1XA2 (♀)	A1XA3 (♀)	A2XA1 (♀)	A2XA3 (♀)	A3XA1 (♀)	A3XA2 (♀)
1	Serbest	Serbest	Serbest	Serbest	Serbest	Serbest	Serbest	Serbest
2								
3	35	35	26	26	26	26	26	26
4	45	45	28	28	28	28	28	28
5	52	52	40	40	40	40	40	40
6	56	56	40	40	40	40	40	40
7	60	60	45	45	45	45	45	45
8	65	65	45	45	45	45	45	45
9	69	69	47	47	47	47	47	47
10	69	69	47	47	47	47	47	47
11	72	72	50	50	50	50	50	50
12	74	74	52	52	52	52	52	52
13	75	75	54	54	54	54	54	54
14	75	75	57	57	57	57	57	57
15	76	76	60	60	60	58	60	60
16	76	76	63	63	60	60	60	60
17	78	78	67	67	63	61	63	61
18	80	80	71	72	69	69	69	65
19	86	86	76	76	76	76	76	76
20	98	98	86	86	86	86	86	86
21	105	105	96	96	96	96	98	90
22	112	112	102	104	100	100	104	104
23	120	120	110	113	113	108	113	113
24	128	128	120	123	120	118	123	120
25	132	132	130	130	130	130	130	130
26	135	135	140	140	140	140	140	140
27	136	136	148	148	148	148	148	148
28	137	137	156	156	156	156	156	156
29	138	138	160	160	157	157	160	157
30-40*	139	139	161	161	159	159	162	158
41	137	137	160	160	159	158	161	159
42	136	136	159	159	158	157	160	158
43	136	136	159	159	158	157	160	158
44	136	136	158	158	158	157	158	158
45	136	136	158	158	158	157	158	158
46	136	136	158	158	158	157	158	158
47	136	136	158	158	158	157	158	158
48	136	136	158	158	158	157	158	158
49	136	136	157	157	157	156	157	157
50	136	136	157	157	157	156	157	157
51	136	136	157	157	157	156	157	157
52-60**	136	136	156	156	156	156	156	156

*: 30-40 haftalar arası aynı yemleme programı uygulanmıştır. **: 52-60 haftalar arası aynı yemleme programı uygulanmıştır.

ÖZ GEÇMİŞ



Moise Noubandiguim, 08.07.1981 tarihinde Mandoul'da doğdu. Orta öğretimini Adoum Dallah Lisesinde 2005 yılında tamamladı. Aynı yıl Üniversite giriş sınavında INSTA Enstitüsü Hayvansal Üretim bölümüne girdi ve buradan 2008 yılında mezun oldum. 2014 yılında Lomé Üniversitesi Biyoloji bölümünde Yüksek Lisansını tamamladı. Mezuniyetinden bu yana doktora öğrencisi olarak görev yapan Moise Noubandiguim, iyi derecede İngilizce, Fransızca ve Türkçe bilmektedir (15.01.2021).

İletişim Bilgileri

E mail : noubandiguim@gmail.com

Telefon: 0537 766 54 28 / 0544 954 59 98

ORCID ID: 0000-0003-0734-8600

Yayınlanmış Çalışmalar:

1. Noubandiguim, M., and Sarica, M. (2018). Some plumage mutations of japanese quail resulting from the level of inbreeding. *International Poultry Science Congress*, WPSA Turkish Branch, 9-12 May, Niğde, 428–431.
2. Erensoy, K., Noubandiguim, M., Sarica, M., and Aslan, R. (2020). The effect of intermittent feeding and cold water on performance and carcass traits of broilers reared under daily heat stress. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 33(12), 2031–2038.
3. Erensoy, K., Noubandiguim, M., Sarica, M., and Yamak, U. S. (2020). Farklı Türlenme Hızına Sahip Etlik Piliç Saf Hatlarında Cıvciv Taşıma Süresindeki Ağırlık Kaybının Değişimi. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(6), 1256–1260.
4. Sarica, M., Yamak, U. S., Boz, M. A., Erensoy, K., Cilavdaroglu, E., and Noubandiguim, M. (2020). Performance of fast, medium and slow growing broilers in indoor and free-range production systems. *South African Journal of Animal Science*, 49(6), 1127–1138.
5. Erensoy, K., Noubandiguim, M., Cilavdaroglu, E., Sarica, M., Yamak, U. S. (2020). Correlations between Breast Yield and Morphometric Traits in Broiler Pure Lines. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 22(1): 001-008. doi: 10.1590/1806-9061-2019-1148.